

Encyclopédie méthodique.  
Arts et métiers mécaniques.  
Tome 3 / , [par Jacques  
Lacombe]

Lacombe, Jacques (1724-1811). Auteur du texte. Encyclopédie méthodique. Arts et métiers mécaniques. Tome 3 / , [par Jacques Lacombe]. 1782-1791.

**1/** Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus ou dans le cadre d'une publication académique ou scientifique est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source des contenus telle que précisée ci-après : « Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France » ou « Source gallica.bnf.fr / BnF ».

- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service ou toute autre réutilisation des contenus générant directement des revenus : publication vendue (à l'exception des ouvrages académiques ou scientifiques), une exposition, une production audiovisuelle, un service ou un produit payant, un support à vocation promotionnelle etc.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

**2/** Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

**3/** Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

**4/** Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

**5/** Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

**6/** L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

**7/** Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter [utilisation.commerciale@bnf.fr](mailto:utilisation.commerciale@bnf.fr).







# *ENCYCLOPÉDIE* MÉTHODIQUE,

OU

*PAR ORDRE DE MATIÈRES:*

PAR UNE SOCIÉTÉ DE GENS DE LETTRES,  
DE SAVANS ET D'ARTISTES;

*Précédée d'un Vocabulaire universel, servant de Table pour tout  
l'Ouvrage ; ornée des Portraits de MM. DIDEROT &  
D'ALEMBERT, premiers Éditeurs de l'Encyclopédie.*

13

2.

7255

7255



# ENCYCLOPÉDIE MÉTHODIQUE.

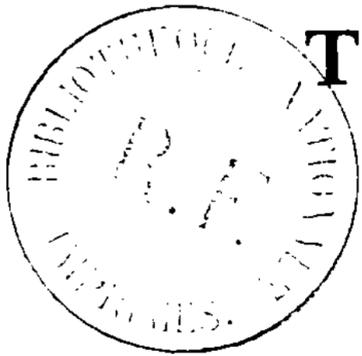
---

---

## A R T S ET MÉTIER S MÉCANIQUES,

DÉDIÉS ET PRÉSENTÉS  
A MONSIEUR LE NOIR, CONSEILLER D'ÉTAT,  
LIEUTENANT GÉNÉRAL DE POLICE, &c.

TOME TROISIÈME.



A PARIS,  
Chez P A N C K O U C K E, Libraire, hôtel de Thou, rue des Poitevins;  
A L I È G E,  
Chez P L O M T E U X, Imprimeur des Etats.

---

---

M. D C C. L X X X I V.  
AVEC APPROBATION, ET PRIVILÈGE DU ROI.



# FLOTTAGE EN TRAINS DE BOIS.

( Art du )

**L'ART** du flottage en trains de bois n'est pas ancien, quoiqu'il soit aussi simple qu'avantageux.

La construction d'un train de bois fut inventée par Jean Rouvet en 1549; mais bien différente de ce qu'elle est aujourd'hui.

Il n'y a pas plus de cent ans, qu'à Clamecy on inventa les *nages* pour conduire & guider les trains. Avant ce temps-là, ceux qui les conduisoient avoient des plafrons de peaux rembourrés, & ils guidoient les trains par la seule force de leurs corps.

Ce qui prouve qu'on ne flottoit point en trains avant 1549, c'est que, par arrêt rendu au Parlement de Paris le dernier juillet 1521, la Cour ordonna à tous marchands de faire charroyer en diligence aux ports de Paris, tous les bois qu'ils avoient découpés, à peine de 500 liv. d'amende.

Mais quoiqu'en 1527 on ne flottât point encore en trains, on amenoit dès ce temps, du bas de la rivière d'Yonne sur les ports de Clamecy, Collange & Château-Cenfoy, des bois qu'on chargeoit sur des bateaux.

Coquille, en son Histoire du Nivernois, fait mention, en parlant de Clamecy, que la rivière d'Yonne portoit bateau jusqu'en cette ville; & elle n'a cessé de porter bateau, que lorsque le flottage en trains a été inventé: on ne peut pas dire précisément l'année. Dès-lors on amena à bois perdu, des bois du haut de la rivière d'Yonne, de celle de Beuvron, & de Fozay: depuis on a même remonté plus haut, & l'on a pratiqué, à la faveur des étangs, de petits ruisseaux qui portent bois & affluent dans les rivières.

On entend par *train* une masse de bois à brûler, dont les bûches sont tellement liées ensemble, qu'on la fait flotter sur l'eau pour l'amener à Paris ou ailleurs.

Les trains ont 36 toises de longueur sur 14 ou 15 pieds de large.

D'abord, le flotteur commence à poser trois bûches distantes l'une de l'autre de 9 à 10 pouces, sur lesquelles il dispose neuf *collières*; ce sont des chantiers ou perches qui servent de fondement aux trains, & dont le gros bout est environné d'une coche tout autour.

Dans cette coche on met une couplière qui tient dans son anneau un morceau de bois d'un pied de long, planté dans terre pour contenir les trois bûches & les neuf collières.

Il prend ensuite deux chantiers cochés par le gros bout, qu'il met de travers sur les collières; & il arrange du bois dessus de 15 à 16 pouces de hauteur, & d'un pied & demi de largeur.

Il faut entendre par *chantiers*, des bûches ou perches

auxquelles le constructeur de trains a pratiqué des hoches, dans lesquelles passent les rouettes ou liens de bois, qui attachent ensemble un certain nombre d'autres bûches contenues entre elles. Ces hoches sont pratiquées sur le bout des chantiers; elles empêchent les *rouettes* de s'échapper de dessus elles; elles empêchent aussi les différentes parties du train de se dissoudre.

Après donc avoir fait mettre des couplières dans chaque coche des chantiers de dessous, le flotteur prend deux autres chantiers cochés comme les premiers, les met dans les couplières à un demi-pied de chaque bout de bûche, & lie les chantiers de dessous & de dessus avec une rouette à flotter; ce qui résulte de cette première opération, s'appelle la *tête du train* ou *première mise*.

Comme le flotteur ne peut continuer sa seconde mise sans relever les deux chantiers de dessus, il a deux petites bûches fourchues appelées *chambrières*, qu'il plante en terre pour élever ces chantiers, & se donner la facilité de mettre le bois au milieu.

Quand il a fait sept mises de cette manière, il pose à leurs extrémités trois ou quatre bûches en rondins l'une sur l'autre, qu'il assure avec deux rouettes à flotter, les tournant à deux fois sur le chantier de dessous: cette opération s'appelle *accolure*.

Il n'est guère possible de si bien lier & assembler le bois de ces mises, qu'il n'y ait toujours quelques vides.

Pour les remplir, un ouvrier appelé pour cet effet *garnisseur*, choisit des bûches droites & de grosseur convenable.

Il prépare la place d'abord avec une bûche aplatie par un bout, nommée *desferroir*, & y enfonce ensuite ses bûches à force de bras, avec une pidence ou gros maillet.

Cette première branche ainsi construite de sept mises, une ouvrière nommée *tordeuse* parce qu'elle tord les rouettes, prend un chantier qu'elle attache avec deux rouettes passées dans les anneaux des deux couplières de la tête de cette branche, & accole lesdites rouettes autour du chantier où elle les lie.

Ensuite elle met deux couplières, l'une à la tête & l'autre à la queue, au chantier de dessus du côté de la rivière; & le flotteur ayant piqué deux pieux à ces mêmes extrémités, à environ deux pieds de son atelier sur le côté, il attache à ces pieux deux *prues* par un bout, & par l'autre aux deux couplières des chantiers de dessus, lesquelles prues il arrête avec un morceau de bois aiguilé & nommé *fusseau*.

Les *prues* sont des espèces de cordes faites avec deux rouettes de bois. Ces *prues* sont, par rapport aux usnes, ce que le filet est par rapport à la petite ficelle.

Le flotteur, le garnisseur, la tordeuse, & l'approcheur qui amène le bois dans une brouette à l'endroit où on fait le *train*, prennent chacun une bûche qu'ils fourrent sous ladite branche & à l'épaule; ils la font couler jusqu'à une distance de trois pieds & demi, pour former la seconde branche: & ainsi de toutes les autres branches.

Quand les quatre branches sont faites & traversinées à la tête & à la queue, c'est-à-dire, accouplées par des rouettes qui partent des chantiers de dessus aux chantiers de dessous, le *coupon* est fait & fini.

Ce qu'on nomme *coupon*, est la dix-huitième partie d'un train de bois flotté. Chaque coupon doit avoir douze pieds de long, ce qui donne trente-six toises pour la longueur entière du train. La largeur du train est de quatre longueurs de bûches. Le train rend communément vingt-cinq cordes de bois à Paris; il en rendroit bien davantage, sans le déchet qui se fait en chemin.

Deux ouvriers, compagnons de rivière, viennent prendre le coupon qui est fait, le traversinant de nouveau avec trois chantiers qu'ils attachent en trois endroits différens, aux huit chantiers de dessus.

On fait quatorze de ces coupons, qu'on appelle *coupons simples*.

Les flotteurs font ensuite quatre autres coupons appelés *labourages*, pour les construire à mesure du flottage & en même temps qu'on abat les piles de bois.

Les *labourages* sont les parties du milieu d'un train dans toute sa longueur, & qui plongent le plus dans l'eau. Pour les arranger, les compagnons choisissent le bois le plus léger, comme le bois blanc, & les font comme les autres coupons, excepté ce qui suit.

Le flotteur prend huit bûches plates ou deux faix de bois de chacun quatre rondins, qu'il pose sur les chantiers de dessous; puis il prend deux autres chantiers. Après que le compagnon a mis des couplières dans les coches des chantiers de dessous, le flotteur met les deux derniers chantiers qu'il a pris, dans les boucles de ces couplières, & attache avec des rouettes à flotter ces deux faix de bois entre les chantiers; c'est ce qui forme la première mise.

On construit de la même manière, mais de bûches plates seulement, les secondes mises dites *boutage*, c'est-à-dire, l'endroit où le compagnon se tient pour conduire le *train*.

A la tête de chacune des branches de ces coupons, les compagnons mettent deux grosses couplières.

Quand cette tête est finie & qu'on a mis deux cordeaux faits avec deux grosses rouettes dans chacun des chantiers de dessus, on prend un morceau de bois d'un pied & demi, qu'on appelle *habillot*; après avoir posé deux chantiers traversins, cochés

à l'envers, les avoir liés aux chantiers du dessus, & avoir passé les rouettes dans les deux premières couplières qu'il a mises, il rabat la grosse couplière avec son habillot sur le traversin, dont on lie & arrête le bout au chantier de dessus.

Dans les branches des rives & à la tête, les compagnons mettent deux grosses couplières aux chantiers de dessous; savoir, une à la première mise où ils posent un gros & fort chantier aiguilé par le bout, appelé *nage*, & par corruption *nege*; & l'autre à la troisième où ils posent la fausse nage, qui n'est autre chose qu'une bûche de neuf à dix pouces de rotondité, & aplatie par le bout.

Les quatre branches de chaque labourage étant faites, les compagnons plantent dans la rivière deux perches appelées *darivottes*, qu'ils attachent avec de bonnes rouettes sur la nage; & ensuite tous les ouvriers poussent avec force ce labourage, jusqu'à ce que les deux contre-fiches ou *darivottes* fassent suffisamment lever ledit labourage.

Lorsque la branche du dedans de la rivière est assez levée, ils reviennent à la branche qui est sur l'atelier, font des pesées pour la mettre à une hauteur proportionnée à celle qui est vers la rivière, & la tiennent ainsi suspendue avec de grosses bûches qu'ils ont mises dessous.

Les compagnons posent dessus quatre gros chantiers, & après avoir abattu sur le traversin de la tête les huit autres grosses couplières qu'ils ont mises aux huit chantiers de dessous, ils les arrêtent par dessus le traversin de la tête, avec des habillots attachés aux chantiers de dessus.

Ils prennent ensuite les quatre gros chantiers traversins, & les ayant posés vers la nage & fausse-nage, ils serrent & abattent les habillots & les cordeaux qui ont été mis dans chacun des chantiers de dessus sur les traversins, & lient les habillots à ces chantiers.

Après avoir bien assuré les nages par des couplières ferrées & arrêtés par des habillots, ils les plient en demi-cercle jusqu'à la hauteur de la fausse-nage, & les attachent par leur extrémité au chantier de dessus par des rouettes contiguës à la fausse-nage.

Les quatorze coupons & quatre labourages ainsi faits, les compagnons assemblent sept simples coupons qu'ils mettent au milieu de deux labourages, pour former une part ou demi-train.

Pour faire cet assemblage, ils mettent au bout de chaque coupon simple & à un bout seulement des labourages, neuf couplières vis-à-vis les unes des autres; ils passent des habillots dans les boucles des couplières: par ce moyen & à l'aide d'un morceau de bois de deux pieds & demi, qui est aiguilé & courbé par un bout, & qu'ils appellent *troussé-barbe*, ils font joindre les uns aux autres avec de bonnes couplières, & des habillots arrêtés aux chantiers de dessus.

Devant le premier labourage de la première part, les compagnons font une chambre avec deux

chantiers qu'ils passent sous le traversin de devant, & attachent un morceau de chantier qu'ils appellent *courge*.

Dans cette chambre, ils mettent un muids ou un demi-muid futaille pour soulager le train.

Les *rouettes* dont il a été souvent question, sont de longues & menues branches de bois ployant, qu'on fait tremper dans l'eau pour les rendre flexibles & souples. On s'en sert comme de liens ou de harts,

## VOCABULAIRE de l'Art du Flottage en trains de Bois.

**ACCOLURE**; c'est l'assemblage des premières mises des bûches du *train* à flotter, sur le chantier de dessous.

**APPROCHEUR**; ouvrier qui amène le bois dans une brouette, à l'endroit où l'on fait le *train*.

**BOIS PERDU**; est celui qu'on jette dans les petites rivières au courant de l'eau, & qu'on va recueillir & mettre en train aux lieux où ces rivières commencent à porter.

**BOUTAGE**; c'est l'endroit où le compagnon se tient pour conduire le train de bois à flotter.

**BRANCHE**; on appelle ainsi la mise ou la couche des bûches arrangées & liées sur les chantiers, pour faire un train à flotter.

**CHAMBRIÈRES**; on donne ce nom à deux petites bûches fourchues que le flotteur de train plante en terre pour élever ses chantiers, & se donner par ce moyen la facilité de mettre le bois au milieu.

**CHANTIER**; nom que les constructeurs de trains donnent aux bûches ou perches auxquelles on a pratiqué des hoches, dans lesquelles passent les rouettes qui lient ensemble un certain nombre d'autres bûches contenues entre elles.

**COCHE**; c'est une entaille faite dans le bois.

**COLLIÈRES**; ce sont des chantiers ou perches, qui servent de fondement aux trains; ces chantiers ont à leur extrémité des coches dans lesquelles on passe les couplières.

**COMPAGNON**; on appelle ainsi les ouvriers qui travaillent sur les ports ou sur les rivières.

**COUPLIÈRE**; c'est l'assemblage de huit rouettes bouclées par un bout, où elles forment une espèce de nœud coulant. On s'en sert dans la construction des trains, pour retenir la branche d'un train sur l'atelier.

**COUPON**; c'est la dix-huitième partie d'un train de bois flotté.

**COURGE**; c'est un morceau de chantier que les compagnons ou conducteurs des trains de bois, attachent à deux autres chantiers qui passent sous le traversin du devant.

**DARIVOTTES**; perches de bois qu'on plante dans la rivière, & qu'on arrête sur la *nage* ou chantier de la première mise des pièces de bois du train à flotter.

**DESSERROIR**; c'est une bûche aplatie par un bout, dont l'ouvrier garnisseur se sert pour pré-

parer la place des pièces de bois qui doivent remplir les vides des mises d'un train à flotter.

**FLOTTAGE EN TRAINS DE BOIS**; c'est une quantité de pièce de bois liées ensemble, que l'on laisse flotter au courant de la rivière.

**FLOTTEUR (le)**; ouvrier qui assemble & lie les pièces de bois pour en faire un train, & les faire flotter sur l'eau.

**FUSEAU**; morceau de bois aiguilé dont l'ouvrier flotteur se sert pour arrêter les prues aux pieux du train de bois à flotter.

**GARNISSEUR**; ouvrier qui remplit les vides qui se trouvent entre les mises des pièces de bois du train à flotter.

**HABILLOT**; morceau de bois d'un pied & demi, dont on se sert pour rabattre la grosse couplière sur le traversin ou chantier, qui traverse le train de bois à flotter.

**LABOURAGE**; ce sont les deux parties du milieu d'un train dans toute sa longueur, & qui plonge le plus dans l'eau.

**MISE**; c'est la disposition des pièces de bois d'un train à flotter.

**NAGE ou NÈGE**; c'est un gros & fort chantier aiguilé par le bout, que l'on attache à la première mise des pièces de bois du train à flotter.

La *fausse nage* est une bûche de neuf pouces de rotondité & aplatie par le bout, qu'on attache à la troisième mise des pièces de bois du train à flotter.

**PIDANCE**; gros maillet avec lequel on enfonce les bûches dans les mises du train à flotter.

**PRUES**; ce sont des espèces de cordes faites avec deux rouettes de bois.

**ROUETTE**; c'est une longue & menue branche de bois ployant, qu'on fait tremper dans l'eau pour la rendre plus flexible & plus souple.

**ROUETTES DE PARTANCE**; ce sont celles qu'on donne aux compagnons de rivière qui conduisent les trains, pour suppléer à celles qui pourroient leur manquer.

**TÊTE DU TRAIN**; c'est le premier assemblage des pièces de bois d'un train à flotter.

**TORDEUSE**, ouvrière qui tord les rouettes.

**TRAIN**; c'est une masse de bois à brûler, dont les bûches sont liées ensemble, de façon qu'on la fait flotter sur l'eau.

**TRAVERSINER**; c'est poser & attacher des bûches à la tête & à la queue des chantiers du train à flotter.

**TROUSSE BARBE**; morceau de bois de deux pieds & demi, aiguilé & courbé par un bout, dont on se

sert pour faire joindre les uns aux autres les coupons d'un train.

**USNES**; ce sont de gros cables pour garer les trains sur les ports où on les construit, & en route.

## F O N D E U R E N M É T A U X ,

( Art du )

Et de la fonte dans des moules de sable, ainsi que de la dragée ou du plomb à giboyer.

**L'**ART du fondeur consiste à modifier les métaux, à les rendre plus purs, plus forts, plus souples, en les délivrant des matières étrangères qui altèrent leur qualité. Le fondeur les jette dans des moules, & leur imprime des formes aussi diversifiées que nos besoins; enfin, il les rend propres à nos usages, & aux services qu'on veut en tirer.

On sent que les procédés de l'art du fondeur doivent varier autant que la nature même, & la propriété des métaux sur lesquels il travaille.

Ces métaux peuvent encore être considérés sous divers autres aspects qui les soumettent à l'examen du naturaliste, du physicien, du minéralogiste, du métallurgiste, du chimiste, du médecin; ils doivent donc reparoître, sous leurs différens rapports, dans plusieurs autres divisions de l'Encyclopédie Méthodique. Notre objet, dans cet article, est seulement de rapprocher les principales opérations de l'art du fondeur en métaux, sans vouloir entreprendre sur le domaine des sciences, & nous renfermant, comme il convient, dans les bornes circonscrites d'un Dictionnaire des Arts & Métiers.

### *De la fonte de l'or.*

L'or est un métal d'un jaune plus ou moins vif. Sa pesanteur surpasse, non-seulement celle de tous les autres métaux, mais encore de tous les autres corps de la nature. L'or est fixe & inaltérable dans le feu, à l'air & dans l'eau; c'est, de tous les métaux, celui qui a le plus de ductilité & de malléabilité. Quand il est pur, il est mou, flexible & point sonore; les parties qui le composent ont beaucoup de ténacité: lorsqu'on vient à rompre l'or, on voit que ces parties sont d'une figure prismatique & semblable à des fils. Il entre en fusion un peu plus aisément que le cuivre, mais ce n'est qu'après avoir rougi; lorsqu'il est en fusion, sa surface paroît d'une couleur verte, semblable à celle de l'aiguemarine; dans cette opération, quelque long & quelque violent que soit le feu que l'on emploie, il ne perd rien de son poids.

Jusqu'à présent on n'a point encore trouvé l'or minéralisé, c'est-à-dire, dans l'état de mine ou combiné avec le soufre ou l'arsenic. Il se montre toujours dans l'état métallique qui lui est propre; & il est d'un jaune plus ou moins vif, en raison de sa pureté: c'est ce qu'on appelle de l'or vierge ou de l'or natif.

Ce métal se trouve, en cet état, joint avec un grand nombre de pierres & de terre; il y est sous une infinité de formes différentes, qui n'affectent jamais de figures régulières & déterminées. En effet, il est tantôt en masse plus ou moins considérable, tantôt en grains, tantôt en feuillets, tantôt en filets & en petits rameaux; tantôt il est répandu dans les pierres, les terres & les sables en particules imperceptibles.

La pierre dans laquelle on trouve l'or le plus communément, c'est le quartz blanc & gris, & on peut le regarder comme la matrice la plus ordinaire de ce métal. Mais ce seroit mal à propos que l'on donneroit le nom de mine d'or à ces sortes de pierres, puisque l'or s'y trouve sous la forme & sous la couleur qui lui sont propres, & sans être minéralisé.

On trouve des particules d'or mêlées accidentellement avec des mines, d'autres métaux: on en trouve dans des pyrites, dans quelques mines d'argent, de cuivre, de plomb, de fer, & plus communément dans plusieurs espèces de terre & de sables.

L'or se rencontre dans presque toutes les parties de la terre, mais presque toujours si rare & si disséminé, qu'il n'y a point d'avantages à le tirer. On sait que le Pérou, le Potosy & le Chily en fournissent la plus grande quantité.

L'or a beaucoup de disposition à s'unir avec le mercure; c'est sur cette propriété qu'est fondé le travail par lequel on sépare ce métal des terres, des pierres, du sable avec lesquels ils se trouvent mêlés.

Quand l'or se trouve enveloppé dans le quartz,

On est obligé d'écraser & de réduire en poudre cette minière, qui est fort dure. On se sert, pour cette opération, d'un moulin composé d'une auge ou d'une grande pierre ronde, de cinq ou six pieds de diamètre, creusée d'un canal circulaire profond de dix-huit pouces. Cette pierre est percée dans le milieu pour y placer l'axe, prolongé d'une roue horizontale posée au dessous, & bordée de demi-godets contre lesquels l'eau vient frapper pour la faire tourner.

Par ce moyen, on fait rouler dans le canal circulaire une meule posée de champ, qui répond à l'axe de la grande roue. Le diamètre de cette meule est de trois pieds quatre pouces, & son épaisseur est de dix à quinze pouces. Elle est traversée dans son centre par un axe assemblé dans le grand arbre, qui, la faisant tourner verticalement, écrase la pierre qu'on a tirée de la mine ou du minerai, qui est, ou blanc, ou rougeâtre, ou noirâtre, & qui ne montre que peu ou point d'or à l'œil.

Lorsque ces pierres sont un peu écrasées, on verse par dessus une certaine quantité de mercure qui s'unit à l'or qui étoit répandu dans la roche. Pendant ce temps on fait tomber dans l'auge circulaire un filet d'eau, conduit avec rapidité par un petit canal, pour délayer la terre qu'il entraîne dehors par un trou fait exprès. L'or uni au mercure, tombe au fond de l'auge par sa pesanteur, & y demeure retenu.

On ramasse cette pâte d'or & de mercure ou cette amalgame, que l'on trouve au fond de l'endroit le plus creux de l'auge; on la met dans une toile pour en exprimer le mercure autant qu'on peut: on l'expose ensuite au feu pour dégager ce qui reste du mercure uni avec l'or, & l'on appelle l'or qu'on a obtenu de cette façon, *or en pigne*.

Pour achever de dégager entièrement cet or du mercure dont il est imprégné, on le distille dans de grandes retortes; & quand le mercure a été entièrement séparé, on le fait fondre dans des creusets, & on le met en ligots ou en lames. Ce n'est qu'alors qu'on peut connoître son poids & son véritable titre; ce titre varie, & tout l'or qui se trouve n'est pas également pur, ce qui vient du plus ou moins d'argent ou de cuivre auquel il est uni.

Il y a en Hongrie & ailleurs, des roches ou minières dans lesquelles l'or est enveloppé, & qui sont, ou blanches, ou noires, ou rougeâtres.

On écrase cette minière sous des pilons, on en fait le lavage; & comme elle contient des matières étrangères, on la mêle avec de la chaux vive & avec des scories, & on la fait fondre dans un fourneau. On passe la masse qui a résulté de cette fonte, encore par un feu de charbon pour la purifier.

Quant à l'or qui se trouve dans les rivières, on l'obtient en lavant le sable dans leur lit: on choisit pour cela les endroits où la rivière fait des coudes; où ces eaux vont frapper avec violence, & où il s'est amassé du gros sable ou du gravier.

Ceux qui s'occupent de ce travail, qu'on nomme

*orpailleurs*; commencent par passer ce sable à la claie, afin de séparer les pierres les plus grossières; on met ensuite le sable qui a passé dans de grands baquets remplis d'eau; on jette ce sable avec l'eau sur des morceaux de drap grossier, ou sur des peaux de mouton tendues sur une claie inclinée: par-là, l'or qui est en particules très-fines, s'attache avec le sable le plus fin aux poils du drap ou de la peau de mouton, que l'on lave de nouveau pour en séparer l'or & le sable. Pour achever ensuite la séparation de l'or d'avec le sable auquel il est joint, on en fait le lavage à la sebille, c'est-à-dire, dans une écuelle de bois dont le fond est garni de rainures: on l'agite en tournoyant; le sable qui est plus léger, s'en va par dessus les bords de la sebille, tandis que l'or reste au fond. L'or que l'on obtient de cette manière est quelquefois très-pur, quelquefois il est mêlé avec de l'argent ou du cuivre.

Le vrai dissolvant de l'or est l'eau régale, c'est-à-dire, l'acide nitreux combiné avec l'acide du sel marin, ou avec le sel ammoniac.

La combinaison de l'alkali fixe & du soufre, que l'on nomme *soie de soufre*, dissout l'or au point de le rendre miscible avec l'eau commune.

Quand l'or est allié avec de l'argent, on l'en sépare par le moyen de l'acide nitreux qui agit sur l'argent, & le dissout sans toucher à l'or; mais il faut pour cela qu'il y ait dans la masse totale, trois parties d'argent contre une partie d'or.

Lorsque l'or est allié avec d'autres métaux, on l'en dégage ou on le purifie à l'aide de l'antimoine. Pour cet effet, on met dans un creuset une partie d'or contre quatre parties d'antimoine crud; on fait entrer le tout en fusion, & on le tient long-temps en cet état: on videra ensuite la matière fondue dans un cône de fer chauffé & enduit de graisse: lorsque le tout sera refroidi, on séparera le régule ou culot des scories; on mettra le régule dans un creuset, pour calciner l'antimoine qui se dissipera en fumée; on aidera la dissipation de l'antimoine, en soufflant sur le métal fondu: lorsqu'il n'en partira plus de fumée, ce sera un signe que l'antimoine est entièrement dissipé. Par ce moyen on aura de l'or parfaitement pur, parce que le soufre qui étoit dans l'antimoine crud, s'unit avec les autres métaux & les réduit en scories; & l'or se combine avec le régule de l'antimoine, qui, ayant beaucoup de disposition à se calciner & à se dissiper en fumée, se dégage ensuite de l'or par la calcination.

Dans cette opération, l'or souffre toujours quelque déchet, parce que l'antimoine, en se dissipant, entraîne une petite portion.

L'or se purifie encore par la coupelle, étant mêlé avec le plomb. Cette opération est fondée sur ce que le plomb qui vitrifie les métaux imparfaits, n'agit point sur l'or, & le débarrasse des substances étrangères avec lesquelles il étoit mêlé.

Enfin, l'or se purifie par la cémentation: dans cette opération, on réduit l'or en lames, on le stra-

tifié dans un creuset avec un mélange composé de sel ammoniac, de sel marin & de briques pilées; on tient le tout pendant long-temps à un degré de chaleur qui le fasse rougir: par ce moyen on le dégage des métaux imparfaits.

*De la fonte de l'argent.*

L'argent est un des métaux que les chimistes nomment parfaits. Il est blanc quand il est travaillé, fin, pur, ductile; il se fixe au feu comme l'or, & n'en diffère que par le poids & la couleur.

On trouve quelquefois de l'argent pur, formé naturellement dans les mines; mais ce métal, ainsi que les autres métaux, est, pour l'ordinaire, mêlé avec des matières étrangères.

Les mines d'argent les plus ordinaires, sont celles où l'argent est renfermé dans la pierre: les particules métalliques sont dispersées dans le bloc, & la richesse de la mine dépend de la quantité relative & de la grosseur de ces particules au volume du bloc. Dans ces sortes de mines, l'argent est de sa couleur naturelle; mais dans d'autres il paroît de différentes couleurs, qui dépendent des matières avec lesquelles il est mêlé. Il est ici noir, roux; ailleurs d'un beau rouge, d'une substance transparente, & d'une forme approchante de celle des cristallisations des pierres précieuses; de sorte qu'à la première vue, on le prendroit plutôt pour du rubis que pour de la mine. Il y a des mines d'argent dans les quatre parties du monde: il y en a en France, & même dans la généralité de Paris; mais l'exploitation n'en est pas assez avantageuse. C'est ce qu'on dira, avec les détails convenables, dans d'autres divisions de cet ouvrage. Arrêtons-nous à l'objet que nous nous sommes proposé, qui est de faire connoître en général l'art du fondeur des différens métaux.

Pour retirer l'argent du minerai qui le contient, on commence par le casser en morceaux assez petits, pour être moulus & broyés sous des pilons de fer qui pèsent jusqu'à deux cents livres, & qui, pour l'ordinaire, sont mis en mouvement par le moyen de l'eau.

On passe le minerai, réduit en poudre, par un crible de fer ou de cuivre, & on le pétrit avec de l'eau pour en faire une pâte qu'on laisse un peu dessécher; puis on la pétrit de rechef avec du sel marin: enfin on y jette du mercure, & on la pétrit une troisième fois pour incorporer le mercure avec l'argent; c'est-là ce qu'on appelle *amalgame*. Huit ou dix jours suffisent pour la faire dans les lieux tempérés; mais dans les pays froids, il faut quelquefois un mois ou six semaines.

On jette la pâte dans des lavoirs pour en séparer la terre: ces lavoirs consistent en trois bassins, qui sont sur le courant d'un ruisseau qui entraîne la terre, lorsqu'elle a été délayée dans chaque bassin.

Pour faciliter l'opération, on agite continuellement la pâte avec les pieds, afin que quand l'eau

fort claire des bassins, il ne reste au fond que de l'argent & du mercure amalgamés ensemble: c'est ce qu'on appelle *pigne*.

On tâche de retirer le mercure, qui n'est pas uni à l'argent, en pressant la *pigne*, en la battant fortement, ou en la foulant dans une presse ou moule.

Il y a des pignes de différentes grosseurs & de différentes pesanteurs: ordinairement elles contiennent de l'argent pour le tiers de leur poids; le mercure fait les deux autres tiers.

On pose la pigne sous un trépied, au dessous duquel est un vase rempli d'eau: on couvre le tout avec de la terre en forme de chapiteau, que l'on environne de charbons ardents.

L'action du feu fait sortir le mercure de la pigne; il se sublime; ensuite il retombe dans l'eau où il se condense.

Les intervalles que le mercure occupoit dans la pigne, restent vides: ce n'est plus qu'une masse poreuse & légère, en comparaison de son volume.

On peut encore tirer l'argent de la mine de la manière suivante. On commence par la casser, & quelquefois on la lave pour en séparer la partie pierreuse qui s'est réduite en poussière; on la calcine ensuite pour en chasser le soufre & l'arsenic: c'est ce qu'on appelle *rôtir la mine*; puis on la relave pour en ôter la poudre calcinée.

La mine étant ainsi préparée, on la fait fondre avec du plomb, ou avec de la litharge, ou avec des testes de coupelles qui ont servi: on emploie à cet effet le plomb granulé, quand le travail est petit. Plus la mine est difficile à fondre, plus on y met de plomb: on met jusqu'à seize ou vingt parties de plomb pour une partie de mine: cette opération se nomme *scorifier*.

Les scories sont composées du plomb qui se vitrifie avec la pierre & avec ce qui n'est point or ou argent dans la mine, & ce qui est métal tombe dessous en régule.

Si ce régule paroît bien métallique, on le passe à la coupelle; s'il est encore mêlé de scories, s'il est noir, on le fait refondre avec un peu de verre de plomb.

Pour séparer l'argent du mercure avec lequel il est amalgamé, on a un fourneau qui a une ouverture au sommet: on couvre cette ouverture d'une espèce de chapiteau de terre de forme cylindrique, qu'on peut laisser ou enlever à discrétion.

Quand on a mis dans le fourneau la masse d'argent & de mercure, & qu'on a appliqué le couvercle & allumé le feu, le vif-argent s'élève en forme de vapeurs & s'attache au chapiteau, d'où on le retire pour le faire servir une seconde fois.

Lorsque l'argent est bien purifié, qu'on a ôté, autant qu'il est possible, toute la matière étrangère, soit métallique ou autre qui pourroit y être mêlée, on dit qu'il est de douze deniers: c'est-là l'expression dont on se sert pour désigner le titre de l'argent le plus pur, & sans aucun mélange ni alliage; mais s'il s'y en trouve, on déduit le poids du mélange

du poids principal, & le reste marque le titre de l'argent.

Le denier est de vingt-quatre grains; ainsi, lorsque sur le poids de douze deniers il y a douze grains de mélange, le titre de l'argent est onze deniers douze grains; & ainsi des autres exemples.

Pour monter le titre de l'argent en le raffinant, on s'y prend de la manière suivante: on met une coupelle ou une teste à rougir au feu, ensuite on y met le plomb. Quand le plomb est fondu & bien clair, on y ajoute une quantité d'argent proportionnée; savoir, une livre de plomb pour quatre à cinq onces d'argent: on met quelquefois davantage de plomb lorsque l'argent a beaucoup d'alliage. A mesure que ces deux métaux se fondent ensemble, le cuivre qui auparavant étoit mêlé avec l'argent, s'en va en fumée ou sort avec l'écume & la litharge; le plomb s'évapore de même, & il ne reste dans la coupelle que l'argent qui est au degré de finesse qui lui convient.

M. Homberg indique une autre manière beaucoup plus simple de raffiner l'argent. Sa méthode consiste à calciner l'argent avec moitié de soufre de sa pesanteur ordinaire; & après avoir fondu le tout ensemble, d'y jeter, à différentes fois, une certaine quantité de limaille d'acier. Par cette opération, le soufre abandonne l'argent pour se joindre au fer, & l'un & l'autre se convertissent en écume qui nagent sur l'argent, & on trouve au fond du creuset le métal purifié.

Nous nous bornons à ce qui concerne l'art du fondeur. Les autres considérations sur ce métal, sont du ressort du métallurgiste, du chimiste, &c.

#### *De la fonte du cuivre.*

Le cuivre est un métal imparfait, d'un rouge éclatant, très-sonore, très-dur, ductile & malléable. Il paroît composé d'une substance terreuse rouge, & de beaucoup de phlogistique ou de principe inflammable.

Le cuivre diffère des autres métaux, non-seulement par sa couleur, mais encore par le son qu'il possède à un plus haut degré que tous les autres. Son poids est à celui de l'or, comme 4 est à 9. Il est moins pesant que l'argent; il n'y a que le fer qui soit plus dur & plus difficile à fondre que lui. Il rougit long-temps au feu avant que d'entrer en fusion; il donne à la flamme une couleur qui tient du bleu & du vert; un feu violent & continué pendant long-temps, dissipe une portion de ce métal sous la forme de vapeurs ou de fumée, tandis qu'une autre partie est réduite en une chaux rougeâtre qui n'a plus sa forme métallique; c'est ce qu'on appelle *chaux de cuivre* ou *æs ustum*.

Si on frotte le cuivre avec les mains, il répand une odeur désagréable qui lui est particulière; & mis sur la langue, il y imprime une faveur styptique, austère, & capable d'exciter des nausées: exposé à l'air, il se couvre d'une rouille verte. Tous les dissolvans, tels que l'eau, les huiles, les

acides, les alkalis, les sels neutres, les résines, &c. agissent sur le cuivre, & il les colore en vert; c'est à cette couleur verte qu'il est facile de reconnoître la présence du cuivre: les alkalis volatils changent cette couleur verte en bleu.

Quand ce métal est en fusion, le contact de la moindre humidité ou d'une goutte d'eau, lui fait faire une explosion très-considérable & très-dangereuse pour ceux qui voudroient en tenter l'expérience.

La nature ne nous présente que rarement & en petite quantité, le cuivre sous sa véritable forme; il faut pour cela qu'il soit tiré de sa mine, séparé d'une infinité de substances étrangères qui contribuent à le masquer tant qu'il est dans le sein de la terre: cependant il se trouve quelquefois tout formé; mais il n'est point si pur que celui qui a passé par les travaux de la métallurgie.

Il y a des mines de cuivre dans toutes les parties du monde connu: il s'en trouve en Europe, en Asie, en Amérique, sur-tout en Suède & en Allemagne. Il y en a aussi en France qu'on travaille avec assez de succès.

Le cuivre est, de tous les métaux, celui dont les mines sont les plus variées, soit pour les couleurs, soit pour l'arrangement des parties; quelquefois on le trouve par filons, quelquefois par des couches dilatées; d'autres fois par morceaux détachés répandus dans la terre: c'est ce qu'on verra avec les détails convenables dans la partie de la *minéralogie*.

Les difficultés de traiter le cuivre, viennent des matières étrangères, martiales, sulphureuses, arsenicales, terreuses ou pierreuses, &c. qui sont quelquefois étroitement unies avec le cuivre dans sa mine.

Les fondeurs Suédois distinguent trois espèces de mines de cuivre. 1°. Les mines de cuivre simples; ce sont celles qui sont dégagées des parties terreuses & pierreuses. 2°. Les mines de cuivre dures; ce sont celles qui sont unies avec des pierres vitrifiables, telles que le quartz, ce qui en rend la fusion difficile. 3°. Les mines de cuivre réfractaires; ce sont celles qui sont mêlées avec des pierres qui résistent à l'action du feu, telles que le talc, l'amiante, &c.

Il arrive souvent que dans ces mines de cuivre, les parties hétérogènes telles que le fer, la terre, la pierre, &c. s'y trouvent en plus grande abondance que ce métal; ces inconvéniens n'empêchent point de travailler ces mines pauvres, dans les pays comme la Suède & quelques parties de l'Allemagne, où le bois est commun & la main-d'œuvre à bon marché: hors ce cas, il y auroit beaucoup de perte à vouloir les traiter.

Il y a différentes opérations qui varient suivant la qualité des mines. Le triage est une des principales préparations, comme on l'observera dans la partie de la métallurgie.

Les mines qui ont besoin d'être grillées ou calcinées, le sont dans un fourneau fort simple, de la

manière suivante. On fait un lit de bûches dans les séparations pratiquées du fourneau ; on répand sur ce lit les gros morceaux de mine , puis les morceaux moins gros , ensuite la poussière. On allume le feu , on l'entretient pendant vingt-quatre , trente , trente-six heures de suite. Le grillage se réitère communément une ou deux fois ; il y a des mines qu'on grille jusqu'à huit ; il y en a aussi qu'on grille beaucoup moins. Lorsque la mine est grillée , elle passe à un fourneau voisin , qu'on appelle *fourneau de fonderie* ou *fourneau à manche*.

*De la fonderie du cuivre.*

La mine grillée ou non grillée , se traite d'abord dans un fourneau particulier , qu'on charge avec un mélange de mine & de charbon de bois & de scories en certaines proportions. Ces scories sont d'une fonte précédente : on met plus ou moins de charbon. La mine lavée demande plus de charbon que celle qui ne l'a pas été ; il y a même des mattes à qui il en faut plus qu'à la mine ordinaire.

On remplit de ce mélange le fourneau jusqu'en haut : on fait jouer les soufflets. L'ouverture pratiquée au bas du mur antérieur du fourneau , est toujours libre. A mesure que la matière fond , elle coule dans un réservoir qu'on appelle *poche* ou *catin* , qui est sous l'ouverture : cette poche est creusée dans un massif un peu élevé au dessus du terrain.

Quand il y a dans la poche une certaine quantité de matière , les ouvriers en enlèvent la partie supérieure qui est vitreuse ou en scories , avec un grand instrument de fer ; ils la prennent en dessous avec cette espèce de pelle : elle est alors figée. Ils continuent d'enlever ces surfaces vitreuses & figées , jusqu'à ce que la poche soit pleine de matière métallique.

Les poches sont supoudrées & enduites d'un mélange de terre grasse & de charbon en poudre , qu'on appelle *brasque* ou *brasse*. Lorsque la poche supérieure est pleine , on dégage l'ouverture qui conduit de cette poche à une autre poche inférieure , & la matière coule dans celle-ci.

Aussitôt que la matière a coulé & que la poche supérieure est vide , les ouvriers la réparent en l'enduisant d'une nouvelle couche de terre grasse , mêlée de charbon : cette couche peut avoir environ deux pouces d'épais. On reforme alors la communication à l'inférieure de la première poche , casse ou catin ( car ces trois mots sont synonymes ).

Quand la matière contenue dans la seconde poche se refroidit , les ouvriers l'enlèvent de la manière suivante. Ils commencent par les couches supérieures qui sont en scories. Quand ces scories sont enlevées , ils aspergent la matière restante d'un peu d'eau , qui en fait prendre ou figer une certaine épaisseur ; ils enlèvent cette épaisseur ; ils continuent d'asperger , de refroidir , & d'enlever des épaisseurs de matière prise ou figée , jusqu'à ce que la casse en soit tout-à-fait épuisée , & ces espèces de plaques s'appellent *pierres de cuivre* ou *mattes*.

*De la fonderie de la matte ou pierre de cuivre.*

On porte les mattes dans les fourneaux de calcination ou de grillage. On les y calcine à cinq , huit , dix , vingt feux , selon le plus ou moins de pureté de la matte. Cette pureté s'estime 1°. par l'usage & par la qualité de la mine ; 2°. par la fusion première , seconde ou troisième , dont elle est le produit.

*Calciner à un feu* , c'est traiter une fois la matte de la manière dont on traite la mine qui a besoin d'être calcinée ou grillée. *La griller à deux feux* , c'est la passer d'une des séparations du fourneau dans une autre , & l'y traiter comme elle l'avoit été dans la précédente , & ainsi de suite.

On ne met qu'un lit de bûches pour le premier grillage ou feu ; on augmente la quantité de bois à mesure que le nombre des feux augmente , & avec raison : car plus la matte contient de soufre , plus il faut faire durer le feu , chauffer doucement , & user d'un feu qui n'ai le pas si vite.

Les mattes calcinées se fondent dans le fourneau de fonderie , avec cette seule différence que les soufflets vont moins vite & qu'on pose moins le feu. La matière coule du fourneau dans la première casse , de la première casse dans la seconde , d'où on l'enlève par plaques ou pains , comme on l'a dit ci-dessus ; & l'on a de secondes *mattes* avec un peu de cuivre noir : le cuivre noir est mis à part.

Ces secondes mattes se reportent encore au fourneau de grillage pour y être recalcinées , d'où elles reviennent ensuite au fourneau de fonderie. On les calcine à cette fois au premier fourneau à cinq ou six feux ; & par une nouvelle fusion au second fourneau il vient une troisième matte plus riche que la seconde , ainsi que la seconde étoit plus riche que la première , avec du cuivre noir.

On obtient une troisième matte par la même manœuvre que les mattes précédentes , & l'on met aussi à part le cuivre noir.

On reporte au fourneau de grillage ou de calcination la troisième matte , où elle essuie encore cinq à six feux : on la remet au fourneau de fusion , d'où il sort cette fois une matte riche avec trois quarts de cuivre noir.

Telle est la suite des opérations de la fonderie ou fusion , & l'ordre dans lequel elles se succédoient dans une mine & des fourneaux où l'on travailleroit pour la première fois ; mais on procède autrement quand les fourneaux sont en train. Alors on fond la mine & les différentes sortes de mattes dans un même fourneau , dont le travail n'est pas interrompu. On commence par fondre les mattes , & entre les mattes on choisit les plus riches pour les faire passer les premières ; on leur fait succéder les mattes les moins riches : à celles-ci celles qui sont le moins encore ou les mattes pauvres , & l'on finit par la mine.

La raison de cet ordre , c'est que le fourneau s'use ; qu'il s'y forme , sur-tout au fond , des cavités , & qu'il

qu'il vaut mieux que ces creux se remplissent de matte pauvre que de mattes riches.

Il arrive cependant dans la succession ininterrompue des fusions, que l'on a quelquefois dans les poches ou casses, des mattes plus ou moins riches & du cuivre noir; mais il ne faut pas craindre que ces différens produits se confondent, & que l'on perde le fruit des calcinations: car les mattes riches étant plus pesantes que les autres, gagnent toujours le fond de la casse, en sorte qu'on a dans les casses le cuivre noir, la matte riche, la matte moins riche, la matte pauvre, à peu près dans l'ordre des calcinations.

On observe toutefois dans les fourneaux de calcination, de griller ensemble les mattes les moins riches. Il y a à ce procédé de l'économie; car il ne faut pas plus de bois pour griller trente quintaux de matte, que pour n'en griller que cinq à six.

Conséquemment on a soin d'attendre qu'on ait beaucoup de mattes riches, & l'on en ramasse le plus qu'on peut pour en faire le grillage à part, ou du moins on ne la confond qu'avec celle qui lui succède immédiatement en richesse.

Voici donc l'ordre des produits de toutes les différentes opérations: scories, matte pauvre, matte moyenne, matte riche, cuivre noir.

#### *Du raffinage du cuivre.*

*Raffiner le cuivre*, c'est le conduire de l'état de *cuivre noir* à celui de *cuivre de rosette*, ou c'est dissiper le reste de soufre qui le constitue *cuivre noir*.

Pour cette opération, on commence par garnir la casse ou poche qui est au dedans du fourneau, avec le mélange de terre grasse & de charbon en poudre: on la fait ensuite sécher avec du charbon qu'on y entretient allumé pendant encore deux heures.

Cela fait, il s'agit de travailler. Pour cet effet on remplit toute la casse de charbon de bois: on place sur ce charbon un pain de *cuivre noir*: on fait sur ce pain un lit de charbon: on met sur ce lit trois ou quatre pains, ensuite du charbon; puis lit sur lit des pains alternativement, du charbon jusqu'à la concurrence de cent, cent vingt, cent cinquante, deux cents, deux cents cinquante, trois cents pains, suivant la grandeur de la casse qui s'étend considérablement pendant le travail.

On chauffe. Les soufflets marchent à peu près pendant deux heures, au bout desquelles le raffineur trempe une verge de fer dans le cuivre qui a gagné le fond de la casse: c'est un essai. Au sortir de la casse il plonge sa baguette enduite d'une pellicule de cuivre, dans l'eau froide; elle s'en détache; il en examine la couleur, & il juge à cette couleur si la matière est ou n'est pas affinée. Cet essai se répète d'un moment à l'autre; car la matière prend, avec beaucoup de vitesse, des nuances successives, différentes & perceptibles pour l'affineur.

Dans le cours de cette fusion, on dégrasse la ma-

tière une, deux, trois ou quatre fois; ce qui se fait en écartant le brasier qui nage à sa surface avec un rable, ou, en se servant de cet instrument, pour en enlever les ordures: ensuite on repousse le brasier, & on y substitue de nouveau charbon, s'il en est besoin.

Lorsque l'affineur s'est assuré, par un dernier essai, de la perfection de sa matière & de son degré d'affinage, on écarte encore le charbon, on dégrasse de nouveau, on balaye les bords de la casse; le cuivre paroît alors dans un état de fluidité très-subtile, sans toutefois bouillonner; il frémit seulement; il s'élançe dans l'air une pluie de grains menus; qu'on peut ramasser en passant une pelle de fer à travers cette espèce de vapeur, à un pied ou environ au dessus de la surface du fluide. Elle s'appelle *fleurs de cuivre* ou *cencre de cuivre*.

Pour en arrêter l'*effluvium* & empêcher la matière de s'éparpiller ainsi, le fondeur asperge légèrement la surface avec un balai chargé d'un peu d'eau. Mais pour faire cette asperision sans péril, on laisse refroidir la surface du cuivre; cela est essentiel: car si l'on répandoit l'eau avant que la surface eût commencé à se figer, il se feroit une explosion considérable, capable de faire sauter l'atelier.

Lors donc que la surface commence à se consolider un peu, on a un petit baquet plein d'eau: cette eau bouillonne & disparoît en un moment; on a alors un pic de fer avec lequel on détache du tour de la casse la lame figée, & l'on enlève cette lame ou plaque avec des pinces. On répand sur la surface du métal restant, une seconde flaquée d'eau froide; on détache avec le pic & l'on enlève avec la pince une seconde lame; ainsi de suite jusqu'à ce que la casse soit épuisée & l'ouvrage fait. Le dernier morceau de cuivre qui reste au fond de la casse, après qu'on a détaché & enlevé le plus de lames qu'il étoit possible, s'appelle le *roi*; & toutes les lames ou pains de cuivre qui l'ont précédé & qu'on a formés, détachés & enlevés successivement, s'appellent *cuivre de rosette*, & se vendent dans cet état & sous ce nom dans le commerce.

Nous avons rapporté ci-devant les procédés du *cuivre jaune* ou *laiton*, & d'autres métaux composés.

Nous avons exposé l'art de faire le laiton, de le couler en table, & de le tréfiler. C'est pourquoi nous y renvoyons nos lecteurs qui voudroient suivre ces opérations.

La mine de cuivre contient quelquefois de l'argent, du plomb, & d'autres matières étrangères, qui demandent alors des manipulations particulières qui seront décrites dans la partie de la métallurgie.

Nous répétons que nous n'avons en vue que de rapprocher les procédés ordinaires de la fonte des métaux, & de l'art du fondeur.

#### *De la fonte du Bronze.*

Le bronze est un métal composé de deux tiers de cuivre rouge & d'un tiers de jaune, pour qu'il soit

plus doux & plus facile à travailler ; cependant pour le rendre moins soufflant & plus solide , on met un peu plus d'un tiers de cuivre jaune , auquel on joint un peu d'étain fin , qui empêche le bronze de refroidir trop vite , & lui donne le temps de parvenir dans les parties extrêmes de l'ouvrage qui sont opposées au fourneau. Le poids du bronze qui doit être employé , est de dix fois celui des cires ; ainsi sur 500 livres de cire , il faut 5000 livres de bronze ; cependant on ne risque pas d'y en mettre un sixième davantage , à cause du déchet du métal dans la fonte, & de la diminution du noyau au recuit.

*Fonderie en Bronze.*

La fonderie en bronze est l'art d'exécuter avec le bronze de grands ouvrages , comme les statues équestres , que nous prendrons ici pour exemple , parce qu'il sera facile d'y rapporter les autres morceaux de ce travail.

Tous les arts ont une sorte d'atelier qui leur convient , soit par sa construction , soit par la disposition de ses parties ; & c'est aux ouvrages qu'on y travaille à déterminer l'une & l'autre. Celui du fondeur en grand est un espace profond revêtu de murs au pourtour , au centre duquel l'ouvrage à fondre est placé. L'étendue de cet espace doit être proportionné à la grandeur de l'ouvrage , & laisser entre le moule de potée & le mur de recuit un pied de distance au moins. Cette espèce s'appelle la fosse. La fosse peut être ronde ou carrée. La fosse ronde se fait à moins de frais , parce qu'elle a moins de murs de pourtour ; & elle est plus solide , surtout quand elle est enfoncée en terre , parce que toutes les coupes de ses pierres sont dirigées vers un centre. On la creuse au dessous du rez-de-chauffée , observant que la hauteur des eaux dans les lieux circonvoisins soit au dessous de son aire , pour éviter l'humidité , qui est contraire dans toutes les occasions où le feu est employé à résoudre. C'est dans la fosse qu'on travaille le modèle , le moule de plâtre , &c. lorsque les ouvrages sont grands , & qu'on risquerait d'en tourmenter les pièces en les transportant. Pour mettre les ouvriers & les ouvrages à l'abri , on couvre la fosse d'un atelier provisionnel de charpente.

Au dedans de la fosse est un mur fait d'une matière capable de résister au feu ; il laisse de l'espace entre son pourtour extérieur & la parement intérieur de la fosse. Cet espace sert pour retirer les cires , mettre le feu aux galeries , observer sans inconvénient si le moule de potée & le noyau sont bien recuits ; & ce mur est fait de grès ou de briques maçonnées avec de l'argile au pourtour , vers le dedans de la fosse. On peut le construire après coup ; il s'appelle *mur de recuit*.

Les galeries sont des espaces vides , séparées par des murs de grès , élevés de deux assises de seize pouces d'épaisseur chacune , d'un pied de hauteur , & maçonnées avec de l'argile ; elles sont ménagées au fond de la fosse sur un massif de deux rangs de

briques ; dont celles du premier rang sont sur le plat , & celles du second sur le champ. On distribue les assises de grès de manière qu'il se trouve un mur plein sous les principaux fers de l'armature , comme les pointals , les jambes du cheval , &c. si l'on fond une statue équestre. C'est ainsi qu'on prévient leur inflexion , que la chaleur pourroit occasionner. Il y a sur les murs des galeries de fortes plates-bandes de fer , entaillées moitié par moitié aux endroits où elles se croisent ; elles servent de base à l'armature , & c'est sur ces barres que la grille est posée.

La grille est un assemblage de plusieurs barres de fer plus ou moins espacées , & couchées de niveau en croisant les galeries. Son usage est , 1°. de soutenir le massif sur lequel on élève le modèle de plâtre ; 2°. de porter les briquillons ; 3°. de lier par en haut les murs des galeries , qu'on contient encore en ajustant sur leur pourtour extérieur une embrasure de fer , bandée avec des moufles & des clavettes.

Le modèle est en fonderie l'ouvrage même dont le métal doit prendre la forme. On fait les modèles de différentes matières , selon la grandeur des ouvrages : ils sont de cire jusqu'à la hauteur de deux pieds ; d'argile ou de terre à potier , depuis deux pieds jusqu'à hauteur d'homme ; & de plâtre , depuis ce terme jusqu'à tout autre. On commence à faire un petit modèle , même quand il s'agit d'un grand ouvrage.

Quand les formes , les grandes parties , l'ensemble , sont arrêtés sur ce petit modèle , on fait des études particulières de chacune de ses parties ; on travaille ensuite au grand modèle. Comme il est important que ce grand modèle reste tel qu'on le travaille , & comme ses parties sont très-pesantes , & qu'on est long-temps à les terminer , on les construit avec beaucoup de solidité , & on les soutient en dedans sur un bâti de fer. Pour faire ce bâti , & donner aux fers dont il est assemblé les contours des parties à soutenir , on dessine contre un mur l'ouvrage dans toute sa grandeur , sous trois points de vue , de front & des deux côtés ; ce dessin dirige le forgeron. Quand les fers sont préparés , on les assemble sur une pièce de bois qui traverse l'ouvrage dans sa longueur , & l'on assemble cette pièce de bois avec son armature de fer sur une autre qui porte solidement dans les galeries , dans le massif , & sur l'argile ; c'est là-dessus qu'on forme le modèle avec du plâtre gâché le plus également qu'il est possible. Il ne faut rien épargner pour la perfection du modèle , car le métal fluide prendra toutes ses formes , & rendra ses défauts ainsi que ses beautés.

Le modèle achevé , on travaille aux moules : on en fait deux ; l'un en plâtre qui donne le creux du modèle , & l'autre de potée & d'une terre composée , dont on verra dans la suite l'usage.

Pour faire le moule de plâtre , on commence par déterminer les dimensions de ses parties par des lignes tracées sur l'aire de la fosse ; & ces lignes

Sont données de position & de grandeur, par des à-plombs qu'on laisse tomber des parties saillantes de l'ouvrage. On prend autant de ces points qu'on en a besoin; & quand ils ont déterminé le pourtour des assises du moule, on ajoute au delà de ce pourtour exact, quelques pouces pour l'épaisseur même du moule: cette addition donne une nouvelle figure semblable & circonscrite à la précédente. On a soin que les jointures des assises tombent aux endroits les moins remarquables, afin que les balèvres occasionnées par les cires soient plus aisées à réparer. La première assise se pose sur l'aire de la grille, & à la hauteur du pied de l'ouvrage. On passe à la seconde; il faut que les lits des assises soient bien de niveau, & que les pièces du moule portent bien à-plomb les unes sur les autres; elles en auront plus de solidité, & se remplaceront plus facilement.

Entre les pièces de la première assise, il est à propos qu'il y en ait une qui traverse sans joint d'un des paremens du moule à l'autre; elle servira de base à toutes les autres; elle fera, pour ainsi dire, le centre auquel on les rapportera. On ne manquera pas de pratiquer aux différentes pièces du moule des entailles ou hoches, & des saillies latérales, par le moyen desquelles elles s'assemblent les unes avec les autres, & forment un tout solide.

Mais pour avoir ces parties, voici comment on s'y prend. On huile bien le modèle, puis on lui applique du plâtre; on prend les parties grandes, larges & plates, tout d'un morceau: pour les parties creusées & fouillées, comme les draperies, on en fait de petites pièces dans lesquelles on met des morceaux de fil d'archal, tortillés par le bout en spirale ou anneau; on passe une ficelle dans cet anneau, & on les lie avec une grande pièce qui les renferme, & qu'on appelle leur *chape*; quand on a pris toutes les parties, on les laisse reposer & faire corps; on les marque pour en reconnoître l'ordre & la suite, & on les sépare du modèle, qu'on répare par-tout où cette opération peut l'avoir gâté.

Quand on a le moule en plâtre, on s'en sert pour former un modèle en cire, tout semblable au modèle en plâtre: on donne à la cire l'épaisseur que l'on veut donner au bronze. Les anciens, dit M. de Boffrand, ne prenoient pas la peine de faire le premier modèle de plâtre, qui sert à déterminer l'épaisseur des cires; après avoir fait leur modèle avec de la terre à potier préparée, ou avec du plâtre, ils l'écorchoient, en enlevant par-tout l'épaisseur qu'ils vouloient donner au bronze; de sorte que leur modèle devenoit leur noyau: ils faisoient recuire ce noyau, le couvroient de cire, terminoient ces cires, faisoient sur ces cires terminées le moule de potée, & achevoient l'ouvrage comme nous; mais on ne suit plus cette méthode que pour les bas-reliefs & les ouvrages d'exécution facile.

Quant aux grands ouvrages, lorsqu'on a assemblé toutes les pièces dans leurs chapes, on y met de la cire autant épaisse que l'on veut que le bronze le

soit. Cette épaisseur totale des cires varie selon la grandeur des ouvrages; & chaque épaisseur particulière d'une pièce, suivant la nature des parties de cette pièce: on donne deux lignes d'épaisseur aux figures de deux pieds; un demi-pouce aux figures de grandeur humaine; au-delà de ce terme, il n'y a presque plus de règle. M. de Boffrand dit qu'au cheval de la statue équestre de la place de Louis-le-Grand, on fit les cires massives jusqu'au jarret, pour être massives en bronze, & qu'on donna un pouce d'épaisseur aux cuisses, dix lignes aux autres parties jusqu'à la tête, & six lignes à la queue.

Il faut que la cire dont on se sert ait deux qualités presque opposées; celle de prendre facilement les formes, & de les conserver après les avoir prises. Prenez cent livres de cire jaune, dix livres de térébenthine commune, dix livres de poix grasse, dix livres de sain doux; mêlez, & faites fondre sur un feu modéré de peur que la cire ne bouille, ne devienne écumeuse, & ne soit difficile à travailler; vous aurez ainsi un mélange qui satisfera aux deux conditions que vous requerez.

Quand cette composition sera prête, imbitez bien les pièces du moule en plâtre, d'huile d'olive, de sain-doux & de suif fondus ensemble; prenez de la composition que j'appellerai *cire*, avec des broches de poil de blaireau; répandez-la liquide dans les pièces du moule en plâtre; donnez aux couches environ une ligne d'épaisseur; abandonnez ensuite la broche; servez vous de tables faites au moule: ces moules sont à peu près semblables à ceux des fondeurs de tables de cuivre, où des tringles de fer plus ou moins hautes, fixées entre deux surfaces unies déterminent l'épaisseur des tables; ayez deux ais; ajustez sur ces ais deux tringles; amollissez vos cires dans l'eau chaude; maniez-les bien comme de la pâte; étendez-les avec un rouleau qui passe sur les tringles; & mettez ainsi ces tables d'une épaisseur qui vous convienne.

Prenez vos pièces en plâtre couvertes d'une couche en cire; ratifiez cette couche; faites-en autant à une des surfaces de vos tables de cire; faites chauffer modérément ces deux surfaces écorchées, & appliquez-les l'une contre l'autre.

La quantité de cire employée détermine la quantité de métal nécessaire pour l'ouvrage. On compte dix livres de métal pour une livre de cire, non compris les jets, les événements, & les égouts. M. de Boffrand dit qu'on employa pour la statue équestre de la place de Louis-le-Grand, 5326 liv de cire: ce qui demandoit par conséquent 53260 livres de métal, non compris les jets, les événements, & les égouts.

Quand on a donné à toutes les cires les épaisseurs convenables, on démolit le modèle en plâtre, en le coupant par morceaux, qui servent ensuite à réparer les cires. On remonte toutes les assises du moule jusqu'à la moitié de la hauteur du cheval, s'il s'agit d'une statue équestre; & on établit au dedans & au dehors des assises l'armature du noyau,

L'armature est un assemblage des différens morceaux de fer destinés à soutenir le noyau & le moule de potée d'un grand ouvrage de fonderie ; entre ces fers, les uns restent dans le corps de l'ouvrage fondu, d'autres en sont retirés après la fonte ; dans une statue équestre, ceux qui passent d'un flanc à l'autre du cheval, qui descendent dans la queue, & qui passent dans les jambes, sont assemblés à demeure ; les fers des jambes s'étendent même à trois pieds au delà des pieds du cheval, & sont scellés dans le corps du piédestal.

Le noyau est un corps solide qui remplit l'espace contenu sous les pièces du modèle en cire, quand elles sont assemblées : la matière qui le compose doit avoir quatre qualités ; la première, de ne s'étendre ni resserrer sous les cires ; la seconde, de résister à la violence du feu, sans se fendre ni se tourmenter ; la troisième, d'avoir du pouf, c'est-à-dire, de résister au métal en fusion, & de céder au métal se refroidissant ; la quatrième, de ne lui pas être analogue, c'est-à-dire de ne le point boire, & de ne point lui être contraire, ou de ne le point repousser ; ce qui occasionneroit dans le premier cas des vides, & dans le second des soufflures.

Mêlez deux tiers de pâte avec un tiers de briques bien battues & bien fassées, & vous aurez la matière requise. On mélange, on gâche cette matière, & on en coule dans les assises du moule quand l'armature est disposée, allant d'assises en assises jusqu'au haut de la figure. Il est cependant à propos de savoir qu'on observe différens mélanges, & que le noyau des grandes figures n'est pas tout entier de la même matière. Dans la formation du noyau de la statue équestre dont j'ai déjà parlé, les jambes qui portent, devant être solides, n'eurent point de noyau ; on fit la queue, la jambe qui est levée, la tête, le col, &c. de plâtre & de briques battues & fassées ; le corps du cheval d'un mélange de deux tiers de terre rouge & sablonneuse, qu'on trouve derrière les Chartreux, & qui passe pour la meilleure de l'Europe pour ces sortes d'ouvrages, & d'un tiers de crotin de cheval & de bourre passés par les baguettes.

Avant que de commencer le noyau, on passe des verges de fer en botte entre les vides des grands fers de l'armature, auxquels on les attache avec de gros fil d'archal ; ces verges tiennent les terres du noyau en état ; on laisse cependant des trous pour passer la main & ranger les gâteaux de terre. Sous les parties inférieures, comme le ventre d'un cheval, où les terres tendent à se détacher de tout le poids, on place des crochets en S qui les arrêtent. Quand le noyau est fait, on prend de la composition du noyau détrempée à une certaine consistance ; on en applique sur les cires avec les doigts, par couches d'environ un pouce d'épaisseur, qu'on fait bien sécher ; on continue ainsi de couche en couche, se servant de gâteaux de la même composition de quatre pouces en carré sur neuf lignes d'épaisseur, qu'on applique sur leur plat avec la

même composition liquide, & qu'on unit avec les couches qu'on a déjà données aux cires, faisant toujours sécher nuit & jour sans interruption, jusqu'à ce que les couches de terre à noyau aient au pourtour des cires environ six pouces d'épaisseur ; ce qui suffira pour achever de recouvrir tous les fers de l'armature. Mais avant que ces fers soient recouverts, on pose dans le noyau un rang de briques en ceintre, maçonnées avec de la terre de la même composition que le noyau ; ce qui forme dans son intérieur une sorte de voûte. On a soin de bien faire sécher les parties intérieures du noyau, par des poêles qu'on dispose en dedans, en y descendant par une ouverture pratiquée à la croupe, si c'est une statue équestre ; & pour que le feu ne soit pas étouffé, on pratique, au noyau, des cheminées de trois pouces en carré ; ces cheminées sont au nombre de trois. Quand il est bien sec, on achève de le remplir très-exactement avec de la brique bien sèche, qu'on maçonne avec de la terre à noyau. S'il lui arrive de se resserrer & de diminuer en séchant, on le hache & on le renfle avec la même terre dont on l'a construit. Pour s'assurer s'il est solide, on le frappe ; s'il sonne creux, il a quelque défaut, il n'est pas plein.

Quand le noyau du cheval d'une statue équestre est dans cet état, on élève les assises de la figure ; on y ajuste les armatures, & l'on coule le restant du noyau avec la même composition, observant de pratiquer au dedans de la figure des jets qui conduisent le métal aux parties coudées en montant : sans cette précaution, ces parties resteroient vides.

Quand le noyau est achevé, on démonte toutes les assises, en commençant par le haut ; on soutient par des piliers butans les traverses principales de l'armature, qui percent les cires à mesure qu'on les découvre : on dépouille ensuite toutes les pièces de cire ; on pratique sur le noyau des repaires, pour les mettre à leur place ; on les place, & on a une figure en cire toute semblable au modèle.

Pour fixer les cires sur le noyau, on y enfonce d'espace en espace des clous à tête large, sur lesquels on construit une espèce de treillis avec du fil d'archal. Ce treillis sert à soutenir les cires. On les lie encore entre elles avec de la cire chaude, qu'on coule dans leurs jointures, en sorte qu'il ne reste aucun vide. On achève alors de réparer les cires assemblées, car on avoit déjà fort avancé le réparation, quand elles étoient par pièces détachées. On se sert dans cette manœuvre de l'ébauchoir & d'une toile dure & neuve, imbibée d'huile, avec laquelle on suit les contours du nu & des draperies ; on pose ensuite les égoûts des cires, les jets & les événements.

Les jets, les événements, & les égoûts des cires sont des tuyaux de cire que l'on pose sur une figure après que la cire a été réparée. Ces tuyaux de cire étant ensuite enduits de la même terre que le moule, forment sur toute la figure & dans le moule de potée, des canaux à trois usages : les uns servent

d'égouts aux cires, & se nomment *égouts*; les autres conduisent le métal du fourneau à toutes les parties de l'ouvrage, & s'appellent *jets*; les autres sont des événements qui font une issue à l'air renfermé dans l'espace qu'occupent les cires, & retiennent le nom d'*événets*. Sans cette précaution, l'air comprimé par le métal à mesure qu'il descendroit, pourroit faire fendre le moule.

On fait les tuyaux de cire creux comme des châlumeaux, ce qui les rend légers, & emporte moins de cire que s'ils étoient solides. Voici comment on les coule. On a des morceaux de bois tournés du diamètre qu'on veut donner à ces canaux, & de deux pieds de long ou environ: on construit sur ces petits cylindres un moule de plâtre de deux pièces égales, & fermé par un des bouts: on l'imbibé d'huile; on le remplit de cire: quand il est plein, on le secoue bien: à l'approche du plâtre, la cire se fige: on renverse ce qui n'est pas figé, il reste une douille creuse, à laquelle on donne l'épaisseur qu'on veut, en recommençant de remplir de cire & de renverser.

Quand ces douilles ou tuyaux sont préparés en quantité suffisante, on les dispose sur la figure à deux pouces de sa surface. On commence par les égouts de cire, qui servent par la suite de jets: ils sont soutenus autour de l'ouvrage par des attaches ou bouts de tuyaux menus, soudés par un bout contre les cires de l'ouvrage, & de l'autre contre les égouts. Il faut des égouts à tous les endroits qui ont une pente marquée. Il y en a aux statues équestres à chaque pied du cheval, à chaque pied de la figure, à la queue du cheval, deux sous le ventre: on pose ensuite & de la même manière, les jets & les événements.

Chaque ouvrier a sa manière d'attacher. La bonne, c'est d'incliner les attaches des jets en descendant vers la figure, & par conséquent de couler la figure par le haut. Le diamètre des jets, des égouts, & des événements, est déterminé par la grandeur de l'ouvrage. Ils avoient les dimensions suivantes dans la fonte de la statue équestre de Louis XIV, dont nous avons déjà parlé. Les trois principaux jets, trois pouces quatre lignes de diamètre; les jets moins forts, 21, 18, 15, 12, 9 lignes; les événements par le haut, 30 & 24 lignes de diamètre, & en descendant, 13, 12, 9 lignes: les égouts avoient les mêmes dimensions que les événements.

Quand on a poussé l'ouvrage jusqu'au point où nous venons de le conduire, on travaille au moule de potée & de terre. On prend trois sixièmes de terre de Châtillon, village à deux lieues de Paris, qu'on mêle avec une sixième partie de fiente de cheval; on a laissé pourrir ce mélange dans une fosse pendant un hiver. A ce mélange, on ajoute ensuite deux sixièmes de creusets blancs & passés au tamis. On détrempe le tout avec de l'urine; on le broie sur une pierre; on en fait ainsi une potée très-fine. On commence par en mettre sur la cire, avec une brosse, quatre couches mêlées de blanc

d'œuf; puis on mêle un peu de poil fouetté & passé par les baguettes, avec la composition précédente. On donne avec ce nouveau mélange vingt-quatre autres couches, observant de ne point appliquer une couche que la précédente ne soit bien sèche: le moule prend ainsi environ un demi-pouce d'épaisseur. On ajoute alors à la composition nouvelle moitié de terre rouge, de même qualité que celle du noyau, ayant soin de remplir les creux & autres lieux étroits où la brosse n'a pu pénétrer, avec cette composition un peu épaisse. Le moule a, à la quarantième couche, environ deux pouces d'épaisseur. On met alors sous la figure, s'il en est besoin, sous le ventre du cheval, si c'est une statue équestre, des barres menues de fer plat; croisées les unes sur les autres, entrelacées de fil de fer, & attachées aux gros fers de l'armature du noyau, qui percent les cires. Ces barres servent à soulever les parties inférieures du moule, & à les empêcher de se détacher des cires. On pratique le même bandage sur le reste de la figure, par-tout où l'on craint que le moule ne fléchisse. On couvre ce premier bandage de terre rouge seule, délayée avec la bourre qu'on couche avec les doigts, jusqu'à ce que le moule ait environ huit pouces d'épaisseur par bas, & six pouces par haut.

Il faut avoir soin, avant que de commencer le moule de potée, de couper la cire en quelques endroits, afin d'avoir une ouverture au bronze pour tirer du dedans de la figure les fers superflus de l'armature avec le noyau. En ces endroits on joint les terres du noyau avec le moule; mais on pratique des rebords de cire, dont le métal remplira l'espace; ce métal débordant sera rabattu dans la suite, & servira à boucher l'ouverture pratiquée.

Cent cinquante couches achèvent l'épaisseur du moule, sur lequel on pose ensuite des bandages de fer pour le rendre solide, & empêcher que la terre qui perd de sa force par le recuit, ne s'éboule. Ces bandages sont des fers plats, disposés en réseau: toute la figure en est couverte. On en remplit les mailles de terre & de tuileau. On place les tuileaux aux endroits où les fers du bandage ne touchent pas le moule. Sur ce bandage, on en pose un second, de manière que les fers qui forment les mailles ou carrés de ce second, croisent & coupent les mailles ou carrés du premier. On remplit pareillement les endroits où ces barres ne touchent pas le moule, de terre & de tuileaux; & le reste des mailles, de la même terre. Dans toutes ces opérations, le moule a pris dix pouces d'épaisseur par bas, & sept par en haut.

On songe alors à recuire le moule & à faire fortir les cires, car elles tiennent la place du métal; pour cet effet, on construit le mur de recuit; on le fait d'assises de grès & briques posées avec du mortier de terre à four, afin qu'il résiste à la violence du feu. Sa première assise est sur le massif du fond de la fosse, d'où il s'élève jusqu'au haut de l'ouvrage. Son parement intérieur est environ à dix-huit pouces

de distance des parties les plus saillantes du moule de potée. On laisse à ce mur, des ouvertures correspondantes aux espaces pratiqués entre les murs des galeries, pour allumer le feu & l'entretenir. Ces ouvertures se bouchent avec des plaques de tôle, afin de conserver la chaleur.

Quand une fosse est assez grande, le mur de recuit est isolé, & on en fait le tour aisément. Sur la grille qui couvre les galeries, on construit avec de la brique blanche de Passy, de petits murs de quatre pouces d'épaisseur par arcade, en tiers point, espacés de quatre pouces. On remplit le reste de l'espace du mur de recuit & du moule, de briquillons; rangeant les plus petits vers le moule, & les plus gros vers le mur. On soutient les fers de l'armature par des piliers de brique. A mesure que des briquillons s'élèvent, on place à l'issue des égoûts, des conduits de tôle qui traversent le mur de recuit & conduisent les cires. Pour s'assurer si le moule & le noyau sont suffisamment recuits, on les perce avec une tarière en différens endroits; & on place dans les trous des tuyaux de tôle, qui passent aussi à travers le mur de recuit, & par lesquels on peut voir le moule & le noyau, & juger du recuit à la couleur. On conduit encore à travers les briquillons, de petites cheminées de trois à quatre, pouces en carré, qui montent de haut en bas de la fosse: elles donnent issue à la fumée. On élève les principaux jets & évents, avec des tuyaux de tôle; & l'on couvre toute la face supérieure de la fosse & des briquillons, d'une couche d'argile d'environ trois pouces d'épaisseur.

Cela fait, on allume un petit feu dans trois galeries de chaque côté. Ce feu dure un jour & une nuit. On l'augmente de celui qu'on fait ensuite dans deux autres galeries: on continue ainsi de galeries en galeries, finissant par celles qui sont les plus voisines de la figure ou de ses parties saillantes. On continue pendant neuf jours de suite ce feu de charbon modéré. Les cires coulent deux jours après que le feu a été allumé. On en avoit employé pour la statue équestre de la place de Louis-le-Grand, 5568 livres, tant en ouvrage qu'en jets, égoûts & évents; & il n'en est sorti en tout que 2805 livres; le déchet s'est perdu dans le moule, dans le noyau, & en fumée.

Quand on s'est aperçu que le moule a rougi, on discontinue le feu peu à peu, puis on le cesse entièrement; mais le moule & le noyau restent encore long-temps chauds. On attend qu'ils soient refroidis pour travailler à l'enterrage & à la fonte.

On commence par débarrasser entièrement la fosse de tout ce qui remplissoit les galeries & l'espace qui est entre le mur de recuit & le moule. Ensuite on procède à l'enterrage ou au massif de terre dont on remplit la fosse autour du moule: on comble d'abord les galeries jusqu'à la hauteur de la grille, de moellons maçonnés avec deux tiers de plâtre, & un tiers de terre cuite & pilée. On fait ensuite un solide sous les parties inférieures de

la figure; du ventre du cheval si c'est une statue équestre; ce solide est de briques maçonnées aussi avec le mélange de plâtre & de terre cuite & pilée. On ferme toutes les ouvertures des murs de la fosse; on achève de la remplir jusqu'à deux pieds au dessus du moule avec de la terre ferme; on met cette terre par couches de six pouces d'épaisseur, qu'on réduit à quatre avec des pilons de cuivre; mais de peur que l'humidité de cette terre ne nuise au moule, on y répand un peu de plâtre passé au sas. On avoit même goudronné le moule depuis le bas jusqu'à la moitié de la figure, dans la fonte de la statue équestre de la place de Louis-le-Grand.

A mesure que l'enterrage s'avance, on bouche les issues des égoûts & les trous de tarière, avec des tampons de terre; quant aux jets & aux évents, on les élève avec des tuyaux de même composition que le moule de potée; on fait bien sécher ces tuyaux avant que de les employer; on les conduit jusqu'à l'écheno.

L'écheno est un bassin où aboutissent les principaux jets, & dans lequel passe le métal liquide au sortir du fourneau, pour se précipiter dans les jets dont l'entrée est en entonnoir. Ces entonnoirs sont bouchés avec des barres de fer arrondies & de même forme, qu'on appelle *quenouillettes*.

Tout est alors disposé pour la fonte dans la fosse; il ne s'agit plus que d'avoir un fourneau pour mettre la matière en fusion; on commence par construire un massif profondément en terre, sur lequel on assied le fourneau de manière que l'âtre en soit à peu près trois pieds plus haut que le sommet de la figure à jeter; & sur l'arrase des murs, on a élevé en pans de bois trois côtés de l'atelier; pour le quatrième côté qui regarde la chauffe du fourneau, il est construit de moëllon; & c'est un mur. Le fourneau doit être le plus près qu'il est possible de la fosse; c'est pourquoi, en construisant le massif du fourneau qui forme un des côtés de la fosse, on y a fait deux renfoncemens en arcades, avec un pilier au milieu, derrière lequel on a pratiqué un passage voûté, pour communiquer d'une arcade à l'autre. Le parement du pilier du côté de la fosse a été fait avec des assises de grès pour résister au feu, qu'il devoit supporter comme partie du mur de recuit.

C'est la quantité de métal nécessaire à l'ouvrage qui détermine la grandeur du fourneau; & c'est, comme nous l'avons déjà insinué, la quantité des cires employées, qui détermine la quantité du métal. Il fallut pour la statue équestre de la place de Louis-le-Grand, tant pour les égoûts, évents, jets, que pour le noyau, 6071 livres de cire, ce qui demandoit 60710 livres de métal, à quoi l'on ajouta 22942 livres de métal, à cause du déchet dans la fonte, de la diminution du noyau au recuit, & pour en avoir plutôt de reste que moins.

Quand on a la quantité de métal que le fourneau doit contenir, on cherche quel diamètre & quelle

hauteur de bain de métal il doit avoir. Dans la fonte de la statue équestre qui nous sert d'exemple, sachant qu'un pied cube de métal allié, pèse 648 livres, on divisa 83652 par 648, & l'on trouva qu'il falloit que le fourneau contint 129 pieds cubes  $\frac{60}{648}$ . On prit le diamètre du fourneau pour cette fonte de dix pieds neuf pouces en carré, sur seize pouces & demi de hauteur; ce qui donne 129 pieds cubes.

Le fourneau doit être percé par quatre ouvertures, une du côté de la chauffe par laquelle la flamme entre dans le fourneau, & qu'on appelle l'entrée de la chauffe; une à l'autre extrémité vers la fosse par laquelle le métal fondu sort: deux autres qu'on nomme portes, sont par les deux côtés. Elles servent pour pousser le métal dans le fourneau, & pour le remuer quand il fond. On pratique encore deux ou quatre ouvertures dans la voûte, qui sont comme les cheminées, & qu'on tient couvertes ou libres selon le besoin.

A côté du fourneau, à l'opposé de la fosse, on fait la chauffe. C'est un espace carré dans lequel on fait le feu, & d'où la flamme est portée dans le fourneau. Le bois y est posé sur une double grille qui sépare sa hauteur en deux parties; l'inférieure s'appelle le cendrier. On retire les cendres par une porte ouverte du côté du nord; parce que le feu qui met le métal en fusion, étant de réverbère, il est avantageux que l'air qui passe par cette porte, & qui le souffle, soit un vent froid qui donne au feu de l'activité.

Le fondement du fourneau ayant été fait solide, on pose l'âtre à la hauteur nécessaire pour qu'il ait pente vers l'écheno. On donna dans l'exemple de grande fonderie dont nous nous sommes servis, à l'âtre douze pieds neuf pouces de diamètre, pour que le mur du fourneau portât en recouvrement un pied dessus au pourtour avec trois rangs de briques, les deux premières sur le plat, & la troisième de carreaux de Sinsanson, proche Beauvais en Picardie, de huit pouces en carré posés de champ, & maçonnés avec de la terre de même qualité que celle du noyau. Cet âtre avoit une pente de six pouces depuis la chauffe jusqu'au tampon, & un revers de trois pouces de pente depuis les portes jusqu'au milieu, ce qui formoit un ruisseau dans le milieu, pour en faire écouler le métal.

Au dessus de l'âtre, on construit les murs & la voûte du fourneau avec des briques gironnées, c'est à-dire, plus larges & plus épaisses par un bout que par l'autre, de la tuilerie de Sinsanson, posées en coupe suivant le pourtour & le diamètre de la voûte, maçonnées avec de la terre, & garnies par derrière de briques du pays, posées avec de la terre en liaison & en coupe.

Le trou du tampon est en façon de deux cônes unis par leurs bouts tronqués; on bouche celui qui est du côté du fourneau, avec un tampon de fer de la figure de l'ouverture qu'il doit fermer, & de la terre qui remplit les joints: le tampon étant en cône, & bouchant par sa pointe, le métal ne

peut le chasser. Ce trou de tampon est pratiqué dans son parement avec un rang de briques de Sinsanson, garni par derrière de briques du pays, posées en terre, de même que les portes du fourneau.

La chauffe & son ouverture doivent être d'un contour aisé & alongé, afin que la flamme aille sans empêchement frapper au trou du tampon, d'où elle se répand & circule dans le fourneau. Au haut de la voûte de la chauffe, il y a un trou par où l'on jette le bois; on bouche ce trou avec une pelle de fer qui glisse entre deux coulisses de fer au dessus de cette ouverture. Dans l'épaisseur du mur du fourneau du côté de la chauffe, on met une plaque de fer fondu de quatre pieds de long, qui descend à huit pouces plus bas que l'âtre du fourneau, à un pied de distance du parement du mur de la chauffe, de crainte que si le feu faisoit quelque fracture aux murs du fourneau, le métal ne s'écoulât dans la chauffe. Par la même raison on forifie le fourneau en tout sens avec des tirans de fer qui passent sous l'âtre, & sur la voûte du fourneau, & qui sont pris par leurs bouts dans des ancrs de fer qui saisissent d'autres barres posées de niveau sur les parements des murs du fourneau.

Les ouvertures du comble qui donnent du jour dans ces ateliers, doivent être en lucarnes damoiselles, c'est-à-dire, plus élevés sur le devant que sur le derrière, afin de donner plus de jour, & laisser plus facilement échapper la fumée.

Voilà les règles générales pour la construction d'un fourneau; l'expérience & le bon sens apprendront au fondeur, quand & comment il doit ou les modifier ou s'en écarter.

Lorsque le fourneau pour la statue équestre de la place de Louis-le-Grand fut construit, comme nous avons dit, on fit trois épreuves à-la-fois; l'une de la bonté du fourneau; l'autre sur la durée du métal en état de fusion, & la troisième sur la diminution pendant la fonte. On y fondit 19090 liv. de vieilles pièces de canons, lingots de cuivre moitié rouge, moitié jaune; le mélange fut mis en fusion en vingt-quatre heures, coula près de cinquante pieds de longueur à l'air sans se figer, & l'on n'en retira que 15714 livres nettes. Le déchet venoit de l'évaporation du métal jaune, & de la perte de la quantité dont l'âtre neuf s'étoit abreuvé.

L'alliage ordinaire du bronze pour les figures est de deux tiers de cuivre rouge, & d'un tiers de cuivre jaune; mais on rendra le bronze plus solide & moins soufflant, si l'on met un peu plus de cuivre jaune. On prit, pour la grande fonte de la statue équestre de la place de Louis-le-Grand, en lingots de la première fonte, 15714; en culasses de vieilles pièces de canon, 6188; en lingots faits de deux tiers de cuivre rouge & d'un tiers de cuivre jaune, 4860; en autres lingots de cuivre, moitié rouge & moitié jaune, 45129; en métal rouge, 3539; en métal jaune, 3500; en lingots provenans de la fonte de la statue de Sextus Marius, 2820; en étain fin d'Angleterre, 2002. Total, 83752.

Pour commencer la fonte, on couvre l'âtre du fourneau de lingots élevés par bouts les uns sur les autres, afin que la flamme puisse circuler entre eux. On allume le feu dans la chauffe avec du bois sec. La flamme est portée dans le fourneau par l'ouverture de la chauffe, & s'y répand. Quand les premiers lingots sont en fusion, on continue d'en mettre d'autres qu'on a tenus exposés au feu sur les glacis des portes du fourneau, d'où ils coulent quelquefois d'eux-mêmes en fusion dans le fourneau. Si on les y jettoit froids, ils feroient figer le métal en fusion, qui s'y attacherait & formeroit un gâteau. Ce n'est pas là la seule manière dont le gâteau se puisse faire. L'humidité d'une fumée épaisse qui se répandroit dans le fourneau; le ralentissement de la chaleur d'un feu mal conduit; la moiteur d'un mauvais terrain, &c. suffissent pour causer cet accident, à la suite duquel il faut quelquefois rompre le fourneau, retirer le métal, le diviser & le remettre en fonte.

Quand tout le métal est fondu, on continue le feu; & on ne le présume assez chaud, que quand la flamme du fourneau devient rouge, que quand les crasses se fendent à sa surface, & montrent en s'écartant d'elles-mêmes un métal brillant comme un miroir, & qu'en le remuant avec des pelles de bois, il s'en élève une fumée blanche: alors on débouche le fourneau en enfonçant le tampon avec une barre de fer suspendue, qu'on appelle *perrier*; le tampon enfoncé, le métal coule dans l'écheno qu'on a eu soin de faire bien chauffer. On lève les quenouillettes par le moyen d'une bascule, & le métal se précipite dans les jets; on peut espérer du succès, quand il coule sans bouillonner ni cracher, qu'il en reste dans l'écheno, & qu'il remonte par les événements. Pour la statue équestre de Louis XIV, le fourneau fut en feu pendant quarante heures; & il resta dans l'écheno 21924 liv. de métal.

On laisse reposer le métal dans le moule pendant trois ou quatre jours, afin qu'il y prenne corps; & quand la chaleur est entièrement cessée, on le découvre, & l'on a une figure toute semblable à celle qu'on avoit exécutée en cire. On a poussé la fonderie si loin, que la cire n'étoit quelquefois guère plus nette que ne l'est l'ouvrage fondu, & qu'on pourroit presque se contenter de le laver, & de l'écurer avec la lie de vin: mais les gens habiles qui sont toujours difficilement contents d'eux-mêmes, retouchent les contours de leurs figures. D'ailleurs il y a des trous à boucher, des jets à couper, des événements & d'autres superfluités à enlever; c'est ce qu'on exécute avec des ciseaux. On se sert de la marteline pour détacher une crasse qui se forme sur l'ouvrage du mélange du bronze, & de la potée, & qui est plus dur que le bronze même. La marteline est une espèce de marteau d'acier pointu par un bout, & à dents de l'autre, avec lequel on frappe sur l'ouvrage, pour ébranler la crasse qu'on enlève ensuite au ciseau. On emploie aussi le grattoir, le rifloir, & le gratte-bosse; on achève de nettoyer avec

l'eau-forte, dont on frotte l'ouvrage avec une brosse, usant aussi du grattoir & du gratte-bosse. On réitère cette manœuvre trois ou quatre fois; puis on écurer avec la lie de vin.

Quant aux petits ouvrages, quand on en a ôté les jets, on les laisse tremper dans l'eau-forte pendant quelque temps; la crasse se dissout & se met en une pâte qu'on ôte aisément.

On bouche ensuite les trous en y coulant des gouttes de métal. On appelle *goutte*, ce que l'on fond après coup sur un ouvrage; ces gouttes remplissent quelquefois les plus grands creusets.

Pour les couler, on taille la pièce en queue d'aronde, en la fouillant jusqu'à moitié de l'épaisseur du bronze. On y met de la terre que l'on modèle suivant le contour qu'elle doit avoir, & sur laquelle on fait un moule de terre, ou de plâtre & brique, au dessus duquel on pratique un évent & un petit godet qui sert de jet pour y faire couler le métal; on déplace ensuite cette pièce du moule, pour la faire recuire comme le moule de potée, & après avoir ôté la terre du trou où l'on doit couler la goutte, on remet cette portion recuite dans sa place, en l'attachant avec des cordes à l'ouvrage, pour qu'elle y soit jointe de manière que le métal ne puisse s'écouler. Après avoir fait bien chauffer le tout, on y coule le métal, fondu très-chaud dans un creuset, en sorte qu'il fasse corps avec le bronze: on pratique la même chose aux fentes: mais si elles se trouvent dans un endroit où il seroit difficile de jeter du métal, on lime une pièce de la même étoffe que l'ouvrage, & de la mesure de la fente, & on l'enfonce à force, après avoir entaillé cette fente en queue d'aronde, de la moitié de l'épaisseur du bronze.

On achève enfin tout ce grand travail en vidant la pièce fondue de son noyau; si c'est une statue équestre, on descend dedans par l'ouverture pratiquée au dessus de la croupe du cheval: on retire une partie des fers de l'armure & du noyau par le haut; le reste s'écoule par les ouvertures du ventre. On bouche bien tous ces trous. Si on négligeoit ce soin, les ouvrages venant à se charger d'eau en hiver, & cette eau descendant dans les parties inférieures, dans les cuisses & dans les jambes, elle pourroit s'y glacer & détruire les formes de ces parties, peut-être même les ouvrir. On coupe les jets; on enlève avec un ciseau les barbures; on répare l'ouvrage jusqu'à ce qu'il n'y ait plus rien à désirer, & on le tire de la fosse, pour le placer sur son piédestal.

La statue équestre élevée par la ville de Paris dans la place de Louis-le-grand en 1699, est le plus grand ouvrage qui ait peut-être jamais été fondu d'un seul jet; il a vingt-un pieds de haut. Les statues équestres de Marc-Aurèle à Rome, de Cosme de Médicis à Florence, d'Henri IV & de Louis XIII à Paris, ont été fondues par pièces séparées. Il en est de même de la chaire de l'église de S. Pierre de Rome; cet ouvrage, qui a quatre-vingt pieds de haut, est fait de pièces remontées sur une armature.

Les Egyptiens , les Grecs , ont connu l'art de fondre : mais ce qui reste de leurs ouvrages , & ce que l'histoire nous apprend des autres , n'est que médiocre pour la grandeur. Le colosse de Rhodes , ainsi que quelques autres ouvrages qui nous paroissent prodigieux aujourd'hui , n'étoient , selon toute apparence , que des platines de cuivre rapportées : c'est ainsi qu'on a fait la statue du connétable de Montmorency , élevée à Chantilly.

On peut exécuter de très-grands ouvrages d'un seul jet ; l'expérience qu'on fit du fourneau de la statue équestre de la place de Louis-le-Grand , prouve que le métal en fusion peut couler à cinquante pieds à l'air sans se figer ; c'est ce que Landouillet n'ignoroit pas. Quand on proposa de faire dans le chœur de Notre-Dame de Paris un autel en baldaquin de bronze de cinquante pieds de haut , pour acquitter le vœu de Louis XIII , cet habile fondeur , commissaire de la fonderie de Rochefort , s'offrit de le fondre d'un seul jet dans le chœur même de Notre-Dame , dans la place où le modèle étoit fait , établissant ses fourneaux dans l'église , en sorte qu'il n'y eût eu aucun embarras de transport. Ce projet étoit beau & possible , mais au dessus des lumières de son temps ; & l'on pourroit dire que Landouillet naquit un peu trop tôt.

Lorsque M. le Moine , habile sculpteur , exécuta la statue équestre de Louis XV pour la ville de Bordeaux , il y avoit 50 ans que celle de Louis XIV pour la ville de Paris avoit été fondue ; les mouleurs , les forgerons & les fondeurs qu'on y avoit employés n'étoient plus vivans ; & la pratique en étoit presque perdue , sans les mémoires & les dessins recueillis par M. Boffrand , & communiqués à M. le Moine : ce fut à l'aide de ces mémoires que l'art de fondre d'un jet des statues équestres se retrouva. A l'égard de la statue équestre de Louis XIV , dont M. de Boffrand a expliqué la fonte & les ouvrages dans un ouvrage intitulé : *Description de ce qui a été pratiqué pour fondre la statue équestre , &c.* la sculpture est de François Girardon , dont les ouvrages font l'éloge mieux que je ne pourrois faire ; & la fonte & ses opérations ont été conduites par Jean-Baltasar Keller , suisse de nation , homme très-expérimenté dans les grandes fonderies.

Cet art d'honorer la mémoire des souverains , des héros & des grands hommes par le bronze , appartient plus particulièrement au traité de l'art & du génie de la sculpture : il doit , par cette raison , trouver sa place , avec les détails suffisans , dans l'ouvrage de l'académicien , amateur très-instruit , qui s'est chargé de tracer d'une main sûre & habile les principes & les beautés des arts du dessin.

#### *De la fonte de l'étain & du fer.*

Nous renvoyons à cet égard aux articles de ce dictionnaire , où nous avons traité avec assez d'étendue de la fonte de l'étain & du fer.

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

#### *De la fonte du plomb.*

Le plomb est un métal très-imparfait , d'un blanc bleuâtre , fort brillant lorsqu'il a été fraîchement coupé , mais qui devient d'un gris mat lorsqu'il est resté long-temps exposé à l'air ; il est très-mou & si tendre qu'on peut aisément le tailler : c'est après l'or , le mercure & la platine , le corps le plus pesant de la nature ; il n'est ni sonore , ni élastique ; il s'étend aisément sous le marteau , mais ses parties ont très-peu de ténacité ; il se fond avec beaucoup de promptitude à un feu médiocre , & sa surface se couvre d'une espèce de crasse ou de chaux. Il se vitrifie avec une grande facilité ; & il a la propriété de changer pareillement en verre les autres métaux , à l'exception de l'or & de l'argent ; il change aussi en verre les terres & les pierres avec qui on le mêle : l'air , l'eau , les huiles , les sels , en un mot tous les dissolvans agissent sur lui.

Les mines de plomb sont très-communes & universellement répandues dans toutes les parties du monde. On les trouve ordinairement par filons suivis qui sont plus riches à mesure qu'ils s'enfoncent plus profondément en terre ; on en rencontre aussi par masses détachées ; mais sans nous arrêter à un examen de ces différentes natures de mines , dont le minéralogiste rendra compte dans une autre division de cet ouvrage , contentons-nous de parler des procédés relatifs à l'art du fondeur.

La fonte du plomb est très-simple ; on n'est pas obligé pour cela d'employer une chaleur aussi grande & aussi vive que pour tous les autres métaux. Tout cet art ne consiste qu'à mettre le plomb que l'on veut fondre , dans un vaisseau de fer quelconque capable de le contenir , tel , par exemple , qu'une cuiller de fer , & de le présenter ensuite au feu jusqu'à ce qu'il devienne liquide.

Si cette quantité monte beaucoup au dessus de vingt-cinq ou trente livres qu'on ne pourroit porter facilement à la main , on est obligé alors d'avoir recours à une marmite ou poêle de fer ou de fonte que l'on pose à terre & au premier endroit , dans laquelle on met le plomb. On enveloppe ensuite le tout d'un feu de bois ou de charbon pour échauffer & faire fondre plus promptement la masse du plomb. C'est la manière dont les plombiers font le plus souvent usage lorsqu'ils n'ont besoin que d'une petite quantité de plomb , sur-tout lorsqu'ils travaillent hors de leur atelier.

Si l'on a besoin pour de certains ouvrages d'entretenir liquide cette même quantité de plomb , on se sert à cet effet (ce qui économise beaucoup le charbon) d'une autre espèce de poêle de fer appelée *polastre* , plus grande , de forme carrée , circulaire ou ovale , dans laquelle on met le feu & la marmite qui contient le plomb. Ce feu ainsi concentré contient plus de chaleur & consomme moins de charbon : ce polastre sert aussi quelquefois en même temps à faire chauffer les fers à souder.

Nous ne parlerons pas ici des différentes manières

de couler le plomb & de le mouler. Ces procédés appartenant principalement à l'art du plombier dont il fera question avec les détails convenables dans la suite de ce dictionnaire.

*Art de jeter les figures de plomb.*

Pour les figures que l'on jette en plomb, il faut bien moins de précaution que pour celles de bronze dont il vient d'être parlé ci-devant. L'on se contente de remplir les creux avec de la terre bien maniée, que l'on met de telle épaisseur que l'on veut; puis on remplit tout le moule de plâtre, ou d'un mastic fait avec du tuileau bien pulvérisé, dont on fait l'ame ou noyau.

Lorsque l'ame est achevée, on défassemble toutes les pièces du moule pour en ôter toutes les épaisseurs de terre, & ensuite on remet le moule tout assemblé à l'entour de l'ame ou noyau; mais enforte pourtant qu'il en soit éloigné de quatre ou cinq pouces. On remplit cet intervalle de charbon depuis le bas jusqu'en haut. On bouche même les ouvertures qui se trouvent entre les pièces du moule, avec des briques, & mettant le feu au charbon, on l'allume par-tout. Cela sert à cuire l'ame, & à sécher le plâtre que les épaisseurs de terre avoient humecté. Quand tout le charbon a été bien allumé, & qu'il s'est éteint de lui-même, on a un soufflet avec lequel on fait sortir toute la cendre qui peut être dans toutes les pièces du moule. On rejoint ces pièces autour de l'ame, comme on l'a dit ci-devant. On attache bien toutes les chapes avec des cordes, & on les couvre encore de plâtre; ensuite on coule le plomb fondu dans le moule; ce plomb remplit l'espace qu'occupoit la terre sans qu'il soit nécessaire d'enterrer le moule comme pour le bronze, si ce n'est pour de grandes pièces.

Nous passons à la manière de fondre les métaux dans des moules de sable contenu dans des châffis.

**F O N D E U R E N S A B L E.**

Les fondeurs en sable ou de petits ouvrages, composent une partie très-nombreuse de la communauté des fondeurs, qui se partage en plusieurs parties par rapport aux différens ouvrages qu'ils fabriquent, comme fondeurs de cloches, de canons, de figures équestres ou grande fonderie, & de petits ouvrages moulés en sable. C'est de cette dernière espèce de fondeurs dont il est mention dans cet article, & celle qui est la plus commune. Nous avons parlé d'ailleurs de la fonte des canons, des cloches, des caractères d'imprimerie; & nous traiterons des autres fontes relatives aux arts & métiers dans l'ordre alphabétique.

Pour fondre en sable, on commence par préparer les moules; ce qui se fait en cette manière: on corroye le sable dont on doit faire les moules avec le rouleau de bois, représenté figure 12, planche II du fondeur en sable, (tom. II des gravures) dans la caisse à sable, fig. 14, qui est un coffre A B C D, non couvert, de 4 pieds de long B C, & 2 de large

A B, de 10 pouces de profondeur B E, monté sur quatre pieds ffff qui le soutiennent à hauteur d'appui.

Corroyer le sable, c'est en écraser toutes les mottes avec le rouleau; on rassemble ensuite le sable dans un coin de la caisse, avec une petite planche de six pouces de long, appelée *ratiffecaisse*; on recommence plusieurs fois la même opération jusqu'à ce que le sable soit mis en poudre; c'est ce qu'on appelle *corroyer*.

Tous les sables ne sont pas également propres aux fondeurs; ceux qui sont trop secs, c'est-à-dire, sans aucun mélange de terre, ne peuvent point retenir la forme des modèles: celui dont les fondeurs de Paris se servent vient de Fontenay-aux-roses, village près de Paris; sa couleur est jaune, mais devient noire par la poussière de charbon, dont les fondeurs saupoudrent leurs modèles.

Pour faire le moule, le sable médiocrement humecté, on pose le châffis sur un ais, figure 17, Pl. III, & le tout sur un autre ais g h i k, posé en travers sur la caisse, figure 14, pl. II, le côté inférieur en dessus; on emplir l'intérieur du châffis de sable que l'on bat avec un maillet de bois pour en assurer toutes les parties, & le faire tenir au châffis dont toutes les barres ont une rainure à la partie intérieure; enforte que le sable ainsi battu avec le maillet, forme une table que l'on peut lever avec le châffis; avant de le retourner, on affleure (avec le racloir représenté figure 13, même pl. II, qui est une lame d'épée emmanchée) le sable du moule aux barres du châffis, en coupant tout ce qui est plus élevé qu'elle. On retourne ensuite le moule sur lequel on place les modèles, soit de cuivre ou de bois, &c. que l'on veut imiter. On fait entrer les modèles dans ce premier châffis à moitié de leur épaisseur, observant avant de poser les modèles, de poncer le sable du châffis avec de la poussière de charbon contenue dans un sac de toile, au travers de laquelle on la fait passer. L'usage de cette poudre est de faciliter la retiration de modèles que l'on doit faire ensuite: le ponsif, qui est une sorte de sable très-fin, sert au même usage.

Lorsque les modèles sont placés dans le sable du premier châffis, & que leur empreinte y est parfaitement imprimée, on place le second châffis, fig. 19 pl. III, qui a trois chevilles, que l'on fait entrer dans les trous correspondans du châffis, fig. 17, même pl. Ces chevilles servent de repaires, pour que les creux des deux parties du moule se présentent vis-à-vis les uns des autres. Le châffis ainsi placé, on ponce soit avec de la poussière de charbon ou du ponsif contenu dans un sac de toile les modèles & le sable du premier châffis; on souffle ensuite avec un soufflet à main, semblable à celui qui est représenté dans les planches du ferblantier, sur le moule & les modèles pour faire voler toutes les parties du charbon ou du ponsif, qui ne sont point attachées au moule ou au modèle où on a placé

des verges de laiton ou de fer cylindriques, qui doivent former les jets & évents après qu'elles sont retirées : la verge du jet aboutit par un bout contre le premier modèle, & de l'autre passe par la brèche pratiquée à une des barres de chaque châssis ; ces brèches servent d'entonnoir pour verser le métal fondu dans le moule.

Ce premier châssis ainsi préparé, & le second placé dessus ; on l'emplit de sable, que l'on bat de même avec le maillet pour lui faire prendre la forme des modèles & des jets placés entre deux : on commence par mettre un peu de sable sur les modèles que l'on bat légèrement avec le cogneux, qui est un cylindre de bois d'un pouce de diamètre, & de quatre ou cinq de long, voyez la fig. 11 (pl. II) dont on se sert comme du maillet, pour faire prendre au sable la forme du modèle ; par dessus ce premier sable, on en met d'autre, jusqu'à ce que le châssis soit rempli. On affleure ce sable comme celui du premier châssis avec le racloir, fig. 13, & le moule est achevé.

Pour retirer les modèles qui occupent la place que le métal fondu doit remplir, on lève le premier châssis qui a les chevilles, ce qui sépare le moule en deux & laisse les modèles à découvert que l'on retire du châssis où ils sont retirés, en cernant tout autour avec la tranche, sorte de couteau de fer représenté fig. 10 (même pl. II). Le même outil sert à tracer les jets de communication d'un modèle à l'autre, lorsque le châssis en contient plusieurs, & les évents particuliers de chaque modèle. Le moule ainsi préparé, & réparé avec des ébauchoirs de fer, s'il est besoin, est, après avoir été séché, en état d'y couler le métal fondu.

Pour faire sécher le moule, on allume du charbon, que l'on met par terre en forme de pyramide, que l'on entoure de quatre châssis ou demi-moules ; savoir, deux appuyés l'un contre l'autre par le haut, comme un toit de maison, & deux autres à côté de ceux-ci, en sorte que le feu en est entièrement entouré ; ce qui fait évaporer des moules toute l'humidité qui ne manqueroit pas d'en occasionner la rupture, lorsqu'on y verse le métal fondu, si les moules n'étoient pas bien séchés auparavant.

Pendant qu'un ouvrier prépare ainsi les moules, un autre fait fondre le métal, qui est du cuivre, dans le fourneau représenté (pl. I.) Le fourneau est un prisme quadrangulaire de 10 pouces ou environ en tous sens, & d'un pied & demi de profondeur, formé par un massif de maçonnerie ou de briques revêtues intérieurement avec des carreaux de terre cuite, capables de résister au feu. Le prisme creux (au bas de la pl. I) est séparé en deux parties par une grille de terre cuite, percée de plusieurs trous : la partie supérieure, qui a environ un pied de hauteur, sert à mettre le creuset & le charbon allumé : la partie inférieure est le cendrier, dont on ferme l'ouverture avec une pâte de terre bien lutée avec de la terre glaise ou de la cendre ; c'est dans

le cendrier que le porte-vent du soufflet aboutit, d'où le vent qu'il porte passe dans le fourneau proprement dit, par les trous de la grille, ce qui anime le feu de charbon dont il est rempli, & fait rougir le creuset & fondre le métal qu'il contient.

Pour augmenter encore la force du feu, on couvre le fourneau avec un carreau de terre, qui glisse entre deux coulisses ; on a aussi un couvercle de terre pour couvrir le creuset. Celui des fondeurs a 10 pouces de haut & 4 de diamètre.

On se sert, pour mettre le cuivre dans le creuset, d'une cuiller représentée, fig. 4 (pl. II) appelée *cuiller aux pelotes*, qui est une gouttière de fer enmanchée d'un manche de même métal ; la cuiller est creusée & ouverte dans toute sa longueur, pour que les pelotes de cuivre puissent couler plus facilement dans le creuset. Les pelotes sont des amas de petits morceaux de cuivre que l'on ploie ensemble pour en diminuer le volume, & faire qu'elles puissent entrer en un paquet dans le creuset ; on se sert aussi au fourneau d'un outil appelé *tisonnier*, représenté fig. 5. C'est une verge de fer de  $\frac{1}{2}$  pied de long, pointu par un bout, qui sert à déboucher les trous de la grille sur laquelle pose le creuset. On fait usage des pincettes, fig. 2, pour arranger les charbons, ou retirer du creuset les morceaux de fer qui peuvent s'y trouver.

Le soufflet de la forge (vignette de la pl. I) est composé de deux soufflets d'orgue, qu'on appelle *soufflet à double vent*, suspendu à une poutre P par deux suspentes de fer P Q, qui soutiennent la table du milieu ; le mouvement est communiqué à la table inférieure par la bascule, qui fait charnière au point N ; l'extrémité O de la bascule est attachée par une chaîne o k, qui tient à la table inférieure où est attaché un poids k, dont l'usage est de faire ouvrir le soufflet, que l'on ferme en tirant la bascule I O, par la chaîne, terminée par une poignée que l'ouvrier tient dans sa main. Voyez la fig. 1 de la vignette. Le vent est introduit par le porte-vent de bois ou de fer H G (bas de la pl.) dans le cendrier, d'où il passe dans le fourneau par les trous de la grille, comme il a été dit plus haut.

Pendant que le métal est en fusion, deux ouvriers placent les moules dans une presse ; on commence par y mettre un ais de ceux qui ont servi à former les moules sur la couche de la presse, posée sur un baquet plein d'eau. Sur cet ais, on étale un peu de sable, pour que le moule que l'on pose dessus porte dans tous ses points : sur le premier moule, composé de deux châssis, on met une couche de sable, sur lequel on pose un autre moule ; ainsi de suite jusqu'à ce que la presse soit remplie ; par dessus le sable qui couvre le dernier moule, on met un ais, par dessus lequel on met la traverse de la presse, que l'on serre également avec deux écrous taraudés de pas semblables à ceux des vis. Toute cette machine est de bois.

Lorsque l'on veut couler le métal, on incline la presse, en sorte que les ouvertures des châssis qui

servent d'entonnoirs pour les jets ; regardent en enhaut ; ce qui se fait en appuyant les moules par la partie opposée sur le bord du baquet, en sorte que leur plan fasse avec l'horizon un angle d'environ 30 degrés.

Avant de verser le métal, le fondeur l'écume avec une écumoire représentée *fig. 8 (pl. II)* : c'est une cuiller de fer percée de plusieurs trous, au travers desquels le métal fondu passe, & qui retient les scories que le fondeur jette dans un coin du fourneau. Après que le métal est écumé, on prend le creuset avec les hattes, représentées *fig. 3*, & on verse le métal fondu dans les moules.

Lorsque le métal a cessé d'être liquide, on verse de l'eau sur les châssis pour éteindre le feu que le métal fondu y a mis ; on relève ensuite les moules, & on defferre la presse, d'où on retire les moules que l'on ouvre pour en tirer les ouvrages. Le sable est ensuite remis dans la caisse, où on le corroie de nouveau pour en former d'autres moules.

Les hattes avec lesquelles on prend les creusets dans le fourneau, sont des pinces de fer dont les deux branches sont recourbées en demi-cercle, qui embrassent le creuset ; le plan du cercle, que les courbures des branches forment, est perpendiculaire à la longueur des branches de la tenaille.

L'ouvrier qui prend le creuset, a la précaution de mettre à sa main gauche un gros gant mouillé, qui l'empêche de se brûler en tenant la tenaille près du creuset, ce qui ne manqueroit pas d'arriver sans cette précaution, tant par la chaleur des tenailles, que par la vapeur enflammée du métal fondu qui est dans le creuset.

Les fondeurs coupent les jets des ouvrages qu'ils ont fondus, & les remettent à ceux qui les ont commandés sans les réparer.

#### *Communauté des maîtres fondeurs.*

Les maîtres fondeurs ont droit de fondre toutes sortes de grands & de petits ouvrages de métal ; mais ils ne fondent ordinairement que de légers ouvrages, tels que sont des croix d'église, des chandeliers, des ciboires, des encensoirs, des lampes, des bossettes, &c.

Il y a eu des maîtres dans cette communauté qui se sont distingués par la beauté des ouvrages qui sont sortis de leurs fonderies ; tel a été sur la fin du XVII<sup>e</sup>. siècle Pierre le Clerc, &, depuis, ses enfans qui ont fondu pour l'église de Notre-Dame de Paris, & pour plusieurs autres églises de la capitale & des provinces, des aigles ou pupitres, des lampes, des tabernacles, des croix & des chandeliers d'un poids & d'un dessin au dessus de ce qu'on avoit vu en ce genre.

La communauté des fondeurs avoit des statuts en 1281, qui furent renouvelés, augmentés, corrigés & approuvés en 1573 par lettres patentes de Charles IX du 13 janvier, enregistrées au parlement & au châtelet les mêmes mois & an. Ils n'éprouvèrent aucun changement jusqu'en 1691 que les char-

ges de jurés créés en titre d'office par la déclaration du roi Louis XIV de la même année, ayant été incorporées & réunies à cette communauté par lettres patentes du 9 novembre, il fut ajouté à leurs statuts quelques articles dont les principaux concernent les droits de réception des apprentis & des maîtres.

Cette communauté est gouvernée par quatre jurés, dont deux sont élus chaque année ; c'est à eux à marquer les ouvrages dans leurs visites avec leurs poinçons.

Chaque maître ne peut avoir qu'une seule boutique ou ouvroir, & un seul apprenti engagé au moins pour cinq ans.

Les fils de maîtres sont aussi obligés à un apprentissage de cinq ans chez leur père ; mais en quelque nombre qu'ils soient, ils n'excluent pas l'apprenti étranger : celui-ci doit chef-d'œuvre pour aspirer à la maîtrise, & les premiers ne sont tenus qu'à la simple expérience.

Les apprentis des villes où il y a maîtrise, sont reçus à celle de Paris en apportant leur brevet d'apprentissage, & en servant quatre ans chez les maîtres.

Les veuves jouissent des mêmes privilèges que dans les autres corps.

L'édit du mois d'août 1776, n'a fait qu'une seule communauté des fondeurs, doreurs & graveurs sur métaux. Ils peuvent faire les fontes garnies en fer en concurrence avec les marchands merciers. Leurs droits de réception sont fixés à 400 livres.

#### *Fondeur de petit plomb.*

Le fondeur de petit plomb est un ouvrier qui fait le plomb à tirer de toutes les espèces, les balles de toutes les grosseurs, les plombs des manches des dames, &c. Ils ne peuvent vendre leurs plombs eux-mêmes, à moins qu'ils n'en aient acheté le privilège, en se faisant passer marchands. Ils sont du corps des miroitiers, & suivent les statuts & les réglemens de cette communauté, comme ces derniers.

La *dragée* est un plomb fondu à l'eau ou coulé au moule, en grains plus ou moins gros, dont on charge les armes à feu pour la chasse. On appelle ces grains *dragées*, pour les distinguer des balles dont une seule remplit le calibre du fusil ; au lieu qu'il faut une quantité plus ou moins grande de dragées pour la charge d'une arme à feu, selon la nature de l'arme ou l'espèce de chasse, & la force ou la grosseur de la dragée. On évalue la charge ordinaire d'un fusil avec de la dragée, au poids d'une balle de six lignes de diamètre.

Il paroît, par la définition que nous venons de donner de la dragée, qu'elle se fait de deux manières, ou à l'eau ou au moule. Nous allons expliquer ces deux manœuvres, après avoir observé d'abord qu'il peut arriver à la dragée fondue à l'eau d'être creuse, & par conséquent de perdre la vitesse qui lui est imprimée par la poudre, beaucoup plus promptement que ne la perd la dragée coulée au

moule : mais d'un autre côté, elle est plus belle ; plus exactement sphérique, & se fabrique plus facilement & plus vite.

*De la dragée fondue à l'eau.*

Pour fondre le plomb à l'eau & le réduire en dragées, ayez une chaudière de fonte environnée d'une maçonnerie d'un pied d'épaisseur, & soutenue sur quatre fortes barres de fer ; que le fond de la chaudière soit élevé au dessus du foyer d'environ un pied ; qu'il y ait à la maçonnerie une ouverture d'un pied en carré, par laquelle on puisse introduire le bois sous la chaudière ; & que le tout soit recouvert d'un grand manteau de cheminée, à la hauteur de cinq pieds.

Vous pourrez mettre dans votre chaudière jusqu'à douze ou quinze saumons de plomb, faisant au total environ 1200 livres. Vous allumerez dessous un bon feu ; vous mêlerez parmi les saumons de la braise & des tisons, afin d'en accélérer la fonte ; & lorsque votre plomb sera dans une fusion convenable, c'est-à-dire, lorsqu'en y plongeant une carte, elle ne tardera pas plus d'une minute à s'enflammer, vous prendrez une cuiller de fer ; vous rangerez dans un coin de la chaudière la grosse crasse, & les charbons qui nageront à la surface du plomb fondu, de sorte qu'elle paroisse claire & nette en cet endroit, où vous jetterez environ une demi-livre d'orpin grossièrement concassé ; vous brouillerez l'orpin avec le plomb, en puisant dans la chaudière quelques cuillerées de plomb fondu, & en les répandant dessus l'orpin, jusqu'à ce qu'il s'enflamme. S'il arrive à la flamme de s'élever de plus de quatre doigts, vous empêcherez l'orpin de brûler trop vite avec des crasses que vous ramasserez sur la surface du plomb fondu, & que vous jetterez sur la flamme qui en sera en partie étouffée, & qui perdra par ce moyen un peu de sa trop grande activité. Vous répéterez trois fois de suite cette manœuvre, & vous emploierez sur une fonte de 1200 livres, telle que nous la supposons ici, une livre & demie d'orpin au plus. Cependant la proportion de la quantité d'orpin à la quantité du plomb, n'est pas fixe ; la quantité du plomb la fait varier. Il arrivera souvent à une fonte de 1200 livres de se préparer avec une livre ou cinq quarterons d'orpin ; mais quelquefois la même quantité de plomb en demandera jusqu'à une livre & demie, selon que le plomb sera plus ou moins pur, plus ou moins ductile, plus ou moins aigre.

Vous connoîtrez de la manière qui suit, si le plomb a reçu assez d'orpin, ou s'il lui en faut davantage pour se mettre bien en dragée ; en conduisant votre fonte, prenez une poêle percée, nettoyez la superficie de votre plomb, ayez une cuiller de fer, prenez avec cette cuiller environ une livre de plomb fondu dans votre chaudière, inclinez votre cuiller doucement au dessus d'un vaisseau plein d'eau, faites tomber dans cette eau votre plomb fondu par un filet le plus menu & le plus lent que vous pourrez ; si vous avez donné à votre plomb de l'orpin en quan-

tité suffisante, à mesure qu'il tombera dans l'eau, il se mettra en dragées rondes ; si au contraire il n'a pas eu assez d'orpin, les gouttes s'allongeront & prendront une figure de larmes ou d'aiguilles : dans ce dernier cas, vous ajouterez de l'orpin à votre plomb jusqu'à ce que vous soyez assuré que vous lui en avez donné en quantité suffisante, par la rondeur des grains qu'il formera.

Les essais faits, & la chaudière entretenue dans une chaleur égale, vous aurez un tonneau défoncé & plein d'eau ; vous le rangerez entre vous & la chaudière ; vous placerez sur ce tonneau une frette de fer d'environ onze pouces de diamètre, assemblée avec deux petites barres de fer assez longues pour porter d'un des bords du tonneau au bord opposé, & former une espèce de châssis : vous asséserez sur ce châssis une passoire de fer battu, ou d'une tôle mince ; que cette passoire soit ronde ou faite en culot, c'est-à-dire, qu'elle forme une calotte sphérique d'environ trois pouces de profondeur au plus ; qu'elle soit percée de trous d'une ligne de diamètre ; que ces trous soient écartés les uns des autres d'un demi-pouce, & qu'ils soient tous bien unis & bien ébarbés.

Lorsque cette passoire sera posée sur la frette, de manière que son fond ne soit éloigné de la surface de l'eau contenue dans le tonneau que de quatre doigts au plus, vous puiserez du plomb fondu dans votre chaudière avec une cuiller de fer ; vous en prendrez jusqu'à sept livres à-la-fois ; vous le verserez dans la passoire, d'où il tombera en dragées de différens échantillons dans le tonneau ; vous écouterez si le bruit qu'il fera, en atteignant l'eau, sera égal & aigu ; si vous y remarquez de l'inégalité, & s'il se fait des petitemens sourds, vous en inférerez que votre plomb est trop chaud. La suite de cet inconvénient sera de mêler votre ouvrage d'une grande quantité de dragées creuses. Laissez-le donc un peu refroidir, & trempez dans l'eau le dessous de votre cuiller avant que de verser sur la passoire le plomb qu'elle contiendra, & que vous aurez puisé ; agitez aussi le plomb qui est en fusion dans la chaudière. Mais une longue expérience vous donnera un coup-d'œil si certain sur le degré de chaleur de votre plomb, que vous ne vous y tromperez jamais.

En vous conformant à cette manœuvre, votre plomb passera fort vite, & vous aurez de la grenaille depuis la cendrée la plus fine, jusqu'à la dragée la plus forte ; mais si vous n'en vouliez fondre que de deux ou trois échantillons seulement, entre lesquels le gros plomb fût le dominant, vous écumeriez de cette crasse qui, dans la fonte du plomb, se forme toujours à sa surface ; vous la répandriez dans l'intérieur de votre passoire, de manière qu'il y en eût par-tout environ l'épaisseur d'un pouce ; vous verseriez là-dessus votre plomb fondu qui, se filtrant alors plus lentement à travers cette écume que s'il n'y en avoit point, se réduiroit en plomb de deux à trois échantillons au plus.

Pendant que votre plomb degouttera à travers

vosre passoire, vous aurez l'attention d'examiner souvent par dessous s'il degoutte également partout, & s'il ne file point en quelques endroits; si vous remarquez de l'inégalité dans la stillation, vous écrasserez la chaudière avec vosre cuiller, & vous étendrez l'écume écrassée aux endroits de la passoire où le plomb vous paroitra s'échapper trop vite & couler sans se granuler: vous rendrez ainsi la filtration plus lente, & vosre grenaille plus ronde, plus égale, & sans aiguille.

Si vous avez commencé vosre fonte de 1200 livres dans une demi-queue, & que vosre eau se trouve un peu trop tiède; lorsque vous y aurez coulé environ 600 livres de plomb, transportez vosre châssis & vosre passoire sur un autre tonneau, & achevez-y vosre fonte. Il ne faut pas que vous négligiez de donner attention à la chaleur de l'eau, parce que le plomb se fait moins rond dans une eau trop chaude. Il en fera de même, si vous tenez le dessous de vosre passoire trop élevé au dessus de la surface de l'eau. Alors la goutte de plomb qui forme la dragée, frappant apparemment avec trop de force la surface de l'eau, ne manquera pas de s'applatir. Avec un peu de soin, vous prévienerez tous ces petits inconvénients.

Pour connoître dans le commencement de la fonte la qualité & le plus ou moins de perfection du grain, & ne pas vous exposer à couler une fonte toute défectueuse, vous plongerez dans le tonneau, au dessous de la passoire, à un pied de profondeur, une poêle dans laquelle vous recevrez la première dragée à mesure qu'elle se formera; vous retirerez cette poêle de temps en temps, & vous examinerez si vosre travail réussit, c'est-à-dire, si vosre plomb n'est point trop chaud ou trop froid, & s'il se met en dragées bien rondes.

Lorsque vosre chaudière sera épuisée, vous ferez sécher vosre grenaille, soit en l'exposant à l'air sur des toiles, soit en vous servant de la chaudière même où vosre plomb étoit en fusion, & que vous tiendrez dans une chaleur douce & modérée. Vosre dragée sèche, vous la séparerez avec des cribles de peau suspendus: ce qui s'appelle *mettre d'échantillon*.

Vosre dragée mise d'échantillon fera terne. Pour l'éclaircir & lui donner l'œil brillant qu'elle a chez le marchand, vous en prendrez environ 300 livres d'un même échantillon, que vous mettrez dans une boîte à huit pans bien frettée, de la longueur de deux pieds, d'un pied de diamètre, & traversée d'un essieu de fer d'un pouce en carré, aux extrémités duquel il y aura deux manivelles; vous supporterez cette boîte sur deux membrures scellées d'un bout dans le sol, & fixées de l'autre bout aux solives du plancher. Il y aura dans ces membrures ou jumelles, deux trous où seront placés les tourillons de l'essieu qui traverse la boîte, & où il tournera. C'est par une ouverture d'environ trois pouces en carré, que vous introduirez la dragée dans la capacité de la boîte: cette ouverture sera pratiquée dans le milieu d'une de ses

faces. Sur 300 livres de plomb, vous mettrez une demi-livre de mine de plomb. Un ou deux hommes feront tourner cette boîte sur elle-même pendant l'espace d'une bonne heure: c'est par ce mouvement que la dragée, mêlée avec la mine de plomb, s'éclaircira, se liffiera, deviendra brillante; & c'est par cette raison qu'en la maniant avec les doigts; ils se chargeront d'une couleur de plomb.

*De la dragée coulée au moule.*

Pour fabriquer la *dragée moulée*, faites fondre vosre plomb dans une chaudière de fer, montée sur un fourneau de brique, comme vous le voyez *planche III de la fonte du plomb en dragée moulée, fig. 1.* C, est le fourneau; A, la chaudière, au tour de laquelle sont deux cercles de fer qui garantissent la maçonnerie du frottement des moules; D, l'ouverture du foyer; E, la cheminée; F, le manteau; B, un fondeur à l'ouvrage & ouvrant un moule, dont il se dispose à faire tortir la branche avec des pinces qu'on appelle *bequettes*. Il saisira la branche avec ces pinces, la tirera, & la posera à terre, comme vous en voyez en G à ses pieds.

Quant au moule dont il se sert, il est représenté *même planche, fig. 3*, & en voici la description. Il est composé de deux parties AB, AC: ces parties qui sont de fer, se meuvent à charnière en A; elles sont emmanchées en bois, en BD, CD. Vous remarquerez à l'extrémité E de l'une, une éminence ou tenon qui se place dans l'ouverture C, correspondante de l'autre. L'usage de ce tenon est de tenir les deux parties du moule quand il est fermé, appliquées de manière que les cavités semi-sphériques creusées d'un côté, tombent exactement sur les cavités semi-sphériques creusées de l'autre; sans quoi les limites circulaires de ces cavités ne se rencontrant pas, le grain qui en sortiroit, au lieu d'être rond, seroit composé de deux demi-sphères, dont l'une déborderoit l'autre: mais le tenon E pratiqué d'un côté, & l'ouverture C où il en entre de l'autre côté, empêchant les deux parties du moule de vaciller, & leur ôtant la liberté de diverger, la dragée vient nécessairement ronde, comme on le voit par une portion du moule coupé, & représenté *fig. 4*.

Les deux parties du moule ont été ébiselées à leurs arêtes supérieures, inférieures & intérieures; en sorte que quand le moule est fermé, elles forment deux gouttières, qu'on appercevra *fig. 4*, en supposant les deux coupes A, B, entièrement rapprochées l'une de l'autre.

Au dessous des gouttières, sont les cavités semi-sphériques commencées avec une fraise, & finies à l'estampe avec un poinçon de même forme: elles sont placées à égale distance les unes des autres, & disposées sur une des parties, exactement de la même manière qu'elles le sont sur l'autre; en sorte que quand le moule est fermé, elles forment en se réunissant des petites chambres concaves. C'est-là le lieu où le plomb se moule en dragée; il remplit en

coulant fondu dans le moule, toutes ces petites cavités sphériques qu'on lui a ménagées.

Les chambres sphériques communiquent à la gouttière pratiquée le long des branches, par des espèces d'entonnoirs formés, moitié sur une des branches, moitié sur l'autre. Ces petits canaux ou entonnoirs servent de jets au plomb que l'on verse à un bout de la gouttière, qui se répand sur toute sa longueur, qui enfile, chemin faisant, tous les petits jets qu'on lui a ménagés, & qui va remplir toutes les petites chambres sphériques, & former autant de dragées ou de grains qu'il trouve de chambres.

Lorsque le plomb versé dans le moule est pris, on l'ouvre; on en tire un morceau de plomb, qui porte sur toute sa longueur les grains ou les dragées attachées; & ce morceau de plomb qu'on voit *fig. 6*, s'appelle *une branche*.

On donne le nom de *tireur* à celui qui coule les branches. Il puise dans la chaudière le plomb fondu avec la cuiller *A*, *fig. 5*, même planche *III*. Vous voyez qu'il est à propos qu'on ait pratiqué un bec à cette cuiller, & qu'on lui ait fait un manche de bois.

Le même moule ayant deux gouttières, l'une en dessus, l'autre en dessous, & deux rangs de chambres, donnera deux branches de dragées, ou de même échantillon, ou d'échantillons différens.

Lorsque les branches sont tirées du moule, elles passent entre les mains d'une coupeuse, c'est-à-dire, d'une ouvrière qu'on voit en *A*, *fig. 2 de la vignette*, qui les en sépare avec la tenaille tranchante de la *fig. 7 du bas de la pl. III*, à laquelle il n'y a rien qui mérite d'être particulièrement remarqué, que le talon *D* qui sert à limiter l'approche des poignées *B*, *C*, & par conséquent à ménager les tranchans des parties *b*, *c*.

L'ouvrière *A* de la *fig. 2 de la vignette*, est assise devant son établi; elle a à sa portée *G* des branches garnies de dragées: elle les prend de la main gauche, & les appuie d'un bout sur son établi; elle tient ses ciseaux de la droite, dont elle tranche les jets qui unissent les dragées à la branche. Les jets coupés, les dragées tombent dans un tablier de peau qui tient d'un bout à son établi, & qui de l'autre est étendu sur elle.

Lorsque la coupeuse a son tablier assez chargé de dragées, elles les ramasse avec une sebille de bois *F*, & les met dans le calot *D*. Le calot est un fond de vieux chapeau. Elle a devant elle une autre sebille *E*, dans laquelle il y a une éponge imprégnée d'eau; elle a l'attention d'y mouiller de temps en temps les tranchans de son ciseau ou de sa tenaille: elle en sépare plus facilement les dragées de la branche, le plomb devenant moins tenace ou moins gras, comme disent les ouvriers, sous les tranchans de la tenaille mouillée, que sous les tranchans secs. Les branches dégarnies de dragées retournent au fourneau.

Lorsque les dragées sont coupées, elles passent au moulin; c'est-là qu'elles se polissent, & que s'affai-

sent ou du moins s'adoucissent les inégalités qui y restent de la coupe des jets, par lesquelles elles tenoient à la branche ou à leur jet commun.

Le moulin que vous voyez *figure 8 au bas de la planche*, est une caisse carrée, dont les ais sont fortement retenus par des frettes ou bandes de fer. Ils ont chacun un pied de large sur quinze pouces de long. La caisse est traversée dans toute sa longueur par un arbre terminé par deux tourillons; ces tourillons roulent dans les couffinets *M* des montans *MN* du pied de ce moulin: il est évident, par l'assemblage des parties de ce pied, qu'il est solide. L'arbre est terminé en *F* par un carré qui est retenu à clavettes dans l'œil de la manivelle *L K F*. On met dans cette caisse trois à quatre cents de dragées; on la ferme avec le couvercle qu'on voit *fig. 9*, & qui s'ajuste au reste par des charnières & des boulons de fer: les boulons sont arrêtés dans les charnières avec des clavettes. Ces clavettes reçues dans un œil, fixent les boulons d'un bout; ils le font de l'autre par une tête qu'on y a pratiquée. Les parois intérieures de la boîte sont hérissées de grands clous. Un homme tourne la boîte par le moyen de la manivelle. Dans ce mouvement les dragées se frottent les unes contre les autres, & sont à chaque instant jetées contre les clous; c'est ainsi qu'elles s'achèvent, & qu'elles deviennent propres à l'usage auquel elles sont destinées.

La fabrique des balles ne diffère de celle des dragées, que par la grandeur des moules dont on se sert pour les fondre.

Ceux qui font ces sortes d'ouvrages s'appellent *bimblotiers*; ils sont de la communauté des miroitiers. Ils jettent encore en moule tous les colifichets en plomb & en étain, dont les enfans décorent ces chapelles qu'on leur construit dans quelques maisons domestiques, & où on leur permet de contrefaire ridiculement les cérémonies de l'église.

Il ne nous reste plus, pour finir cet article, qu'à donner la table des différentes sortes de balles & de dragées que les bimblotiers fabriquent au moule, & que les fondeurs de dragées fabriquent à l'eau.

La première sorte, est la petite royale.

La seconde, est la bâtarde.

La troisième, est la grosse royale.

La quatrième est appelée de la seconde sorte.

La cinquième, de la troisième sorte.

La sixième, de la quatrième.

La septième, de la cinquième.

La huitième, de la sixième.

La neuvième, de la septième.

La dixième, de la huitième.

Les balles se comptent par leur nombre à la livre.

La première sorte est des 16 à la livre. La cinquième des 24.

La seconde des 18 à la livre. La sixième des 26.

La troisième des 20. La septième des 28.

La quatrième des 22. La huitième des 30.

La cinquième des 24. La neuvième des 32.

La sixième des 26. La dixième des 34.

La onzième des 36.	La dix-neuvième des 50.
La douzième des 38.	52.
La treizième des 40.	La vingtième des 54.
La quatorzième des 42.	La vingt-unième des 56.
La quinzième des 44.	58.
La seizième des 46.	La vingt-deuxième des 60.
La dix-septième des 48.	
La dix-huitième des 50.	

De 60 à 80 il n'y a point de fortes de plomb intermédiaires, non plus que de 80 à 100, & de 100 à 120 : 120 est la plus petite forte de balles. Ainsi il y a vingt-six fortes de balles, dont

La vingt-quatrième est des 80.

La vingt-cinquième des 100.

La vingt-sixième des 120.

#### *Du moulin pour la fabrique des dragées de plomb.*

Ce moulin est une machine dont les faiseurs de dragées de plomb pour la chasse, se servent pour adoucir les angles des dragées, c'est-à-dire, la partie du jet particulier par laquelle elles tenoient à la branche ou jet principal. Pour cet effet, on en met trois ou quatre cents pesant dans le moulin, que l'on fait tourner ensuite.

Le moulin représenté *fig. 8 dans la planche III de la fonderie des dragées au moule*, est une caisse de bois fortement sertie par des bandes de fer qui en maintiennent les pièces assemblées; cette caisse qui a un pied carré de face par les bouts & quinze pouces de long, est traversée dans sa longueur par un axe terminé par deux tourillons, qui roulent sur les couffinets M des montans MN du pied sur lequel la machine est posée : ces montans sont assemblés dans des couches OO, où ils sont maintenus par des étais PP, en sorte que le tout forme un assemblage solide; une des extrémités de l'axe est terminée par un carré B, sur lequel est attachée avec une clavette la manivelle FKL, au moyen de laquelle un homme tourne la boîte ABCD, dont toutes les parois intérieures sont armées de grands clous, dont l'usage est de frapper en tout sens les dragées dont la boîte est remplie à moitié ou au deux tiers. Le couvercle est tenu fortement appuyé sur la boîte ABCD par le moyen de quatre charnières qui tiennent à la boîte, & de quatre autres qui tiennent au couvercle. Ces charnières sont retenues les unes dans les autres par des boulons qui les traversent; ces boulons sont arrêtés par des clavettes qui passent au travers d'un œil pratiqué à leurs extrémités; l'autre est une tête ronde qui empêche le boulon de sortir de la charnière par ce côté.

#### *Explication des Planches de la fonte des métaux dans des moules de sable contenu dans des châffis.*

*Planche I.* La vignette représente l'intérieur d'une boutique, dans laquelle plusieurs ouvriers sont occupés à différentes opérations de l'Art du Fondeur.

*Fig. 1*, le fourneau recouvert par une hotte de cheminée.

*Fig. 2*, ouvrier occupé à tirer le soufflet pour animer le feu de charbon de bois qui environne le creuset. Près de lui on voit deux moules appuyés l'un contre l'autre au dessus d'un brasier, pour les faire sécher.

*Fig. 3*, mouleur qui, avec le cogneux, tasse le sable autour des pièces ou modèles qu'il moule.

*Fig. 4*, fondeur ou verseur dans l'instant où il emplit les moules formés par les châffis qui sont ferrés par une presse. Les moules ou châffis sont placés sur un baquet dans lequel il y a de l'eau.

*Fig. 5*, piles de châffis ou moules.

#### *Bas de la planche.*

Élévation perspective & coupe du fourneau double.

Plan du fourneau double, où on voit indiqués par des lignes ponctuées, les porte-vents qui vont à chacun des deux fourneaux.

#### *Planche. II. Outils du fondeur.*

*Fig. 1*, pincettes du fondeur.

*Fig. 2*, happe dont se sert l'ouvrier, *fig. 4 de la vignette, pl. I*, pour tirer le creuset du fourneau, & en verser le métal fondu dans les moules.

*Fig. 3*, profil de la même happe : on a indiqué le creuset par des lignes ponctuées.

*Fig. 4*, cuiller aux pelottes.

*Fig. 5*, tisonnier.

*Fig. 6*, maillet.

*Fig. 7*, sac au fracas.

*Fig. 8*, écumoire pour écumer le métal fondu contenu dans le creuset.

*Fig. 9*, batte.

*Fig. 10*, tranche.

*Fig. 11*, cogneux dont se sert l'ouvrier, *fig. 3 de la vignette*.

*Fig. 12*, rouleau pour écraser le sable, que l'on passe ensuite dans un tamis.

*Fig. 13*, racloir pour dresser le sable à l'affleurement des châffis.

*Fig. 14*, caisse à sable de l'ouvrier, *fig. 3 de la vignette*, représentée plus en grand avec tout l'appareil du mouleur.

#### *Planche III, relative aux opérations du moulage.*

*Fig. 15*, ais du mouleur représenté en plan.

*Fig. 16*, le même ais en perspective.

*Fig. 17*, le châffis de dessous représenté en plan.

*Fig. 18*, le même châffis en perspective.

*Fig. 19*, le châffis de dessus représenté en plan.

*Fig. 20*, le même châffis en perspective.

*Fig. 21*, la première opération pour mouler le chandelier représenté *fig. 37* : après que le sable a été battu & dressé, on le bêche avec la tranche pour faire place aux différens modèles de la patte, de la gaine & du vase du chandelier.

*Fig. 22*, le même châffis représenté en plan.

*Fig.*

*Fig. 23*, les trois modèles en place & enfablés à moitié de leur épaisseur.

*Fig. 24*, la même chose en plan.

*Fig. 25*, le châssis de dessus ou l'autre moitié du moule mis en place. On voit dessus le racloir qui sert à réunir le sable après qu'il a été battu avec la batte.

*Fig. 26*, le même châssis en plan, avec la batte qui sert à en affermir le sable.

*Fig. 27*, le châssis ou demi-moule inférieur après que l'on a ôté les modèles.

*Fig. 28*, le même châssis en plan.

*Fig. 29*, le châssis inférieur dans lequel on a placé les noyaux de la gaine & du vase ou bobèche.

*Fig. 30*, le même châssis en plan & garni de ses noyaux.

*Fig. 31*, le châssis de dessus ou autre demi-moule.

*Fig. 32*, le même châssis en plan.

*Fig. 33*, le châssis ou demi-moule inférieur dans lequel on a tracé les jets qui communiquent de l'ouverture du châssis aux moules des différentes pièces.

*Fig. 34*, le même châssis en plan, dans lequel on voit les jets.

*Fig. 35*, le châssis ou demi-moule supérieur dans lequel on a tracé les jets qui communiquent de l'ouverture du châssis aux moules des différentes pièces.

*Fig. 36*, le même châssis en plan, dans lequel on a tracé les jets.

*Fig. 37*, le chandelier dont on a fait le moule dans les figures précédentes. A, la gaine. B, le vase, C, la patte.

*Fig. 38*, l'ouvrage tel qu'il sort du moule, & garni des jets auxquels on donne alors le nom de *branche*.

*Planche IV*, relative au moulage d'une poulie dans quatre châssis ; & au moulage de la même poulie dans deux châssis avec pièces de rapport pour en former la gorge.

*Fig. 39*, demi-modèle de la poulie vue en plan par le côté extérieur.

*Fig. 40*, coupe des deux demi-modèles de la poulie.

*Fig. 41*, demi-modèle de la poulie vu par le côté intérieur, ou de la jonction des deux demi-modèles qui s'assemblent avec des goujons.

*Fig. 42*, le châssis inférieur sur lequel on a placé le premier demi-modèle.

*Fig. 43*, le même châssis avec le demi-modèle vu en plan.

*Fig. 44*, le même premier châssis en tout semblable au quatrième, dont on a ôté le demi-modèle.

*Fig. 45*, le même châssis vu en plan.

*Fig. 46*, le second châssis dans lequel est le premier demi-modèle vu en perspective & rempli de sable.

*Fig. 47*, le même châssis représenté en plan.

*Fig. 48*, le troisième châssis dans lequel est le

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I,*

second demi-modèle vu en perspective & rempli de sable.

*Fig. 49*, le même châssis représenté en plan.

*Fig. 50*, le quatrième châssis recouvrant les trois autres. Sa face inférieure est semblable à la *fig. 44*.

*Fig. 51*, le même quatrième châssis vu en plan. Sa face inférieure est semblable à la *fig. 45*.

*Fig. 52*, châssis inférieur dans lequel on moule une des faces de la poulie qui y est enfablée de la moitié de son épaisseur.

*Fig. 53*, le même châssis vu en plan.

*Fig. 54*, le châssis inférieur avec le modèle que l'on a découvert pour faire place aux pièces de rapport qui doivent former la gorge.

*Fig. 55*, le même châssis avec les places des pièces vu en plan.

*Fig. 56*, le châssis inférieur avec les six pièces qui forment la gorge.

*Fig. 57*, le même châssis garni des six pièces qui forment la gorge, représenté en plan.

*Fig. 58*, le second châssis ou la chape, dans laquelle on voit en creux la place des six pièces qui forment la gorge.

*Fig. 59*, le même châssis vu en plan & du côté qui s'applique à la *fig. 56*.

*Fig. 60*, coupe des deux châssis de la poulie & des pièces.

*Fig. 61*, les presses & châssis ou moules qui y sont renfermés, prêts à être remplis par l'ouvrier *fig. 4 de la vignette*.

*Explication des planches relatives à la fonte de la dragée & du plomb à giboyer.*

*Planche I.* La vignette représente l'intérieur de l'atelier. On y voit le fourneau, dans la chaudière duquel on fond le plomb, & où on fait le mélange de l'orpin. Le fourneau est placé sous la hotte d'une cheminée pour donner issue aux vapeurs dangereuses qui s'élèvent du plomb, & principalement de l'orpin.

*Fig. 1*, ouvrier qui, après avoir découvert le bain de plomb fondu, en repousse dans un coin de la chaudière les crasses ou chaux qui furnagent, y jette à différentes reprises l'orpin grossièrement pulvérisé, qu'il tient dans une écuelle de fer.

*Fig. 2*, ouvrier qui verse le plomb amalgamé avec l'orpin dans la passoire, par les trous de laquelle il fort & se granule en tombant dans l'eau contenue dans le tonneau. On voit auprès de cet ouvrier un second tonneau garni de sa frette ou chevalet de fer propre à recevoir la passoire.

*Fig. 3*, ouvrier qui lustre la dragée, en la faisant rouler avec de la mine de plomb dans une boîte de figure octogone.

*Bas de la planche,*

*Fig. 1*, plan du fourneau au niveau du haut de la porte du cendrier, ou au niveau de la grille qui soutient la chaudière,

D

*Fig. 2*, élévation de la face antérieure du fourneau & d'une partie de sa cheminée.

*Fig. 3*, plan du dessus du fourneau garni de la chaudière. On y voit la coupe de la cheminée.

*Fig. 4*, coupe verticale du fourneau par un plan perpendiculaire à la muraille à laquelle il est adossé. On voit la coupe de la chaudière, de la grille qui la soutient, & du tuyau de la cheminée.

*Planche II*, suite de la précédente, contenant le développement de l'appareil & des différentes machines qui servent à la fabrication de la dragée.

*Fig. 5*, l'appareil représenté en perspective. On voit distinctement le tonneau plein d'eau, le chevalet & la passoire qui est placée dessus.

*Fig. 6*, le chevalet vu en plan.

*Fig. 7*, la passoire percée de trous, dont le fond est sphérique.

*Fig. 8*, l'engin ou moulin vu de face & en perspective. Au dessus du tambour octogone on voit le bouchon qui sert à le fermer, & la clavette ou boulon, qui, entrant dans deux pitons fixés au corps du tambour, sert à le contenir.

*Fig. 9*, vue d'une des extrémités du tambour garnie de sa manivelle.

*Fig. 10*, coupe du tambour par le milieu de sa longueur, ou sur l'ouverture par laquelle on introduit la dragée. Au dessus on voit le profil du bouchon.

*Planche III. Fonte de la dragée moulée.*

La vignette représente l'intérieur du laboratoire où se fait cette fabrication. On y voit le fourneau monté de la chaudière, placée sous la hotte d'une cheminée; pour donner issue aux vapeurs qui sortent du plomb, lequel n'est point mêlé d'orpin.

*Fig. 1*, ouvrier nommé *tireur*, qui, avec une cuiller, puise le plomb fondu pour le verser dans le moule. Il est représenté dans l'instant où il referme le moule.

*Fig. 2*, *coupeuse* ou *coupeur*, qui, avec des tenailles tranchantes, coupe les jets des dragées pour les séparer de la branche.

*Bas de la planche.*

*Fig. 3*, le moule vu en perspective.

*Fig. 4*, coupe transversale du moule & de la branche à laquelle on voit une dragée suspendue.

*Fig. 4, n<sup>o</sup>. 2*, autre coupe du moule; les deux parties sont rapprochées l'une de l'autre.

*Fig. 5*, cuiller de fer du tireur.

*Fig. 6*, AB, partie d'une branche vue par dessus. CD, la même, vue par dessous ou du côté des dragées.

*Fig. 7*, tenailles du coupeur.

*Fig. 8*, le moulin vu en perspective & ouvert pour laisser voir les clous qui sont fichés dans son intérieur, contre lesquels frotte la dragée pour se polir.

*Fig. 9*, élévation géométrale du moulin.

*VOCABULAIRE de l'Art du Fondeur en métaux.*

**A**DOUCIR; c'est polir le plomb dans le moulin.

**AIS**; c'est une planche de bois de chêne, d'environ un pouce d'épaisseur: cette planche sert aux fondeurs pour poser les châffis dans lesquels ils font le moule.

**ARCO**; (L') se dit des parties de cuivre répandues dans les cendres d'une fonderie, & qu'on retire en criblant ces cendres, & les faisant passer successivement par différens tamis.

**ARMATURE**; les fondeurs en statues équestres & en grands ouvrages de bronze, appellent ainsi un assemblage de différens morceaux de fer, pour porter le noyau & le moule de potée d'un ouvrage de bronze. Ceux d'une forme pyramidale n'ont pas besoin d'une forte armature, parce que la base soutient les parties d'au-dessus, qui diminuent de grosseur; & il suffit d'y mettre quelques barres de fer, dans lesquelles on passe d'autres fers plus menus qu'on appelle *lardons*, pour lier le noyau avec le moule de potée.

**ATTACHE**; les fondeurs appellent ainsi des bouts de tuyaux menus, fondés par un bout contre les cires de l'ouvrage, & par l'autre contre les égoûts, & disposés de manière qu'ils puissent conduire la cire dans les égoûts qui aboutissent par une

issue générale à chaque partie de la figure qui peut le permettre.

**ATTISONNOIR**; outil crochu dont les fondeurs se servent pour attiser le feu.

**ATTRAPE**; se dit d'une pince coudée qui sert à retirer du fourneau les creufets lorsqu'ils se cassent. Pour cet effet, les extrémités de ses branches les plus courtes sont formées en demi-cercles.

**BALÈVRES**; on donne ce nom à des inégalités qu'on apperçoit sur la surface des pièces fondues, & qu'il faut réparer ensuite: elles sont occasionnées dans la fonte en grand par les cires, & les jointures des assises; on a soin par cette raison que les jointures des assises tombent aux endroits de la figure les moins remarquables, afin que les balèvres en soient plus faciles à réparer; dans la fonte en petit, les balèvres viennent des défauts de l'assemblage des pièces qui composent le moule & les cires. On a, ainsi que dans la fonte en grand, l'attention de les écarter des parties principales, & la même peine à les réparer.

**BARBURES**; se dit en grande fonderie, de toutes ces inégalités qu'on apperçoit sur une pièce fondue au sortir de la fosse ou du moule, & qu'il faut réparer au ciseau.

**BANDAGE**; les fondeurs en grand donnent ce

nom à un assemblage de plusieurs bandes de fer plat qu'on applique sur les moules des ouvrages qu'on veut jeter en fonte, pour empêcher qu'ils ne s'écrasent & ne s'éboulent par leur propre pesanteur.

**BATTE** ; instrument de bois aplati, avec lequel on tasse & on affermit le sable des châssis pour mouler.

**BEQUETTE DE FONDEUR DE PETIT PLOMB** ; c'est une sorte de petite pince dont l'ouvrier se sert pour tirer la branche du moule.

**BRANCHE** ; c'est le morceau de plomb qui porte sur toute sa longueur les grains de plomb ou les dragées attachées.

**BRASQUE OU BRASSE** ; c'est un mélange de terre grasse & de charbon en poudre.

**BRIQUAILLON** ; les fondeurs appellent ainsi les vieux morceaux de brique, dont on remplit tout l'espace renfermé par le mur de recuit. On place les plus petits contre le moule, pour le garantir de la violence du feu, & les plus gros contre le mur de recuit.

**CAISSE A SABLE** ; est un coffre de bois de quatre pieds de long, de deux de large, & de dix pouces environ de profondeur, soutenu à hauteur d'appui par quatre pieds. C'est dans cette caisse qu'est contenu le sable dont on forme les moules, & qu'on les corroie.

**CASSE, CATIN OU CASSETIN** ; c'est un réservoir pratiqué dans un fourneau pour y recevoir le métal qui entre en fusion.

**CENDRÉE** ; est la plus petite espèce de plomb qui se fasse, c'est pour cela qu'on n'en fait qu'à l'eau.

**CHAPE** ; c'est une composition de terre, de fiente de cheval & de bourre, dont on couvre les cires de moule dans les grands ouvrages de fonderie ; c'est la chape qui prend en creux la forme des cires, & qui la donne en relief au métal fondu.

**CHAPELET** ; est un morceau de fer rond & plat, armé de trois tenons, que l'on met à l'extrémité de l'ame d'une pièce de fonte, lorsqu'on en fait le moule pour assembler la pièce avec la masse.

**CHASSIS** ; sorte de carrés dans lesquels on enchâsse le sable & les moules pour fondre des pièces de métal.

**CHAUDIÈRE** ; c'est un grand vaisseau de fonte monté sur un fourneau de maçonnerie, dans lequel on fait fondre le plomb.

**CHAUFFÉ** ; les fondeurs appellent ainsi un espace carré pratiqué à côté du fourneau où l'on fait fondre le métal, dans lequel on allume le feu, & dont la flamme sert pour entrer dans le fourneau. Le bois est posé sur une double grille de fer qui sépare sa hauteur en deux parties ; celle de dessus s'appelle *la chauffe* ; & celle de dessous où tombent les cendres, *le cendrier*.

**CHEMISE** ; c'est la partie inférieure du fourneau à manche, dans lequel on fait fondre les mines, pour en séparer les métaux. Lorsque le fourneau a

été une fois construit, on a soin de le revêtir par le dedans ; on se sert pour cela de briques séchées au soleil, ou de pierres non vitrifiables, & qui soient en état de résister à l'action du feu, afin que les scories & les fondans que l'on mêle à la mine ne puissent point les mettre en fusion. Cependant, malgré cette précaution, on ne laisse pas d'être très-souvent obligé de renouveler la chemise, sur-tout dans les fournaux où l'on fait fondre du plomb, parce que ce métal est très-aisé à vitrifier, & qu'il est très-difficile ou même impossible que le feu n'altère & ne détruise des pierres qui sont continuellement exposées à toute sa violence. Une des observations nécessaires, lorsqu'on met la chemise du fourneau, c'est de lier les pierres avec le moins de ciment qu'il est possible.

**CIRE** ; les fondeurs en bronze font un modèle de leur ouvrage en cire, tout-à-fait semblable au premier modèle de plâtre. On donne à la cire l'épaisseur qu'on veut donner au bronze ; car lorsque dans l'espace renfermé par ces cires, on a fait l'armature de fer & le noyau, & qu'elles ont été recouvertes par dessus du moule de potée & de terre, on les retire par le moyen du feu qui les rend liquides, d'entre le moule de potée & le noyau ; ce qui forme un vide que le bronze occupe.

**COGNEUX** ; sorte de petit bâton que les fondeurs en sable emploient pour frapper le sable dont ils forment les moules. Ils se servent de cet outil lorsque le maillet ne fauroit atteindre.

**CORROYER DU SABLE** ; c'est le passer plusieurs fois sous le bâton & le couteau, pour le rendre plus maniable, en écraser toutes les mottes, & le disposer à prendre plus exactement les diverses empreintes des modèles qu'on veut jeter en cuivre.

**COULER** ; on dit couler une pièce, quand le métal en est fondu, & qu'on lui permet d'entrer dans le moule.

**COULURE** ; portion de métal qui s'est échappée hors du moule, quand on a jeté la pièce.

**COUPEUR**, ou **COUPEUSE** lorsque c'est une femme : c'est l'ouvrier qui sépare les dragées de la branche ou jet commun à laquelle les dragées mou-lées tiennent au sortir du moule ; ce qui se fait avec les tenailles tranchantes.

**COURÇON** ; pièce de fer longue, qui se couche tout du long des moules des pièces de fonte, & qui sert à les bander & serrer.

**COUTEAU A FONDEUR**, c'est un instrument dont les fondeurs en sable se servent pour dresser le courroi de sable ou de terre dont ils font leurs moules. Il est de fer, emmanché de bois, & long en tout d'un pied & demi ; ce n'est ordinairement qu'un morceau de vieille lame d'épée un peu large, dont on a rompu quelques pouces de la pointe, & auquel on a ajouté un manche.

**CRACHER** ; il se dit de l'action de rejeter une partie du métal en fusion. S'il y a dans le moule quelque humidité ; si l'air pressé par le métal qui descend, ne trouve pas une prompte issue, &c.

alors le métal coulé est repoussé par l'ouverture du jet, & l'on dit que le moule a craché.

**CRIBLE**; c'est une peau percée d'une infinité de trous ronds, & montée sur un cerceau de bois. Les fondeurs s'en servent pour trier le plomb à l'eau, & en distinguer les différentes grosseurs.

**CUILLER**; on s'en sert pour tirer le plomb fondu de la chaudière, & pour le verser dans les moules.

**CUILLER AUX PELOTES**; les cuillers des fondeurs en sable ne ressemblent que par leur long manche aux cuillers des plombiers, & par le nom qu'elles ont conservé, à cause qu'on s'en sert comme de cuiller pour porter les pelotes de cuivre dans le creuset où le métal est en fusion.

Cet instrument est de fer; au bout du manche qui a plus de deux pieds, est la moitié d'un cylindre aussi de fer, de quatre pouces d'ouverture & de six de longueur. Cette moitié de cylindre est creusée en dedans, & n'est pas fermée par le bout d'en bas, afin que les pelotes qu'on y met coulent plus aisément, lorsque le fondeur incline doucement l'instrument jusqu'à la bouche du creuset.

**CULOT**; morceau de métal fondu qui reste au fond du creuset, & qui retenant sa figure, est rond & un peu pointu par bas.

**DÉPOUILLER**; les fondeurs de menus ouvrages appellent *dépouiller* leurs modèles, les tirer du sable après les avoir légèrement cernés tout autour avec la tranche de fer.

**DRAGÉE**; nom que l'on donne aux petites balles de plomb fondu à l'eau, ou coulé au moule en grains plus ou moins gros.

**ÉCHANTILLON**; (mettre d') c'est calibrer les dragées ou grains de plomb, par le moyen de cribles de peau.

**ÉCHENO**; c'est un bassin posé au dessus de l'enterrage; les principaux jets de la figure à couler y aboutissent: on y fait passer le métal liquide au sortir du fourneau, pour qu'il le communique aux jets qui le distribuent dans toute la figure. L'aire de l'écheno doit être faite de la même matière que l'enterrage; il est posé plus bas que l'aire du fourneau, afin que le métal ait sa pente pour y couler.

**ÉGOUTS**; ce sont des tuyaux de cire qu'on attache à la figure, & qui étant renfermés dans le moule de potée, & fondus ainsi que les cires de la figure, laissent par cette cuisson, dans le moule de potée, des canaux qui servent à faire couler toutes les cires.

**EMBRASSURE**; les fondeurs appellent ainsi plusieurs barres de fer bandées avec des moufles & des clavettes, avec lesquelles on enferme tous les murs des galeries par leur pourtour.

**ENTERRAGE**; c'est un massif de terre dont on remplit régulièrement la fosse autour du moule, pour le rendre plus solide & l'entretenir de tous côtés. On remplit les galeries jusqu'à l'affleurement du dessus des grès, au dessous de la grille, avec du moëllon maçonné avec du plâtre mêlé de terre cuite pilée. On comble la fosse avec de la terre

mêlée de plâtre, qu'on bat avec des pilons de cuivre pour la rendre plus ferme.

**ÉVENTS**; ce sont des tuyaux de cire adhérens à la figure, & qui étant renfermés dans le moule de potée, & fondus par la cuisson, ainsi que les cires de la figure, laissent dans le moule de potée, des canaux qui servent à laisser une issue libre à l'air renfermé dans l'espace qu'occupoient les cires; air qui, sans cette précaution, étant comprimé par la descente du métal, romproit à la fin le moule, ou se jetteroit sur quelque partie de la figure.

**ÉVENTS**; ce sont encore de petits canaux vides; par où l'air contenu dans les moules, peut sortir à mesure que le métal fondu en prend la place; ils sont formés par des verges de laiton qui laissent leur empreinte dans les moules ou avec la branche.

**FONDEUR**; c'est un artiste qui fond ou qui jette les métaux, en leur donnant différentes formes, suivant les différens usages que l'on en veut faire.

Ce mot vient du mot *fondre*: dans la loi romaine, les fondeurs sont appelés *statuarii*.

Les fondeurs ont différens noms, suivant leurs différentes productions ou leurs différens ouvrages; comme fondeurs de petits ouvrages, fondeurs de cloches, fondeurs de canons, fondeurs de caractères d'imprimerie, fondeurs de figure, &c.

**FONDRE**; c'est liquéfier le métal par le moyen du feu sur lequel on l'expose dans un vase pour le couler, & lui faire prendre la forme qu'on veut dans le moule.

**FONTE**; se dit des métaux, des pierres, en un mot de tous les corps dans lesquels on parvient à rompre par le moyen du feu, la cohésion des petites masses agrégatives qui les composent, & de les réduire ainsi sous une forme liquide.

**FOSSE**; espace profond entouré de murs, dans le milieu duquel est placé l'ouvrage à fondre; de façon qu'il y ait un pied de distance entre les parties les plus saillantes de l'ouvrage, & le mur de recuit. On fait cette fosse ronde, ovale ou carrée, selon que le travail de fonderie l'exige; les fosses rondes sont les plus usitées & les plus commodes; ordinairement on fait les fosses dans les terres à hauteur de rez-de-chaussée; de manière que les terres qui l'environnent, soutiennent le mur de pourtour de la fosse; mais il faut prendre un terrain où l'incommodité de l'eau ne soit pas à craindre.

**FOURNEAU**; c'est un massif de maçonnerie qui entoure une chaudière de fer dans laquelle on fond le plomb dont on doit faire les balles ou dragées.

**GALERIES**; espaces séparés par des murs de grès maçonnés d'argille, élevés de deux assises de seize pouces d'épaisseur chacune, & d'un pied de hauteur: on les pose au fond de la fosse sur un massif de deux rangs de brique l'un sur l'autre; sur ces murs de galerie on applique des plates-bandes de fer de quatre pouces de large, sur huit lignes d'épaisseur, entaillées aux endroits où elles se croisent; elles servent de base à l'armature.

**GATEAU**; les fondeurs appellent ainsi les por-

ions de métal qui se figent dans le fourneau après avoir été fondues. Cet accident vient , ou de ce que le métal est tombé à froid dans le fourneau où il y en avoit déjà de fondu , ou bien de ce qu'il est entré dedans une fumée noire , épaisse & chargée de beaucoup d'humidité ; ou bien de ce que la chaleur s'est ralentie dans le fourneau ; ou enfin de ce qu'un air trop froid , qui a passé à travers les portes du fourneau , a rafraîchi tout-à-coup le métal. Le gâteau se forme encore lorsque l'aire du fourneau se trouve au rez - de - chauffée & sur un terrain humide ; & pour lors il ne reste d'autre remède que de le rompre , pour en tirer le métal & le faire fondre de nouveau.

**GODET** ; espèce d'entonnoir par lequel le métal fondu qui est dans l'écheno passe dans les jets.

**GRATTOIR** ; outil d'acier crochu par un bout & dentelé ; il sert à celui qui polit l'ouvrage au sortir de la fonte , pour ôter les épaisseurs qui peuvent se trouver sur le bronze.

**GRILLE** ; châssis de plusieurs barres de fer d'un pouce & demi de grosseur , distantes de trois pouces , & couchées de niveau en croisant la galerie. Son usage est de porter le massif , sur lequel s'établit le modèle , de soutenir les briquillons dont on remplit la fosse , & de lier les murs des galeries par une embrasure de fer , bandé avec des clavettes & des mouffles.

**HAPPE** ; sorte de pincettes dont on se sert pour tirer le creuset du fourneau , & en verser le métal fondu dans les moules.

**JETS** ; les fondeurs appellent ainsi des tuyaux de cire que l'on pose sur une figure , après que la cire a été réparée , & qui étant par la suite enfermés dans le moule de terre , & fondus ainsi que les cires de la figure , par le moyen du feu qu'on fait pour les tirer , laissent dans le moule des canaux qui servent à trois différens usages ; les uns sont les égoûts par lesquels s'écoulent toutes les cires ; les autres sont les jets qui conduisent le métal du fourneau à toutes les parties de l'ouvrage , & les évents qui laissent une issue libre à l'air renfermé dans l'espace qu'occupent les cires , lequel , sans cette précaution , seroit comprimé par le métal à mesure qu'il descendroit , & pourroit faire fendre le moule , pour se faire une sortie , ou occuper une place où le métal ne pourroit entrer. On fait ces tuyaux creux comme un chalumeau , pour qu'ils soient plus légers , & de grosseur proportionnée à la grandeur de l'ouvrage , & aux parties où ils doivent être posés , ils diminuent de grosseur depuis le haut jusqu'au bas.

**JETTER EN SABLE** ; se dit de ce qui est jetté dans de petits moules faits de sable ou de poudre d'ardoise , de pieds de mouton , d'os de sèche , de cendres & autres choses semblables ; & on appelle *pistole sablée* , celle qu'on a moulée & jetée en sable , & qui n'a point été faite au moulin ni au marteau.

**LAVURE** ; les fondeurs appellent ainsi le métal qu'ils retirent des cendres , allézures & sciures

qui sont tombées dans la poussière des fonderies & ateliers où ils travaillent , en les lavant.

**MARTELINE** ; marteau d'acier pointu par un bout ; & qui a plusieurs dents de l'autre , avec lequel celui qui polit l'ouvrage sortant de la fonte , abat la crasse qui se fait sur le bronze par le mélange de quelques parties de la potée avec le métal.

**MATTES** ; ce sont des épaisseurs ou plaques du cuivre en fusion , qu'on enlève lorsque la matière se fige à sa surface.

**MODÈLE** ; le modèle est en quelque façon l'ouvrage même , dont le métal prend la forme ; la matière seule en fait la différence.

On fait ces modèles de différentes matières ; suivant la grandeur des ouvrages ; savoir , de cire , pour les figures des cabinets des curieux , jusqu'à la hauteur de deux pieds ou environ ; d'argile ou de terre à potier , depuis cette grandeur jusqu'à hauteur naturelle ; & de plâtre pour les grands ouvrages. La terre , quoique plus expéditive , est sujette à bien des inconvéniens , parce qu'on ne peut pas conserver long - temps un modèle un peu grand d'une égale fraîcheur , ce qui fait que la proportion des parties peut s'altérer ; ce qui n'arrive point aux petits modèles de cire , non plus qu'à ceux de plâtre , avec lesquels on a la même liberté de réformer qu'avec la terre , & que l'on conserve autant de temps qu'il est nécessaire pour le perfectionner.

**MORTIER AUX PELOTES** ; les fondeurs de menus ouvrages nomment ainsi un *mortier* de bois ou de pierre , & plus ordinairement de fonte , dans lequel ils forment avec un maillet des espèces de boules ou de pelotes avec du cuivre en feuilles , qu'ils ont auparavant taillées en morceaux longs & étroits , avec des cisailles.

**MOUILLOIR** ; c'est une sebille de bois dans laquelle est une éponge mouillée qui sert aux coupeurs pour mouiller les tenailles avec lesquelles ils séparent les dragées des branches.

**MOULE** ; sont des branches de fer réunies par un bout avec une charnière , pour pouvoir les ouvrir & tirer la branche de plomb qui s'y est faite. Chacune de ces branches est garnie de trous disposés exactement vis-à-vis l'un de l'autre , où l'on coule le plomb. Il y a autant de sortes de moules qu'il y a de différentes espèces de plomb.

**MOULE** ; les fondeurs en bronze se servent de deux sortes de moules. Le premier est ordinairement de plâtre , pour avoir le creux du modèle ; & le second est fait de potée & d'une terre composée : c'est dans celui-ci que coule le métal.

Le moule de plâtre est fait de plusieurs assises ; suivant la hauteur de l'ouvrage : on observe d'en mettre les jointures aux endroits de moindre conséquence , à cause que les balèvres que fait ordinairement la cire dans ces endroits-là , en sont plus aisées à réparer ; & l'on fait aussi en sorte que les lits desdites assises soient plus bas que les parties de dessous.

**MOULE** ; est composé de deux châssis , remplis

de sable, qui forment comme deux tables. Les faces intérieures du moule ont reçu l'empreinte des modèles, ce qui fait un vide dans lequel on coule le cuivre, ou autre métal fondu, qui prend ainsi la forme des modèles qui ont servi à former le moule.

**MOULE DE POTÉE**; est celui que l'on couche sur la cire quand elle est bien réparée, & c'est dans ce moule qu'on fait couler le bronze. On compose ce moule de potée de  $\frac{2}{3}$  de terre de Châtillon aux environs de Paris, avec  $\frac{1}{3}$  de fiente de cheval qu'on a laissé pourrir ensemble pendant l'hiver,  $\frac{2}{3}$  de creuset blanc, & moitié du poids total de terre rouge semblable à celle du noyau. On réduit cette matière en poudre tamisée, & avec des broches, on en fait des couches sur la cire, en alliant cette poudre de potée avec des blancs d'œufs. Lorsque le moule de potée est achevé, on le soutient par des bandages de fer qu'on met particulièrement dans les parties inférieures de l'ouvrage, comme étant les plus chargées.

**MOULIN**; c'est un petit coffre suspendu sur deux montans où on le tourne à la main. Son intérieur est rempli de clous qui abattent les carnes qui sont restées au petit plomb.

**MUR DE RECUIT**; est fait d'assises de grès & de briques, posées avec du mortier de terre à four. Sa première assise pose sur le massif de la fosse, & il monte jusqu'au haut de l'ouvrage. Il doit être distant de dix-huit pouces environ des parties les plus saillantes du moule; on le remplit de briquillons; on observe de laisser un espace pour tourner autour du parement extérieur de la fosse, afin de pouvoir opérer.

**NOYAU**; le noyau, que quelques-uns appellent *l'ame d'une figure*, est un corps solide dont on remplit l'espace renfermé par les cires. La manière dont il est composé doit avoir quatre qualités essentielles. Premièrement, il faut qu'étant renfermée dans les cires, elle ne puisse s'étendre ni se comprimer. En second lieu, il faut qu'elle puisse résister à la violence du feu, lorsqu'on en fait le recuit, sans se fendre ni se tourmenter. Il faut en troisième lieu qu'elle ait une qualité que les ouvriers appellent *bouf*, qui est, pour ainsi dire, une molle résistance; afin que le métal remplissant l'espace qu'occupaient les cires, le noyau ait assez de force pour résister à sa violence, & n'en ait pas trop en même temps pour s'opposer au métal qui travaille à mesure qu'il se refroidit dans le moule; ce qui feroit gercer le métal dans plusieurs endroits. La quatrième qualité que doit avoir le noyau, est, qu'il soit d'une matière agréable au métal, & qu'il le reçoive volontiers lorsqu'il coule, sans le recracher, & y faire des soufflures; ce qui pourroit arriver s'il y avoit trop de plâtre dans sa composition.

On forme ordinairement le noyau d'une matière composée de deux tiers de plâtre & d'un tiers de brique bien battus & sâssés, que l'on gâche ensemble, & que l'on coule dans les assises du moule, après que l'armature est faite, continuant ainsi jus-

qu'au haut de la figure. La brique qu'on mêle avec le plâtre l'empêche de pouffer, & fait qu'il résiste à la violence du feu & du métal.

**PELOTES**; les fondeurs de petits ouvrages nomment ainsi le cuivre en feuilles qu'ils ont préparé pour mettre à la fonte.

On réduit le cuivre en pelotes, afin de le mettre plus commodément dans le creuset avec la cuiller du fourneau, qui de-là est appelée *cuiller aux pelotes*.

On nomme aussi *mortier & maillet aux pelotes*; ceux de ces outils qu'on emploie à cet usage dans les ateliers des fondeurs.

La préparation des pelotes est ordinairement le premier ouvrage des apprentifs.

**PERIER**; c'est un morceau de fer emmanché au bout d'une perche; on s'en sert à ouvrir les fourneaux, pour faire couler le métal lorsque les fondeurs veulent jeter quelques ouvrages en bronze.

**PIGNES**; nom qu'on donne à des masses d'or ou d'argent poreuses & légères, faites d'une pâte desséchée, qu'on forme par le mélange du mercure & de la poudre d'or ou d'argent tirée des minières.

**PLAQUE**; morceau de fer ou de fonte épais d'environ un bon pouce, haut d'un pied & demi, quelquefois plus, & large d'autant ou environ, que l'on attache avec des morceaux de fer, que l'on appelle *pattes*, au contre-cœur de la cheminée, afin que le feu ne le gâte pas.

**PLAQUES OU PIERRES DE CUIVRE**; ce sont des épaisseurs de métal figé, qu'on enlève à mesure qu'elles se forment.

**POCHE**; c'est un réservoir pratiqué dans le fourneau de fonte, pour y recevoir le métal à mesure qu'il fond.

**PONSIF**; c'est un sac de toile qui contient du charbon pulvérisé dont on saupoudre les modèles, afin qu'ils se détachent facilement du sable dont le moule est composé; on se sert aussi d'un sable très-fin & sec pour le même usage.

Le sable dont on se sert à Paris pour poncer, se tire de Fontenay-aux-roses, village près de Paris; il est blanc & très-friable.

**POUF**; les fondeurs donnent ce nom à une qualité que doit avoir la matière dont on fait le noyau. Elle consiste dans une molle résistance, afin que le métal remplissant l'espace qu'occupaient les cires, le noyau ait assez de force pour résister à sa violence; & n'en ait pas trop en même temps pour s'opposer au métal qui travaille en se refroidissant dans le moule, ce qui le feroit gercer dans plusieurs endroits.

**PRESSE DE FONDEURS**; cette presse, autrement dite *presse à coins*, est composée de forts châffis de quatre pièces de bois carrées, bien emboîtées les unes dans les autres par des tenons & des chevilles; elles sont de diverses largeurs, suivant l'épaisseur des châffis à moule, qu'on y doit mettre. Il en faut deux pour chaque moule, aux deux bouts desquels on les place; enforte qu'en chassant avec

des maillets des coins de bois entre le moule & les côtés de la presse, on puisse fortement unir les deux châffis, dans lesquels on doit couler le métal; quand les châffis des moules sont peu épais, on se sert de la presse commune.

**PROPLASTIQUE**; (art) c'est l'art de faire des moules dans lesquels on doit jeter quelque chose.

**QUENOUILLETES**; ce sont des verges ou tringles de fer qui ont à l'un des bouts une espèce de cylindre aussi de fer, arrondi par l'extrémité; elles ont quelques pouces de hauteur, & sont d'un diamètre convenable. Les fondeurs s'en servent pour boucher les godets ou entrées des jets qui aboutissent à l'écheno, jusqu'à ce qu'il soit suffisamment rempli de métal liquide pour qu'il tombe en même temps dans le moule par tous les jets dont on retire les quenouillettes.

**RABOT**; les fondeurs de gros ouvrages appellent un *rabot* une bande ou plaque de fer plate, en forme de douve de tonneau, de douze ou quinze pouces de longueur, & de cinq ou six de hauteur, qui a un long manche, en partie de fer, en partie de bois; elle sert à ces ouvriers comme d'écumoire, pour ôter les scories qui s'élèvent sur le métal fondu.

**RACLOIR**; c'est un morceau de fer ou de lame d'épée emmanchée pour racler & affleurer le sable du moule aux barres du châffis.

**RATISSE-CAISSE**; c'est une petite planche de six pouces de long, avec laquelle on rassemble le sable de la caisse à mouler.

**RAVIVER LE FEU**, c'est le rendre plus vif. Raviver le cuivre, c'est le raper, le limer, pour le rendre propre à recevoir la soudure.

**RECUIT**; on dit mettre ou porter un moule au recuit: lorsqu'effectivement ce moule étant vidé par le dedans de la première terre qui avoit servi à le former, & qu'il ne reste plus que la chape qui doit donner l'impression au métal, on le porte dans la fosse destinée pour cela, on le recuit, & on le sèche avec force bûches allumées qu'on jette dedans.

**RIFLOIR**; les fondeurs appellent ainsi un outil d'acier, garni d'une poignée dans le milieu de sa longueur, & dont les extrémités sont un peu courbées, taillées en lime pour les petits ouvrages, & piquées au poinçon, comme les rapes, pour les grands. On s'en sert pour enlever une espèce de croûte fort dure qui se forme sur la surface des ouvrages que l'on jette en fonte.

**ROULEAU**; c'est un bâton cylindrique de bois, dont les fondeurs en sable se servent pour corroyer le sable dont ils forment les moules dans la caisse qui les contient.

**ROULER**; c'est arrondir le plomb dans le moulin, en l'y remuant avec précipitation.

**ROYALE GROSSE**; c'est une espèce de dragée de plomb d'un degré plus gros que la batarde, & de deux degrés plus gros que la petite royale.

**ROYALE PETITE**; c'est l'espèce de dragée de plomb la plus petite.

**SABLONNIÈRE**; c'est un grand coffre de bois à quatre pieds, garni de son couvercle, où les fondeurs conservent, & sur lequel ils corroient le sable dont ils font leurs moules.

**SACS DE CINQUANTE**; ce sont des sacs de toile contenant cinquante livres de dragées de plomb. Il n'y en a ni de plus petits, ni de plus grands.

**SERRE**; terme de fondeurs des menus ouvrages; c'est une des deux fortes de presses dont ces ouvriers se servent pour ferrer & presser l'une contre l'autre les deux parties de leurs moules.

**SOUFFLURE**; se dit dans la fonderie de certaines concavités ou bouteilles qui se forment dans l'épaisseur du métal, quand il a été fondu trop chaud.

**TENAILLES**, aussi appelées *happes*; fortes de pinces avec lesquelles les fondeurs prennent les creufets dans le fourneau, pour verser le métal fondu qu'ils contiennent, dans les moules dont on veut qu'ils prennent la figure.

**TENAILLES TRANCHANTES**; outil dont les faiseurs de dragées de plomb au moule se servent pour séparer les dragées qui tiennent à la branche ou jet principal.

**TIRER**; c'est mettre le plomb fondu dans le moule pour y former la branche.

**TIREUR**; on appelle ainsi l'ouvrier qui tire de la chaudière le plomb fondu, & qui le verse dans les moules pour en former des dragées ou des balles pour les armes à feu.

**TISONNIER**; c'est une barre de fer de trois pieds de long, pointue par un bout, dont on se sert pour déboucher les trous de la grille du fourneau.

**TRANCHE**; forte de couteau dont les fondeurs en sable se servent pour réparer & tailler les moules qu'ils construisent; c'est une lame de fer roulée par un bout & aiguillée en langue de carpe, tranchante des deux côtés par l'autre.

**TROU DU TAMPON**; les fondeurs appellent ainsi le trou par lequel le métal sort du fourneau pour entrer dans l'écheno. Il est fait en forme de deux entonnoirs, joints l'un contre l'autre par leurs bouts les plus étroits. On bouche celui qui est du côté du fourneau, avec un tampon de fer de la figure de l'ouverture qu'il doit remplir, & que l'on met par le dedans du fourneau avec de la terre qui en bouche les joints; de sorte que le tampon étant en forme de cône, le métal ne peut le pousser dehors.



## F O N T A I N I E R. ( Art du )

LE fontainier est l'artiste qui, par des principes certains & des expériences réitérées, fait faire la recherche des eaux & les jauger pour en connoître la quantité; il les amasse dans des pierrées pour les conduire dans un regard de prise ou dans un réservoir; il relève leur pente, & les conduit au lieu destiné; il connoît la force & la vitesse des eaux jaillissantes; il les calcule pour en savoir la dépense. Il donne une juste proportion aux tuyaux pour former de beaux jets bien nourris, qui s'élèvent à la hauteur requise; & par une sage économie, il les distribue dans un jardin, de manière qu'ils puissent jouer tous ensemble sans s'altérer l'un l'autre.

Le fontainier mesure la *dépense des eaux*, c'est-à-dire, leur écoulement ou leur débit dans un temps donné. Il se sert pour cet effet d'une *jauge* percée de plusieurs trous, depuis un pouce jusqu'à deux lignes circulaires.

On distingue deux sortes de dépenses, la *naturelle* & l'*effective*.

La *dépense naturelle* est celle que les eaux jaillissantes feroient, suivant les règles constatées par les expériences, si leurs conduites & ajutages n'étoient point sujets à des frottemens.

La *dépense effective* est celle qui se fait réellement, & qui, comme on voit, doit être toujours moindre que celle qui est indiquée par le calcul. Au reste, on calcule toujours la dépense des eaux par la sortie de l'ajutage, & jamais par la hauteur des jets.

Le fontainier distribue les eaux pour en former diverses *cascales* qui tombent en *nappe*, comme étoit la pièce d'eau appelée la rivière de Marly; ou en *gouttelettes*, comme on en voit dans les bosquets de Saint-Cloud; ou en *rampe douce*, comme celles de Sceaux; ou en *buffets*, comme à Trianon & à Versailles; enfin, par *chûte de perrons*, comme la grande cascade de Saint-Cloud.

Le fontainier fait aussi donner aux *bassins* la forme & la grandeur qu'ils doivent avoir.

On construit les *bassins* de quatre manières, en *glaise*, en *ciment*, en *plomb*, en *terre franche*.

Si on les construit en *glaise*, on ouvre dans la terre un espace beaucoup plus grand que ne doit être le bassin: on bâtit un mur de moellons pour soutenir les terres; on refait un autre mur à chaux & à ciment à quelque distance du premier: on remplit ce vide de terre glaise qu'on pétrit bien, & qu'on nomme le *corroi*. L'usage de ce corroi est de retenir les eaux. On fait au fond un semblable corroi de glaise, que l'on recouvre de pavés unis à chaux & à ciment.

Les bassins revêtus de plomb, le sont par les plombiers qui réunissent leurs travaux avec ceux du fontainier. Ce sont aussi ces ouvriers qui font

les tuyaux de plomb destinés à conduire les eaux.

Pour former des *jets d'eau*, on réunit dans des réservoirs les eaux qui coulent d'endroits plus élevés que le lieu où l'on veut faire les jets; ou bien si l'on n'a que des eaux situées dans des terrains bas, on le élève dans des réservoirs par le moyen de machines ou de moulins qui font jouer des pompes.

Ces eaux réunies dans un lieu élevé, sont conduites par des tuyaux qui passent sous terre; elles suivent tous les détours du terrain; elles aboutissent à un bassin qui est horizontal à la terre, où elles vont jaillir dans les airs par l'*ajutage* placé au milieu de ce bassin.

Pour faire cet ajutage, il a fallu creuser au milieu du bassin un petit fossé, où l'on pose la petite boule d'où doit fortir le jet d'eau, & dans cette boule on doit avoir mis un bout de tuyau de conduite. Ainsi cette boule, qui est ordinairement de pierre, est creusée en dedans. On soude un autre tuyau au premier pour le fortir hors du bassin. On pose un autre tuyau avec soupape, pour faire écouler les eaux du bassin quand on veut le nettoyer. On pave le bassin & on le cimente de manière que les eaux n'en puissent point sortir.

L'eau s'élève par son propre poids à la hauteur à peu près du réservoir, en déduisant ce que lui fait perdre le frottement, & l'opposition qu'elle trouve dans l'air en sortant par l'ajutoir.

Les *ajutoirs* sont des cylindres de fer-blanc ou de cuivre percés de plusieurs façons, lesquels se vissent sur leur écrou que l'on soude au bout du tuyau montant, appelé *souche*.

Il y a deux sortes d'ajutoirs, les *simples* & les *composés*.

Les *simples* sont ordinairement élevés en cône & percés d'un seul trou.

Les *composés* sont aplatis en dessus & percés sur la platine de plusieurs trous, de fentes, ou d'un faisceau de tuyaux qui forment des gerbes & des girandoles.

Parmi les ajutoirs composés, il y en a dont le milieu de la superficie est tout rempli, & qui ne sont ouverts que d'une zone qui les entoure: on les appelle *ajutoirs à l'épargne*, parce qu'on prétend qu'ils dépenfent moins d'eau & que le jet en paroît plus gros.

On fait prendre aux ajutoirs plusieurs figures, comme de *gerbes*, de *pluies*, d'*éventails*, de *soleils*, de *girandoles*, de *bouillons*.

Il s'ensuit de ce qui précède, que c'est la différence des ajutoirs qui met de la différence dans les jets,

Ainsi,

Ainsi, le même tuyau d'eau peut fournir autant de jets différens, qu'on y place de différens ajou-toirs.

Si l'on veut savoir quels ajou-toirs sont les meilleurs, Mariote assure, conformément à l'expérience, qu'un trou rond, égal & poli à l'extrémité d'un tube, donne un jet plus élevé que ne seroit un ajou-toir *cylindrique* ou même *conique*; mais que des deux derniers, le conique est le meilleur.

Voici une Table de Mariote.

*TABLE des dépenses d'eau pendant une minute par différens ajou-toirs ronds, l'eau du réservoir étant à douze pieds de hauteur.*

Pour l'ajou-toir d'une ligne de diamètre,	1 pinte $\frac{1}{2}$ & $\frac{1}{18}$ .
Pour deux lignes,	6 pintes $\frac{2}{9}$ .
Pour trois lignes,	14 pintes.
Pour quatre lignes,	25 pintes à peu près.
Pour cinq lignes,	39 pintes à peu près.
Pour six lignes,	56 pintes.
Pour sept lignes,	76 pintes $\frac{1}{4}$ .
Pour huit lignes,	110 pintes $\frac{2}{3}$ .
Pour neuf lignes,	126 pintes.

Si on divise ces nombres par 14, le quotient donnera les pouces d'eau; ainsi 126 divisés par 14 font 9 pouces, &c.

On distingue les fontaines artificielles qui doivent leur action à des machines, par le moyen desquelles l'eau est versée ou lancée.

De ces machines, les unes agissent par la pesanteur de l'eau, les autres par le ressort de l'air. Du nombre des premières sont les jets d'eau dont nous venons de parler, qui tirent l'eau d'un réservoir plus élevé. En disposant les ajutages selon les différentes directions, on aura une fontaine ou jet qui lancera l'eau selon la diversité de ces directions. On peut même, au lieu de différens ajutages, se contenter de pratiquer des ouvertures différentes à un même tuyau.

Si on place sur l'orifice de l'ajutage une petite boule, elle sera élevée par l'eau qui monte & se soutiendra en l'air, pourvu qu'il n'y fasse point de vent.

Si à l'orifice de l'ajutage on ajuste une espèce de couvercle lenticulaire percé d'un grand nombre de petits trous, l'eau jaillira en forme de petits filets, & s'éparpillera en gouttes très-fines.

Enfin, si on soude au tube du jet deux segmens de sphères séparées, mais assez proches l'un de l'autre, & qu'on puisse éloigner ou rapprocher, par le moyen d'une vis, l'eau sortira en forme de nappe.

*Construction d'une fontaine qui joue par le ressort de l'air.*

Concevez un vaisseau cylindrique percé, dans son fond, d'un petit trou par lequel on verse l'eau

dans la fontaine, & que l'on peut fermer à l'aide d'une vis. Il y a en haut sur le couvercle un robinet, par le moyen duquel on peut ouvrir ou fermer ce vase. Au robinet tient un tuyau qui pénètre le milieu du vase, & va se rendre jusqu'au fond où il s'ouvre; on adapte au haut du robinet un petit tuyau qui a une ouverture par laquelle l'eau doit jaillir.

Le vase ainsi disposé, on y met de l'eau sans l'emplir, mais seulement jusqu'à une certaine hauteur. On presse ensuite l'air par le tuyau qui est dans le vase, au moyen d'une pompe foulante attachée proche du robinet. L'air étant plus léger que l'eau passe à travers en montant en haut, & remplit l'espace qui a été laissé vide. Lorsqu'on a ainsi pressé une assez grande quantité d'air dans ce vase, on le ferme avec le robinet; & après en avoir retiré la pompe foulante, on y met le petit tuyau.

L'air enfermé dans l'espace supérieur comprime l'eau, la pousse en en bas & la fait entrer & monter ensuite dans le tuyau. Alors si l'on tourne le robinet, l'eau sort par la petite ouverture & forme un jet qui s'élève avec beaucoup de rapidité, mais qui va toujours ordinairement en diminuant de hauteur & de force, à mesure que l'eau du vase baisse & que l'air en se dilatant la comprime moins. Quand toute l'eau est sortie, l'air s'élance lui-même avec bruit & sifflement par le tuyau.

*Fontaine qui commence à jouer dès qu'on allume les bougies, & qui cesse quand on les éteint.*

Prenez un vase cylindrique; appliquez-y des tubes ouverts par en bas dans le cylindre, de manière que l'air puisse y descendre. Soudez à ces tubes les chandeliers, & ajustez au couvercle creux du vase inférieur, un petit ajutage avec un robinet, & que cet ajutage aille presque jusqu'au fond du vase. Il y a près du robinet une ouverture avec une vis, afin que par cet orifice on puisse verser l'eau dans le vase.

Les choses ainsi disposées, si l'on allume les bougies, leur chaleur raréfiant l'air contenu dans les tubes contigus, l'eau renfermée dans le vase commencera dès-lors à jaillir.

*Fontaine par la dilatation de l'air.*

On emploie aussi la dilatation de l'air, pour former des fontaines qui amusent les curieux. On fait, par le moyen du feu ou de l'eau bouillante, dilater l'air contenu dans un ballon de cuivre, qui communique par un tube à un vaisseau rempli d'eau jusqu'aux trois quarts. L'air échauffé du ballon se porte à la surface de l'eau qu'il presse par son ressort, & fait sortir en forme de jet par le petit canal terminé en pointe comme un ajutage. Comme l'air ne se dilate que d'un tiers par la chaleur de l'eau bouillante, il faut que le ballon d'air soit deux fois aussi grand que le vaisseau qui contient l'eau jaillissante.

Si l'on veut faire un jet de feu au lieu d'eau, on se sert d'esprit-de-vin ou de bonne eau-de-vie. Il

faut tenir quelques minutes l'orifice du vaisseau bouché avec le bout du doigt ou autrement, pour donner à la liqueur le temps de s'échauffer un peu, & avec la flamme d'une bougie, on allumera le jet lorsqu'il partira.

Il est encore un moyen de se procurer, à peu de frais & sans se servir de fontaines, un jet de feu, petit à la vérité, mais dont l'effet est surprenant. On fait souffler, par un émailleur, une boule creuse un peu plus grosse qu'un œuf de poule, qui ait d'un côté une queue scellée par le bout, & de l'autre un bec recourbé en haut dont l'orifice soit capillaire. On plonge, pendant quelques secondes, toute la boule dans une cafetière remplie d'eau bouillante, ayant soin que l'orifice du bec soit en dehors. On la retire & l'on trempe sur le champ le bout du bec dans un verre à boire, qui contienne de l'esprit-de-vin. Quand il en sera entré dans la boule autant que le poids de l'atmosphère y en peut porter, vous la replongerez de nouveau dans l'eau bouillante; & vous allumerez le jet en tenant la bougie à un pouce près du bec: c'est une espèce d'éolipile, & tous les éolipyles peuvent faire l'effet des fontaines artificielles.

#### *Fontaine intermittente.*

La fontaine intermittente, que les empiriques semblent faire obéir à leur commandement, & dont ils se servent pour en imposer au peuple, peut être regardée comme un instrument de physique propre à prouver la résistance, & conséquemment la solidité de l'air. On donne à cette fontaine telle figure que l'on juge à propos. Supposons un vase de fer-blanc de 4 pouces de diamètre & de 5 pouces de hauteur, fermé vers le haut: c'est le réservoir qui contient l'eau. On fait fonder vers le fond un tuyau de dix pouces de long & demi pouce de diamètre, ouvert par ses deux extrémités. Ce tuyau, qui n'est destiné qu'à servir de passage à l'air & non à l'écoulement de l'eau, doit traverser le réservoir & toucher presque au sommet; c'est-à-dire, à trois ou quatre lignes près. Au fond du vase on fait ajuster cinq à six petits tuyaux par où l'eau, renfermée dans le vase, puisse s'écouler lentement; on donne à ces ouvertures une ligne & demie de diamètre: ce vase doit être soutenu par des supports au dessus d'une coquille de fer-blanc, de manière que l'ouverture du long tuyau soit à trois ou quatre lignes du fond de cette cuvette, percée en son milieu d'un trou de deux à trois lignes de diamètre par lequel l'eau s'écoule.

Voici maintenant l'explication physique de la fontaine intermittente dont on vient de donner la description. La pression intérieure de l'air qui passe par le canal de la fontaine intermittente lorsqu'il est ouvert, fait son effet sur la surface de l'eau du réservoir: or, comme cette pression jointe au poids de l'eau est plus forte que la pression que l'air extérieur exerce sur l'orifice des petits canaux, celui-ci est obligé de céder à une force supérieure, & l'eau s'écoule par les petits canaux. Mais comme la quan-

tité d'eau que les petits canaux fournissent dans la cuvette est plus grande que celle qui peut en sortir, elle s'élève & bouche l'ouverture inférieure du long tuyau qui sert de passage à l'air intérieur. Alors l'air extérieur qui presse avec avantage contre les orifices des petits canaux, empêche l'écoulement qui ne recommence que quand l'eau de la cuvette s'est écoulée: l'air extérieur peut s'introduire le long du tuyau, & aller de nouveau presser l'eau du réservoir. Ainsi lorsque le bout inférieur du grand canal par où passe l'air dans l'intérieur se trouve bouché, l'air extérieur exerce toute sa force & résiste à l'écoulement de l'eau par les orifices des petits canaux; cet obstacle cesse toutes les fois que la cuvette se vide, & renaît chaque fois que l'eau remplit l'ouverture inférieure du grand canal. C'est ce qui cause l'intermittence.

Comme il est facile de connoître, par l'élévation de l'eau qui se trouve dans la cuvette, l'instant où les petits tuyaux doivent cesser de couler, & celui auquel l'eau doit s'échapper de nouveau, on peut supposer que cette fontaine coule ou s'arrête au commandement & à la volonté de celui qui fait cette récréation. L'habitude d'ailleurs fait connoître le temps qui s'écoule entre ces deux différens effets.

Quant aux *fontaines domestiques*, il y en a de *simples*, & d'autres qui sont *sablées*; il y en a en *cuivre*, en *plomb*, en *grès*, &c: Nous avons déjà parlé des fontaines en cuivre simples & sablées dans ce dictionnaire à l'art du *chaudronnier*. Nous parlerons des fontaines en plomb à l'article du *plombier*, & de celles en *grès* ou *terre*, en décrivant l'art du *potier de terre*.

#### *Fontaines publiques.*

C'est sur-tout dans les *fontaines publiques* que l'art du fontainier devoit s'exercer, par les avantages qu'elles procurent aux habitans des villes. Nous ne pouvons mieux faire à cet égard que de rapporter ici presque en entier les observations excellentes que nous trouvons dans le grand & utile dictionnaire des sciences morale, économique, &c. de M. Robinet, censeur royal.

Les fontaines publiques sont des eaux de source ou de rivière que l'on conduit naturellement, ou qu'on élève par le moyen des machines, ou que l'on amène dans une ville, soit par des tuyaux, soit par un aqueduc, & que l'on distribue en différens quartiers pour fournir aux besoins des citoyens. Il n'est personne qui ne reconnoisse l'utilité, & pour ainsi dire la nécessité des fontaines publiques dans une grande ville.

Mais comme il arrive souvent que les difficultés de ces sortes d'entreprises deviennent un obstacle à l'exécution, on va donner les détails les plus essentiels & les plus propres pour les vaincre.

#### *Jaugeage des sources.*

Un fontainier expérimenté dans l'hydraulique; qui est consulté par une grande ville pour lui pro-

curer l'agrément & l'utilité de fontaines publiques, doit commencer par visiter & jauger toutes les sources qui se trouvent aux environs, & qui par la supériorité de leur position peuvent être amenées dans les quartiers même les plus élevés de cette ville.

On ne détaillera pas ici les différentes méthodes de jauger les sources, c'est-à-dire, d'en estimer le produit; c'est une opération simple & assez généralement connue, qui se fait par le moyen d'un tuyau percé de plusieurs trous, dont les orifices de différentes grandeurs servent à apprécier le volume d'eau qu'une source fournit: on doit observer que pour être en état de compter sur le moindre volume, il est à propos que cette opération soit faite dans la saison des eaux les plus basses, & qu'elle se fasse aussi dans les temps des crues d'eau pour déterminer le diamètre de la conduite, de façon à se procurer la plus grande abondance, lorsque cela sera possible.

Lorsqu'on a reconnu le volume d'eau que l'on peut espérer d'une source ou de la réunion de plusieurs sources, & que l'on s'est assuré que leur produit dans toutes les saisons fera en état de fournir constamment & abondamment aux besoins de la ville, ou si au défaut des sources on est obligé d'élever l'eau d'une rivière par la mécanique, il faut procéder à l'examen de la qualité de l'eau.

#### *Examen de la qualité de l'eau.*

On n'a pas besoin de dire combien il est intéressant de constater la salubrité d'une eau, avant que d'en faire présent à une ville. Après l'air que nous respirons, l'eau est le fluide le plus nécessaire à la vie. C'est le breuvage que nous tenons de la nature; elle nous sert à tempérer ou à composer nos autres boissons; elle entre dans la plupart de nos alimens; on en fait le bouillon; on en pétrit le pain, &c. sa qualité influe donc essentiellement sur la santé.

Il y a plusieurs façons d'éprouver la qualité des eaux. La chimie nous présente à cet effet des moyens nombreux, sûrs & infailibles. Elle nous découvre par l'analyse les parties étrangères, dont ce fluide est imprégné; elle juge par la nature de ces parties si elles sont innocentes ou si elles renferment quelque vice capable de porter atteinte à la santé, sans même implorer le secours de l'art. On pourra s'assurer que l'eau des sources qu'on se propose de conduire dans une ville est d'une qualité salubre, si la dissolution du savon s'y fait aisément, si les légumes y cuisent promptement, & si en jettant dans un verre plein de cette eau quelques gouttes d'huile de tartre par défaillance, il ne se forme au fond de ce verre aucun sédiment qui soit d'une nature suspecte.

Nous ne prétendons pas induire delà qu'on ne doit admettre qu'une eau qui soit absolument exempte de parties hétérogènes; il n'en est point dans la na-

ture: Mais il faut que ces parties étrangères, terreuses, salines, minérales ou végétales, soient plus salubres que nuisibles.

Il y a des physiciens, qui prétendent pouvoir juger de la qualité d'une eau par sa pesanteur, comparée avec celle d'une autre eau reconnue pour bonne de sa nature & par l'usage. Mais n'est-ce pas un abus? car, outre que la différence entre le poids de toutes les eaux douces est presque insensible, c'est qu'il peut arriver qu'une eau paroisse spécifiquement plus légère qu'une autre à l'aéromètre ou à la balance, quoique cependant elle contienne plus de parties étrangères. Cela paroît un paradoxe, cependant c'est une vérité dont voici la preuve. Des parties séléniteuses, terreuses, mucilagineuses, &c. dont une eau est chargée, sont elles-mêmes imprégnées de parties aériennes; ces globules d'air occupent un espace qui seroit occupé par des parties d'eau; or le poids de l'air est 840 fois moindre que celui de l'eau; d'où il résulte qu'une eau peut être trouvée plus légère, non parce qu'elle contient moins de parties étrangères, mais parce que dans un nombre égal, & même dans un plus grand nombre de ces parties, elle contient plus de particules d'air que n'en contient l'eau avec laquelle elle est comparée.

Une eau réunit toutes les qualités requises, si outre la propriété qu'elle a d'être légère à l'estomac, elle est claire & limpide, sans goût, sans odeur, douce au tact, propre à la dissolution du savon, aux opérations de la teinture, à la cuisson des légumes, en un mot, à tous les besoins & à tous les usages civils, domestiques & alimentaires.

#### *De la quantité d'eau qu'on doit procurer à une ville.*

Il ne suffit pas de s'assurer de la salubrité de l'eau que l'on veut procurer à la ville, il faut en faire venir une quantité proportionnée au nombre de ses habitans & mesurée sur leurs besoins; il faut même que cette quantité d'eau soit supérieure aux besoins actuels des citoyens, parce que la population peut augmenter.

Lorsqu'on veut donner simplement le nécessaire, c'est-à-dire, la quantité d'eau strictement proportionnée au nombre actuel des habitans d'une ville, il faut compter sur un ponce d'eau pour chaque millier d'habitans.

On sait que le produit d'un ponce d'eau est 28 livres d'eau par minute, ou 3 muids par heure, pesant chacun 560 livres, c'est à-dire, que pour une ville de 30 mille habitans, il convient de ne pas donner moins de trente ponces d'eau.

Quand on est obligé d'avoir recours à des machines pour l'élévation des eaux que l'on doit procurer à une ville, on est excusable alors de ne fournir que le volume d'eau absolument nécessaire; mais lorsque pour abreuver une ville, la nature présente des sources à sa proximité & à la hauteur convenable, & que ces sources sont abondantes, on seroit

coupable si on ne mettoit pas cette abondance à profit.

La ville de Montpellier compte à peu près 40 mille habitans ; elle s'est procuré, par la réunion de plusieurs sources, 80 pouces d'eau, qui lui sont amenés par un aqueduc de 7400 toises de longueur.

La ville de Carcassonne, dont le nombre des habitans est environ de 30 mille, a dérivé de la rivière d'Aude la quantité de 250 à 300 pouces d'eau qui parviennent dans cette ville par un aqueduc de 4 mille toises.

Voilà les exemples qu'on croit devoir proposer. Mais répétons que si les sources qui sont aux environs d'une ville, fournissent un volume d'eau considérable, l'on doit se procurer une abondance au-delà du nécessaire. L'économie la plus louable & la mieux entendue quand il s'agit du bien public, c'est de procurer l'abondance en ce genre, au plus haut degré de perfection.

Outre qu'il est agréable à la vue de voir, dans une ville, des fontaines couler abondamment & sans interruption, c'est qu'il en résulte une infinité d'avantages : le public est servi plus promptement ; une eau toujours pure répand dans les rues la fraîcheur & la propreté ; l'air en est plus sain, & s'il survient un incendie, le secours est prompt, au lieu que le défaut d'abondance le rendroit lent, & sa lenteur le rendroit insuffisant.

*De la réunion des sources ; & des moyens d'en augmenter le produit.*

Si une seule source dont l'eau aura été analysée & trouvée de bonne qualité, fournit un volume suffisant pour remplir les vues d'une ville, il suffira de lui pratiquer un regard ou bassin couvert, d'où partira le tuyau ou l'aqueduc pour la conduire à la ville.

Mais si on ne peut se procurer ce volume que par la jonction de plusieurs sources différentes, il convient de soumettre à l'essai l'eau de chacune en particulier, pour n'admettre dans la réunion que celles qui donneront une eau salutaire, & détourner celles dont l'eau n'auroit pas les qualités désirables.

S'il arrivoit que la société de toutes ces sources jaugées, éprouvées & reconnues bonnes de leur nature, ne fournit pas un volume tel que la ville pourroit le désirer, & qu'on voulût l'augmenter, il faudra sonder le terrain dans les environs, surtout vers la partie du nord où les sources sont ordinairement plus fréquentes & plus abondantes. Pour cet effet, on creusera par intervalles de petits puits qui serviront à guider dans la recherche des eaux, qui assureront l'effet des tranchées avant leur excavation, & en fixeront la profondeur & la direction.

S'il se manifeste de petites sources ou de petits filets d'eau dans chacun de ces puits, on fera autour de cette partie de la côte ou du terrain une tranchée

dont la destination sera de ramasser dans une pierre tous les rameaux d'eau qui y sourdront, & qui par une ou plusieurs branches de communication, viendront se réunir aux sources principales pour en augmenter le produit.

Si ces sources se trouvent ou à mi-côte ou au bas d'une côte, sur-tout vers le septentrion, il est à présumer qu'elles ne sont pas seules, & qu'elles sont avoisinées de plusieurs autres qui, dégagées de leurs obstacles, ne demandent qu'à paroître également sur l'horizon.

*Construction du bassin où les sources doivent être réunies avant leur départ pour la ville.*

Il faut bien se garder de pratiquer le bassin de la jonction des sources, & qui doit être le point de leur départ, de façon qu'elles soient jamais exposées à se gonfler, & à excéder la hauteur & surmonter le niveau qu'elles ont observé jusqu'à ce jour dans les veines de la terre, & dans leur bassin naturel : il faut leur laisser un libre écoulement ; & pour cet effet, il faut construire ce bassin de réunion de manière que toute sa profondeur soit en contrebas de la superficie ordinaire du courant de ces sources ; autrement on courroit le risque de les perdre, sinon en total, du moins en partie.

En effet, personne n'ignore qu'en captivant une source on peut la forcer de remonter au niveau de son principe, & si on lui pratique un bassin immédiatement au dessus de l'endroit où elle vient du sein de la terre paroître sur l'horizon, & qu'on lui permette de s'y élever à une plus grande hauteur que de coutume, alors selon la loi des fluides, elle tend à s'élever à la même hauteur dans toute l'étendue de sa route souterraine ; elle force conséquemment son conduit naturel.

Si un terrain léger se prête à ses efforts, elle se forme de faux fuyans de toute part, dispartoit tout à coup, & sa disparition répand l'alarme là où l'on comptoit sur le bienfait de ses eaux. Envain iroit-on à sa recherche ; elle a déguisé sa trace & dissimulé sa fuite ; elle est perdue sans ressources.

Cet accident n'est point sans exemple. Il est arrivé, en 1724, dans une grande ville du royaume de France, où pour établir des fontaines publiques on avoit adopté une source dont la fidélité étoit constatée depuis un temps immémorial. Un entrepreneur, dans le dessein de se procurer plus de pente, voulut faire gonfler cette source, & l'exhaussa au dessus de son cours ordinaire. Docile aux loix de la nature, elle se gonfla en effet ; mais tandis qu'on se félicitoit de cette belle opération, & que l'on faisoit les préparatifs nécessaires pour conduire cette source dans la ville qui la désiroit depuis long-temps, elle disparut totalement, & sa perte irréparable occasionne à cette ville la nécessité d'une machine.

On mettra les sources d'une ville à l'abri de cet accident, en prenant les précautions indiquées ci-dessus.

On construira donc un bassin au dessous, & à l'extrémité de la maitresse pierrée dans laquelle viendront aboutir toutes les sources. Il sera construit en maçonnerie à chaux & à ciment; & pour obvier à la perte de l'eau, on y pratiquera en mortier de chaux & sable des contremurs, entre lesquels & le mur flottant, on aura soin d'établir un corroi de glaise. L'aire ou plafond de ce bassin sera également construit de façon qu'il ne laisse aucune voie à la filtration de l'eau.

La longueur & la largeur de ce bassin seront déterminées eu égard au produit des sources. Quel que soit ce produit, on pourra fixer ce bassin à dix-huit ou vingt pieds de long, sur dix à douze de largeur, vu qu'on ne doit pas le regarder comme un réservoir de provision, mais comme un simple regard, où l'eau après s'être purifiée & jaugée, partira aussi-tôt pour la ville, afin qu'elle s'y décharge du plus grand nombre de parties étrangères dont elle aura pu s'altérer dans le sein de la terre.

On partagera ce bassin sur sa longueur en quatre cases différentes, & séparées par des cloisons dont la hauteur ira en décroissant: l'eau se précipitera en forme de cascade de cloison en cloison.

Parvenue dans sa troisième case, elle se filtrera à travers le gravier & cailloutage dont cette case sera remplie, & qui sera renouvelée ou nettoyée de temps à autre.

Le haut de la cloison de cette troisième case sera de niveau avec les bords du bassin; & la case sera percée à jour par le bas, afin que l'eau parvienne calme & pure à la quatrième où elle sera jaugée.

La destination de cette cloison de jauge sera de mettre le fontainier de la ville en état de connoître & d'estimer dans tous les temps le produit des sources, & de comparer le volume qu'elles fourniront dans ce premier dépôt avec celui qui parviendra au premier château d'eau de la ville où il y aura également une jauge de comparaison.

On pratiquera à ce bassin une décharge pour enlever le trop plein ou l'excédent des eaux, s'il arrivoit que les sources vinssent à fournir au-delà de ce que la conduite enleveroit pour la ville.

Il y aura pareillement une décharge de fond à laquelle viendra aboutir l'eau de toutes les cases, & dont l'usage sera de mettre ce bassin totalement à sec, lorsqu'il faudra le nettoyer, ou qu'il surviendra quelques réparations à y faire.

Il faudra alors détourner le cours des sources dans le ruisseau où elles coulent actuellement, ce qu'il faut avoir soin de rendre praticable.

Les contremurs exhaussés formeront le mur d'enceinte de ce bassin, de façon que l'épaisseur du mur flottant & du corroi de glaise, constitueront tout autour une banquette de trois à quatre pieds de largeur pour faciliter la visite, le nettoieiment & les réparations lorsque le besoin s'en présentera.

Il faut voûter ce bassin & couvrir l'extrados de la voûte en dalles de pierre; ou on lui pratiquera une couverture ordinaire pour le mettre à l'abri des

insultes des malveillans, de la chute des feuilles & autres corps étrangers, dont le mélange ne manqueroit pas d'altérer la qualité de l'eau.

Si le terrain est marécageux, on sera obligé de fonder ce bassin, ou sur un grillage de charpente, ou sur des racinaux & des plate-formes; mais il faudra bien se garder d'y battre des pieux, vu le danger qui pourroit en résulter pour les sources.

Du flanc de ce bassin qui répondra du côté de la ville, partira l'aqueduc ou la conduite, qui delà ira aboutir au premier château d'eau de la ville.

*Espèces de tuyaux qu'il convient d'employer.*

Si le produit des sources & l'abondance d'eau que l'on voudra procurer à la ville exige un aqueduc, sa hauteur & sa pente seront fixées & déterminées eu égard au point du départ de l'eau, & au terme de sa destination. La largeur & profondeur de sa rigole, & l'épaisseur des parois de cette rigole, seront dimensionnées sur le volume d'eau & sur la vitesse respective à la pente.

Mais si la quantité d'un volume n'impose pas la nécessité d'un aqueduc, on prendra le parti de placer une conduite dont le calibre sera déterminé en raison du volume d'eau & de la vitesse qui résultera de la supériorité du bassin au dessus de la cuvette du premier château d'eau erigé dans la ville.

Il n'est personne qui ne connoisse les différentes espèces de conduits que l'on peut employer à cet effet. Quoiqu'il y ait plusieurs villes dont les fontaines publiques ne sont formées que par des tuyaux en bois d'aune & de chêne, & qu'il y en ait d'autres où tous les tuyaux sont en grès ou en terre cuite, revêtus d'une forte chemise ou enveloppés de ciment, ces deux espèces de conduits sont sujets à trop d'inconvénients pour en proposer l'usage.

*Emploi des tuyaux de fer de fonte au dehors de la ville.*

Les tuyaux en fer de fonte sont ce que l'on peut proposer de mieux dans la campagne. Ils sont plus solides & plus durables que ceux de bois & de grès; ils occasionnent moins de frais que ceux de plomb, & ne sont point exposés à être volés. Tous les naturalistes nous apprennent que l'eau qui y coule est très-saine, & ne peut y contracter aucune mauvaise qualité.

Ces tuyaux sont ordinairement de trois pieds & demi de longueur; on les achète ou à la livre ou à la toise. Si on fait prix à tant la toise, il faut avoir soin qu'ils aient uniformément par-tout l'épaisseur convenable: si on les achète à la livre, on doit veiller à ce que le poids n'excède pas. On peut avoir ces tuyaux fournis à la forge à 75 ou 80 livres le millier.

Il s'agit d'apprécier le transport, afin que l'on soit en état de calculer combien il en faudra de milliers pesant pour toute la conduite, eu égard à sa longueur depuis le bassin jusqu'à la ville, à son diamètre & à son épaisseur respective; il suffit de

favoir qu'un pied carré de fer de fonte sur une ligne d'épaisseur, pèse trois livres & demie.

On joint ordinairement ces tuyaux les uns aux autres, en interposant entre leurs brides une ou plusieurs rondelles de cuir, & en serrant ces brides avec des vis & des écrous. Le nombre de ces vis est en raison du diamètre. Chacune avec son écrou peut être fournie pour 10 à 12 sols. Quant aux anneaux ou rondelles de cuir, leur prix est en raison du calibre des tuyaux.

Mais ces rondelles de cuir sont d'une nature spongieuse; & continuellement humectées d'une part, & couvertes de terre ou exposées à l'air d'autre part, elles se pourrissent en peu de temps, ce qui occasionne des fouilles de terre & des réparations fréquentes.

Pour obvier à cet inconvénient, on fait employer ordinairement des rondelles de plomb de 15 ou 16 lignes de largeur sur autant d'épaisseur. Elles se fondent dans un moule de cuivre, & forment un anneau dont le diamètre dans œuvre est égal à celui du tuyau; & le diamètre hors d'œuvre est égal à la distance des trous destinés à recevoir les vis. Au lieu d'être plates, elles sont à vive arête sur l'une & sur l'autre face tout autour & sur la largeur de leur disque, de façon que leur coupe seroit un losange.

Cette vive arête ferrée entre les brides, rentre sur elle-même & s'applatit. Elle forme sur son contour des retraites aux éminences, & remplit exactement les concavités qui se rencontrent souvent sur la face raboteuse des brides. S'il arrivoit qu'il restât à l'eau quelque issue; le plomb est malléable de sa nature, au moyen d'un ciseau non tranchant dont on frappe & dont on dilate la partie de la rondelle qui fait eau, on étanche la perte, & ce moyen procure un ouvrage solide & durable.

#### *Emplois des tuyaux de plomb dans la ville.*

Pour l'intérieur de la ville, on ne conseille pas d'employer des tuyaux de fer de fonte: ils sont trop sujets à être ébranlés par la commotion des voitures; leurs vis forcées par ces ébranlemens, se rompent ou se desserrent. Ce sont des réparations sans fin qui embarrassent les rues & privent le public du service des fontaines.

Les tuyaux de plomb doivent être préférés: cela est plus coûteux à la vérité, mais c'est un fond durable à jamais; lorsque l'ouvrage a été fait solidement dans son principe, c'est pour long-temps, sur-tout si l'on a soin de bien entretenir le pavé sous lequel la conduite est placée; ou s'il arrive un renouvellement à faire après bien des années, le fond se trouve, & à cela près d'un déchet fort modique, il n'y a que la main d'œuvre à payer.

#### *Observations sur les ouvrages de plomberie & fonderie.*

Les tuyaux de plomb sont ou moulés d'une seule pièce à quatre rejets sur une longueur de douze

pieds, ou ils sont construits d'une table de plomb roulée cylindriquement, ayant une côte de soudure d'un bout à l'autre sur toute leur longueur. Il n'est pas besoin d'établir & de prouver que les premiers sont préférables à tous égards, lorsqu'ils sont bien roulés, d'une épaisseur uniforme & bien éprouvés avant la pose.

Quelque parti que l'on adopte sur cet objet intéressant de l'ouvrage, il sera à propos d'y veiller de près. C'est la plus forte partie de la dépense, & il est important de savoir en écarter toutes les fraudes. L'ingénieur dans son devis n'aura point manqué de déterminer les différens diamètres des tuyaux & leur épaisseur. On fait qu'un pied carré de plomb sur une ligne d'épaisseur pèse six livres; c'est pourquoi si l'ouvrage se fait à l'entreprise, il sera facile de juger par le poids, si l'entrepreneur donne les épaisseurs prescrites; & s'il se fait par économie, on pourra juger aussi facilement si le plombier ne fournit pas au-delà de ce qui lui a été commandé.

S'il arrivoit que cet ouvrage s'exécutât par voie d'économie, il faut bien se garder d'employer les plombiers à la journée pour la pose; de même il faudra convenir d'un prix à tant la livre pour la pose. Un ouvrier qui travaille à la journée est moins vigilant, moins exact, & moins actif que lorsqu'il est à la tâche.

Pour guider à peu près l'entrepreneur fontainier sur la détermination du prix que l'on peut donner à un plombier, il faut savoir combien le plomb brut ou en faumon se vend sur les lieux, en ajoutant environ six deniers par livre pour la fonte, & autant pour la pose.

Quant au prix de la soudure, il n'est pas aisé de le fixer au juste, ou il faudroit la voir faire.

La soudure pour être bonne, devroit être composée d'un tiers de plomb, & de deux tiers d'étain. Mais il arrive rarement ou plutôt il n'arrive jamais que les plombiers la fournissent à ce degré d'alliage; ils la vendent ordinairement 18 sols la livre; & s'ils observoient le dosage rapporté ci-dessus, ils ne pourroient pas la donner à ce prix. Il faut que la soudure ne soit ni épargnée ni prodiguée; ce n'est point de sa quantité que dépend la bonté d'un ouvrage; c'est de sa qualité, & de la façon dont elle est appliquée.

Quant aux ouvrages de fonderie qui sont des robinets, des masques & des soupapes, on aura soin que le fondeur fournisse un alliage qui ne soit ni trop doux ni trop aigre. Le prix de ces ouvrages est ordinairement entre 36 & 38 sols la livre. Les objets qui pèsent peu ou qui exigent de la soudure, s'estiment à la pièce.

Comme il est à propos de placer par intervalles sur la conduite & dans des regards des robinets à trois eaux, au moyen desquels on puisse tirer un prompt secours dans le cas d'un incendie, il est à propos d'observer qu'il ne faut pas juger du calibre d'un robinet par l'orifice de ses extrémités, comme

cela se fait ordinairement, mais par la lumière du tournant; cependant les fondeurs ne suivent aucune règle à ce sujet.

Le trou percé ou pratiqué dans le tournant est toujours plus étroit que les bouches du robinet. Par ce défaut, l'eau est étranglée dans son passage, & on n'a pas le volume d'eau sur lequel on comptoit. Si donc on demande à un fondeur un robinet de deux pouces de diamètre, il faut avoir soin qu'il forme son boisseau, de façon que la clef ou le tournant qui lui sera adapté porte une lumière dont l'ouverture soit égale en surface aux orifices & au conduit de tout le corps du robinet, dont le diamètre est fixé de deux pouces.

*Erection des fontaines; avantages qui résultent de leur pluralité & de leur abondance en eau coulante sans interruption.*

Si la première fontaine où l'eau parviendra dans la ville se trouve dans un quartier inférieur à ceux où il faudra également porter des eaux, il convient que son château d'eau soit érigé de façon que la cuvette qui y sera placée pour recevoir & jager l'eau à son arrivée, la soutienne à sa plus grande hauteur, afin qu'elle soit en état de parvenir dans les quartiers même les plus élevés, où il y aura des fontaines à établir, & qui seront dépendantes de celle-ci.

Outre la cuvette de jauge que l'on place ordinairement dans chaque château d'eau, on est assez dans l'usage d'y établir aussi des réservoirs de plomb où l'eau s'amasse, & d'où le public vient la tirer au moyen d'un bouton qui étant tiré ou poussé fait agir une bascule & lever une soupape. Mais si le volume des sources qu'une ville peut se procurer est abondant, il paroît préférable que le volume d'eau destiné à nourrir chaque fontaine, & reçu à cet effet dans un bassinet particulier de la cuvette de jauge, coule continuellement & sans interruption, non par un seul tuyau dégueuleur, mais par deux ou trois séparés, afin que plusieurs personnes abordant en même temps à la fontaine, puissent être servies à-la-fois.

Plus on multipliera les fontaines, moins chaque particulier aura de trajet à faire pour s'approvisionner d'eau; c'est pourquoi il faut moins penser à procurer l'agréable que l'utile.

S'il y a des quartiers distingués & des places publiques où l'on veuille ériger des fontaines décorées, on pourra aussi en établir par intervalles, sans aucune autre dépense que celle d'une branche greffée sur la maîtresse conduite, & munie d'un robinet à deux eaux pour en suspendre le cours lorsqu'il en sera besoin. Ces fontaines simples & dénuées de tout ornement, couleront sans interruption, & n'auront d'autre objet que le service du public.

Si la ville a un port, on ne manquera sûrement pas d'y établir une fontaine; il faudra la fournir abondamment; on pourra distribuer ses branches

nourrices, de façon que six ou huit personnes puissent s'approvisionner en même temps. Si le local le permettoit, on pourroit y construire une fontaine isolée qui consisteroit en un bassin hexagone ou octogone, au centre duquel s'éleveroit une colonne ou pyramide dont la cime seroit couronnée par un gros bouillon d'eau, qui, après avoir fourni une nappe circulaire à plusieurs étages, se diviseroit en six ou huit branches qui se déchargeroient habituellement dans le bassin, mais aussi dont six ou huit personnes pourroient être servies à-la-fois, lorsque le cas s'en présenteroit.

Dans toutes les villes où il y a des fontaines publiques qui, fournies de sources d'eau vive, coulent en hiver comme en été, on ne prend pas ordinairement la précaution de garantir les environs de ces fontaines des glaces qui se forment sur le pavé adjacent, ce qui les rend inaccessibles ou d'un abord dangereux. On remédiera à cet inconvénient en pratiquant le fouillard de pierre destiné à recevoir la chute de l'eau au bas de chaque fontaine, de façon que reçue dans une feuillure en forme de châssis, il puisse s'enlever en hiver au moyen de deux anneaux de fer qui y sont scellés en plomb. On renferme alors cette pierre dans l'intérieur de la cage de la fontaine, & on substitue en son lieu & place un grillage de fer. L'eau qui coule de la fontaine est reçue à travers ce grillage, & se décharge dans un rigole souterraine qui va aboutir à un puits voisin. Pour peu qu'on connoisse les loix des fluides, on ne doit pas craindre que ce puits se remplisse. S'il ne se trouve pas de puits dans le voisinage, on pratique dans les environs un puitsard ou puits perdu, ou une décharge quelconque.

Après les gelées, on lève la grille de fer, & on la remplace par le fouillard de pierre qui doit joindre de toute part dans sa feuillure, afin que toute l'eau de la fontaine portée alors dans le ruisseau, le nettoie & répande dans les rues la fraîcheur & la propreté.

*Concession d'eau à des particuliers.*

Si le volume qui proviendra des sources est en état de fournir aux fontaines publiques au-delà du nécessaire, on pourra accorder de l'eau à plusieurs citoyens, aux uns à titre d'honneur & de reconnaissance pour avoir servi la patrie, aux autres qui voudront en acquérir à titre de finance.

On fait qu'un pouce d'eau équivaut à 144 lignes d'eau, & qu'il produit trois muids en une heure, ou en 24 heures 72 muids, pesant chacun 560 livres. Il n'est point d'usage, & il seroit difficile d'accorder moins de quatre lignes d'eau en superficie, & le produit de ces quatre lignes est de deux muids en vingt-quatre heures.

Les détails que l'on vient de lire, relativement aux fontaines publiques, peuvent s'appliquer en partie aux fontaines particulières, & aux conduites d'eau que l'on voudroit établir dans des terres, dans des châteaux, dans des parcs. Ainsi nous fom-

mes dispensés de développer davantage à cet égard les procédés de l'art du fontainier.

On verra, dans un autre article de ce dictionnaire, le moyen de souder les tuyaux, la façon de les embrancher, comment il faut disposer les robinets, & plusieurs autres parties concernant les fontaines, qui sont du ressort & de l'art du plombier.

*Explication des Planches de l'Art du Fontainier, t. II des gravures.*

*Planche I. Outils de fontainier.*

*Fig. 1*, une poêle de fonte qui sert à faire fondre la soudure, & à la contenir fondue.

*Fig. 2*, porte-soudure; c'est un morceau carré de couil, cousu en double ou triple, que l'on graisse de suif pour porter la soudure.

*Fig. 3*, compas; instrument de fer à deux branches, qui se joignent en haut par un charnon, s'ouvrent par en bas, & sont terminées en pointe pour prendre telle mesure que l'on veut.

*Fig. 4*, un marteau un peu long, dont un des côtés est coupant. Il sert à forger le plomb. Le bas du moule est rayé, pour être plus ferme dans la main.

*Fig. 5*, un maillet plat par le côté pour battre le plomb.

*Fig. 6*, un boursault ou batte toute ronde qui est plat à la main, pour les petits ouvrages de plomb.

*Fig. 7*, deux serpettes. *a*, une grande. *b*, une petite. C'est un outil de fer acéré & tranchant d'un côté, qui a une poignée de bois. Il y a des serpettes courbées par le bout & d'autres qui se ferment.

*Fig. 8*, un grattoir qui sert à nettoyer les soudures & à les raviver. Cet outil se relève en pointe & coupe des deux côtés.

*Fig. 9*, une gouge; outil de fer fait en demi-canal; lequel est taillant de tous côtés, pour travailler les petites pièces & y former des cavités.

*Fig. 10*, un couteau; il est en tout semblable à l'outil des maréchaux, ne coupant que d'un côté, avec un dos de l'autre; on le mouille pour couper le plomb en frappant dessus avec le marteau.

*Fig. 11*, un niveau, qui est le même instrument dont se servent les maçons pour tracer une ligne parallèle à l'horizon, ou pour poser de niveau quelque ouvrage de plomberie.

*Fig. 12*, *c*, *d*, *e*, différens fers à souder; ce sont des morceaux de fer formant une poire arrondie; il y en a aussi de triangulaires que l'on fait chauffer pour manier la soudure chaude, la faire fondre ensemble, & la coller aux tables de plomb par des nœuds & des trainées où le fer chaud passe en y faisant des arêtes.

*Fig. 13*, *f*, *g*, attelles; ce sont deux petits morceaux de bois creusés, qui, étant mis l'un contre l'autre, forment une poignée pour prendre le manche chaud des fers à souder.

*Fig. 14*, une rape; forte de lime pour user les parties trop grasses du plomb.

*Fig. 15*, une cuiller servant à puiser la soudure dans la poêle, & à la porter jusques sur la partie que l'on soude.

*Bas de la planche.*

*Fig. 16*, niveau.

*Fig. 17*, nivellement en descendant par un seul coup de niveau.

*Fig. 18*, nivellement descendant & remontant des deux côtés d'une vallée par plusieurs coups de niveau.

*Planche II. Fig. 1*, manière de tenir registre des différens coups de niveau en descendant & en montant, & d'en trouver la différence. Cette figure est relative à la précédente.

*Fig. 2*, nivellement en descendant pour trouver la hauteur d'une eau jaillissante.

*Bas de la planche.*

*Fig. 3*, AB, conduite d'eau par des tuyaux de grès. C, réservoir. EE, ligne de niveau. DD, ventre en gorge & contre-foulement.

*Fig. 4*, jauge d'eau.

*Fig. 5*, quille.

*Planche III. Construction d'un bassin de glaise, sablé & pavé.*

*Fig. 1*, BB, contre-mur pour soutenir les terres du côté du bassin. EE, corroi de glaise. CC, mur de douves. DD, rouet de la charpente sur lequel repose le mur de douves. F, corroi de glaise qui forme le fond du bassin. GG, fond du bassin sablé, pavé. A, intérieur du bassin.

*Fig. 2*, construction d'un bassin de ciment. HH, massif de pierre servant en dehors de contre-mur. K, massif du ciment.

*Fig. 3*, construction d'un bassin de plomb. LL, MM, massif de pierre servant en dehors de contre-mur. O, O, N, O, N, O, O, N, O, tables de plomb soudées.

*Fig. 4*, construction d'un bassin de terre franche. AA, contre-mur. BB, mur de douves. CC, rouet de charpente posé sur la masse naturelle de terre franche. DD, corroi de terre franche. Le fond de ce bassin est aussi sablé & pavé.

*Planche IV. Fig. 1, 2, 3, 4, 5*, cinq différentes pièces d'eau.



## V O C A B U L A I R E de l'Art du Fontainier.

**AJOUTOIR** ; pièce de cuivre ronde & à jour , que l'on soude au bout du tuyau de conduite par où l'eau sort & s'élançe dans l'air.

Il y a des ajoutoirs *simples & composés*.

**AJOUTOIR A L'ÉPARGNE** ; c'est celui qui n'est ouvert que d'une zone qui entoure sa superficie , & qui est bouché dans son milieu.

**AJUSTAGES** ; petits tuyaux de fonte qu'on ajuste au bout d'un tuyau de fontaine , pour en faire sortir l'eau en différentes manières. Il y en a qui sont à têtes d'arrofoirs ; d'autres qui forment des fleurs-de-lis ; d'autres , des vases de diverses façons.

**ATTELES** ; ce sont deux petits morceaux de bois creusés , qui , étant mis l'un contre l'autre , forment une poignée pour prendre les fers à souder lorsqu'ils sont chauds.

**BARRE** ; on appelle *barre de fondeur* , une pièce étendue en long , composée de plomb & d'étain , pesant environ 18 à 20 livres.

**BASSINS** ; c'est un amas d'eau dans une enceinte ronde ou ovale , ou de telle autre forme , du milieu de laquelle s'élançe souvent un jet d'eau.

**BOISSEAU** ; on appelle ainsi la boîte de cuivre dans laquelle tourne la clé d'un robinet.

**BOÎTES** ; ce sont des coffres de fer ou de tôle , percés de trous , que l'on met à la superficie des pièces d'eau , pour arrêter les ordures & empêcher l'engorgement d'une conduite.

On appelle encore *boîte* , ce qui fait la jonction des deux pièces d'une soupape.

**BOUILLONS D'EAU** ; ce sont des jets d'eau qui s'élèvent de peu de hauteur en manière de sources vives. Ils servent pour garnir les cascades , goulotes , rigoles , gargouilles , qui sont partie de la décoration des jardins.

**BOURSAULT** ; c'est une batte ronde & facile à manier pour arrondir le plomb en bourrelet.

**BRANCHES DE TUYAUX** ; ce sont plusieurs tuyaux joints ensemble par des nœuds de soudure.

**BRIDES** ; ce sont les extrémités des tuyaux de fer faites en platines , avec quatre écroues dans les angles , pour les joindre & les brider , en y mettant des rondelles de cuivre ou de plomb entre deux , avec du mastic à froid.

**BRIMBALE OU BRINGUEBALE** ; c'est la barre ou la verge qui fait jouer une pompe. Ce mot est un peu vieilli ; & il convient mieux de dire la *tringle de fer* qui est attachée d'un bout à la manivelle , & de l'autre au piston qui fait son jeu dans le corps de la pompe.

**BUFFET** ; c'est une demi-pyramide d'eau adossée contre un mur , ou placée dans le fond d'une niche , avec plusieurs coupes & bassins formant des nappes , & accompagné au moins d'un bouillon sur le haut qui les fournit. Il y a de ces buffets plus composés , & qui ont plusieurs bouillons ou jets d'eau.

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

**CALIBRE** ; se dit de l'ouverture d'un tuyau , d'un corps de pompe , exprimée par leur diamètre ; ainsi on dit , *tel tuyau a un demi-pied de calibre* , c'est-à-dire , de diamètre.

**CANAL** ; se prend pour un tuyau de fontaine.

**CASCADES** ; ce sont des chûtes d'eau ménagées pour faire spectacle.

**CHAMPIGNON D'EAU** ; c'est un bouillon qui , sortant de sa tige , tombe dans une coupe élevée sur un pied en manière de gros balustre , d'où il fait nappe dans le bassin d'en bas : quand il est composé de plusieurs coupes , il change de nom , & s'appelle *pyramide*.

**CHANDELIER** ; c'est un jet d'eau ordinairement plus élevé que celui d'un bouillon , à moins que pour le faire paroître plus gros on ne le noie : alors l'eau retombe en nappe.

**CHESNEAU** ; c'est une rigole de plomb qui distribue à un rang de masques ou de chandeliers , l'eau qu'il reçoit d'une nappe ou d'un bouillon supérieur.

**CONDUITE D'EAU** ; c'est la route que le fontainier trace à un courant d'eau dans des tuyaux , ou par des canaux.

**CORROI** ; c'est une terre glaise bien pétrie pour contenir les eaux d'un bassin ou de tel autre réservoir en terre.

**COUTEAU** ; espèce de ciseau ne coupant que d'un côté , avec un dos de l'autre , semblable à celui des maréchaux ferrans.

**CUILLER** ; petit vase creux , attaché à un long manche de bois , pour puiser du métal fondu.

**DÉPENSE DES EAUX** ; c'est leur écoulement ou leur débit dans un temps donné.

La *dépense naturelle* , est celle du cours de l'eau , abstraction faite des frottemens & autres empêchemens.

La *dépense effective* , est celle qui se fait réellement.

**EMBOÏTER DES TUYAUX** ; c'est les faire entrer l'un dans l'autre.

**EMBRANCHEMENT DE TUYAUX** ; c'est lorsque plusieurs tuyaux sont joints ensemble par des nœuds de soudure. On se sert de l'embranchement quand on veut qu'une même eau serve tour-à-tour à une fontaine , à un jet d'eau , &c. mais il faut alors des robinets pour ouvrir ou fermer le passage de l'eau.

**FERS A SOUDER** ; morceaux de fer formant une poire arrondie , ou de forme triangulaire , que l'on fait chauffer pour appliquer la soudure.

**FONTAINE** ; c'est une eau vive qui sort de terre , ou un amas d'eau rassemblé par l'art du fontainier dans un réservoir.

**FONTAINE ARTIFICIELLE** ; celle qui doit son action à des machines par le moyen desquelles l'eau est versée dans un réservoir , ou lancée dans l'air.

F.

**FONTAINE DOMESTIQUE** ; fontaine à l'usage des particuliers.

**FONTAINE INTERMITTENTE** ; c'est une fontaine dont l'eau jaillit par intervalles & comme à commandement.

**FONTAINES PUBLIQUES** ; fontaines à l'usage des citoyens d'une ville.

**FONTAINIER** ; artiste qui fait faire la recherche des eaux, les jauger, les amasser, & les conduire au lieu de leur destination.

**GARGOUILLE** ; c'est dans une cascade un mascaron d'où sort de l'eau ; c'est aussi une petite rigole où l'eau coule de bassin en bassin, & qui sert de décharge.

**GIRANDOLE** ou **GIRANDE** ; espèce de gerbe qui s'élève avec violence & imite la neige par la blancheur de son eau.

**GOUGE** ; outil de fer fait en demi-canal & taillant de tous les côtés.

**GOULETTE** ; petit canal taillé sur des tablettes de pierre posées en pente, qui est interrompu d'espace en espace par de petits bassins en coquilles d'où sortent des bouillons d'eau, ou par des chûtes dans les cascades, &c.

**GOUTTELETTES** ; jet d'eau qui s'élève en filets ou en gouttes, étant tamisée par nombre de petits trous qui sont à l'ajoutoir ou à un couvercle lenticulaire.

**GRATTOIR** ; instrument tranchant, ou espèce de couteau ou de ciseau avec lequel le fontainier coupe les soudures & les ravive.

**JAUGE** ; tuyau ou vase percé de plusieurs trous, depuis un pouce jusqu'à deux lignes circulaires, pour estimer la quantité d'eau que fournit une source ou un courant d'eau.

On appelle aussi *jauge* ou *quille*, un morceau de cuivre jaune rond, sur lequel sont marqués les pouces & lignes d'eau. Cet outil sert dans les concessions d'eau, afin de mesurer la quantité qui revient aux particuliers qui l'achètent.

**JET D'EAU** ; c'est une eau qui, à raison de sa chute d'un lieu élevé, jaillit hors d'un tuyau.

**LIMER LES AJOUTOIRS DES JETS D'EAU, LES ROBINETS DES FONTAINES** ; c'est enlever avec la lime la superficie de l'endroit où l'on veut que la soudure s'attache. Il ne suffit pas de les limer ou raper, il faut encore qu'on les étame avant de pouvoir les souder.

**MAILLET DU FONTAINIER** ; espèce de masse ou de marteau plat par un côté, pour battre le plomb.

**MARTEAU DU FONTAINIER** ; marteau un peu long, dont un des côtés est coupant.

**NAPPE D'EAU** ; espèce de cascade dont l'eau tombe en forme de nappe mince sur une ligne droite, ou sur une ligne circulaire comme le bord d'un bassin rond. Les plus belles nappes sont celles qui sont les plus garnies ; mais elles ne doivent pas tomber d'une grande hauteur, parce qu'elles se déchirent. Pour éviter ce déchirement, on ne doit donner aux grandes nappes que deux pouces d'eau par chaque pied courant, & un pouce aux petites

nappes des buffets & pyramides. Lorsqu'on n'a pas assez d'eau pour suivre ces proportions, on déchire la nappe ; ce qui se fait en pratiquant sur les bords de la coquille ou de la coupe, des ressauts de pierre ou de plomb, de manière que l'eau ne tombe que par lames ; & ces lames d'eau n'ont guère moins d'agrément qu'une belle nappe, quand elles sont bien ménagées.

**NIVEAU** ; c'est un plomb attaché à une corde comme celui des maçons.

**NIVEAU DU FONTAINIER** ; (le) c'est aussi un instrument de mathématique, par le moyen duquel on voit si un plan est uni & horizontal, & qui sert encore à déterminer de combien un point de la surface de la terre est plus haut ou plus bas qu'un autre.

**NIVELLEMENT** ; c'est l'action de mesurer un espace de terrain par le secours du niveau.

**NŒUD DE SOUDURE** ; c'est une certaine quantité de soudure ramassée entre deux tuyaux aboutis l'un contre l'autre pour les attacher ensemble & empêcher que l'eau n'en sorte. On a coutume de joindre ainsi les tuyaux de conduite quand leur grosseur empêche qu'ils ne puissent être soudés.

**NOYER** ; on noie quelquefois un jet, en faisant passer l'eau au dessus de l'ajoutoir, ce qui en diminuant sa hauteur, le fait paroître plus gros & blanc comme de la neige.

**PERRONS** ; chute d'eau qui s'écoule comme par étages en formant des nappes à différentes distances.

**PIÈCE D'EAU** ; c'est un bassin ou une enceinte qui contient une certaine quantité d'eau, soit tranquille, soit jaillissante, pour l'ornement d'un parc, d'un jardin, &c.

**POÈLE DE FONTE** ; vase en fonte dans lequel le fontainier fait fondre la soudure.

**POLASTRE** ; ce sont deux bandes de fer attachées ensemble avec deux clous, qui s'ouvrent & se ferment comme l'on veut. On applique cet instrument sur les fractures du tuyau que l'on veut réparer pour les sécher, afin que la soudure s'y applique mieux. Pour cet effet, on le remplit de charbons allumés.

**PORTE-SOUDURE** ; c'est un morceau carré de coutil cousu en double ou triple, qu'on graisse de suif pour porter ou relever la soudure.

**PYRAMIDE** ; c'est dans une fontaine une tige commune à plusieurs coupes de pierre ou de métal, qui vont en diminuant, & se terminent par un bouillon d'eau qui tombe sur la coupe du sommet, d'où ce bouillon se répand sur les inférieures en formant des nappes jusques dans le bassin d'en bas.

**QUALITÉS DE L'EAU** ; ce sont des parties étrangères plus ou moins nuisibles ou salutaires qu'une eau renferme, & que l'on découvre par l'analyse chimique.

**QUILLE** ; instrument qui sert à calibrer l'orifice de la jauge d'eau, & par conséquent à estimer le produit d'un courant.

**RAMPE** ; se dit dans une cascade qui descend en pente douce, d'une suite de chandeliers qui accom-

pagnent les cercles d'une cascade, ou qui se trouvent placés sur les paliers ou repos d'un escalier, ou sur des rampes de gazon, ce qui forme des rampes de jets.

**RAPE**; sorte de lime grossière avec laquelle on enlève les parties trop grosses du plomb.

**REGARD**; endroit où est enfermé le robinet d'une fontaine, ou celui où l'on a soudé une branche sur un gros tuyau de conduite.

**RÉSERVOIR**; grand bassin où l'on amasse un dépôt d'eau pour la distribuer ensuite à des fontaines, jets d'eau, nappes d'eau, &c. Presque tous les réservoirs sont en plomb.

**ROBINET**; on entend par ce nom une clé faite pour donner ou fermer le passage à toutes sortes de liquides. Les fontainiers en font grand usage dans la conduite des eaux. Il y a de plusieurs sortes de robinets; les uns sont à une eau, les autres à deux, les autres à trois.

**SOUCHE**; c'est le tuyau qui s'élève au milieu d'un bassin, & d'où sort le jet; on le soude à plomb sur la conduite & du même diamètre. Il est terminé par un ajutoir de cuivre soudé, & qui se dévisse pour nettoyer les ordures qui empêchent les effets de l'eau.

**SOUDER UN TUYAU**; opération qui en demande trois: 1°. il faut salir les endroits où l'on ne veut pas que la soudure prenne; 2°. aviver les endroits où l'on veut qu'elle prenne; 3°. verser la soudure & l'appliquer.

**SOUDURE**; celle des fontainiers est un alliage d'étain & de plomb. On fait fondre le tout ensemble dans une chaudière.

**TUYAUX FONDUS**; ce sont des tuyaux de plomb d'un petit diamètre, qu'on jette dans des moules. On leur donne ordinairement quatorze pieds de long.

**TUYAUX COULÉS**; ce sont des tuyaux de plomb d'un grand diamètre, qu'on roule sur une table avec la batte, ensuite on les soude.

**TUYAUX DE CONDUITE**; ce sont ceux qu'on pose en terre pour conduire les eaux d'un endroit à l'autre.

**VRILLE**; les fontainiers se servent de la vrille pour percer les cuvettes de concession, quand les particuliers achètent des eaux. On jauge ensuite ce trou, pour s'assurer de la quantité d'eau qui doit y passer.

## FORMIER - TALONIER - SABOTIER,

( Art du )

ET FABRIQUE DE MAIRAIN, ÉCHALAS, LATTES,  
ÉCLISSES, &c.

**N**OUS rapprochons dans cet article les procédés bien simples d'un art qui consiste principalement à fendre le bois pour en faire des formes, des embouchoirs, des bouisses, des talons, des sabots, du mairain, des échaldas, des éclisses, des lattes.

Le formier est l'ouvrier dont l'art consiste dans la fabrique des formes; espèces de moules de bois à peu près de la forme du pied humain. C'est sur cette sorte de moule que le cordonnier monte ou dresse les souliers.

Il n'y a aucun doute que l'art de fabriquer des formes ne soit presque aussi ancien, & même plus que l'usage des souliers. Selon toute apparence, on n'a pu, sans beaucoup de difficulté, les monter sans moules; delà est venue la nécessité de les imaginer, & de leur donner, pour cet effet, la même forme que l'on jugeoit à propos d'appliquer aux souliers. Ces sortes de formes ont changé & changent encore tous les jours de figure comme les souliers.

Celles dont on se sert aujourd'hui, sont de plusieurs espèces. Nous en verrons les détails après avoir parlé des bois qui leur sont propres.

*Bois propres à fabriquer des formes.*

Les bois propres aux formes sont de deux sortes, le hêtre ou le charme, & le noyer. Le premier est sans contredit le plus propre à cette sorte d'ouvrage, étant plus sain, plus tendre, par conséquent plus facile à couper, & moins sujet aux nœuds & à se fendre. Le dernier moins préférable, & dont on se sert fort rarement, est un peu plus durable, mais aussi plus dur à couper; sujet à fendre, s'il n'est bien choisi, en même temps plus cher, raison pour laquelle on en emploie fort peu.

Les formiers font venir leur bois par voie, & emploient jusqu'à deux ou trois voies par semaine à proportion qu'ils sont chargés d'ouvrages, soit pour la ville ou pour la province.

L'usage des formes est devenu si commun chez les cordonniers par la commodité qu'ils y ont trouvée pour la monture des souliers, qu'il n'y en a point maintenant dont la boutique n'en soit garnie par centaine; la forme ainsi que la grandeur & la grosseur des pieds étant si différentes, qu'ils sont nécessairement obligés d'en avoir chez eux, au moins autant qu'ils ont de pratiques, ce qui en procure un débit très-considérable.

*De la manière de faire une forme.*

Nous avons vu ci-dessus que le hêtre étoit le bois dont on se servoit le plus ordinairement pour les formes; ce bois doit être, autant qu'il se peut, à trois carres; cette configuration laissant alors beaucoup moins de bois à couper, par conséquent moins de perte & moins d'ouvrage.

Ainsi pour faire une forme un ouvrier l'ébauche, un autre la plane, la rape, & la polit à la peau de chien de mer.

Pour ébaucher une forme, on commence d'abord par la tenir de la main gauche par un bout & l'appuyer par l'autre sur le billot (*voyez pl. I du formier, fig. a de la vignette, tome II des gravures*) & avec la hache, on enlève la moitié d'un des carres; on retrécit ensuite les deux côtés (BB, *fig. 3 au bas de la pl. I*) en forme de demi-pointe; on applatit le dessous pour le dresser, l'amincir & lui faire lever le petit bout en C, *fig. 4, même pl. I*. On enlève les deux arêtes DD, *fig. 5*, côté du talon qu'on évide en EE; on perce un trou F, *fig. 6*; on y enfonce un clou en G, *fig. 7*, dont on rive la pointe par l'autre côté; & cela pour empêcher la forme de se fendre, lorsque le cordonnier y attache son cuir avec d'autres clous.

Ainsi ébauchée, un autre ouvrier plane la forme & l'arrondit sur son banc (*fig. b de la vignette de la pl. I*) avec la plane qui s'y trouve arrêtée, en tenant la forme de la main gauche, & le manche de la plane de la droite.

Cela fait, on rape la forme, on la lime, on lui donne la figure convenable; on la polit ensuite en la frottant avec de la peau de chien de mer, & on la finit ainsi qu'on la voit *fig. 8 de la pl. I*.

*Des différentes formes.*

On divise les formes en deux sortes; les unes *simples* & les autres *brisées*. Les premières servent de moules aux souliers lorsqu'on les monte; les autres servent à les agrandir ou élargir, lorsqu'étant faits ils sont trop petits ou trop étroits, ce qu'on appelle *mettre en forme*.

*Des formes simples.*

Les formes simples sont de deux sortes; les premières faites pour monter les souliers des hommes, sont plus grosses & plus fortes; les autres faites

pour monter les souliers des femmes sont plus petites.

Les formes pour hommes se divisent en cinq espèces.

La première (*fig. 8, pl. I*) appelée à la *marinière* ou à *talon de cuir*, est celle dont le bout du pied A est en pointe, & qui étant droite sur sa longueur, sert de moule aux souliers qui doivent porter talon de cuir; on les appelle ainsi parce que les mariniers les ont inventées comme moins sujettes que les autres à faire glisser.

La deuxième (*fig. 9, même pl. I*) appelée en  *pied de pendu*, parce que les pieds de pendus prennent à peu près cette figure, est celle dont le bout du pied A est en pointe basse, & qui au lieu d'être droite comme la précédente, est renflée vers le coude-pied B. Elle est faite pour servir de moule aux souliers qui doivent porter un talon de bois fort élevé.

La troisième (*fig. 10, même pl. I*) appelée en *demi-pied de pendu*, est celle dont le bout du pied A, aussi en pointe basse, est un peu moins renflée qu'à la précédente vers le coude-pied B; elle est destinée à servir de moule aux souliers qui doivent porter un talon de bois d'une demi-hauteur.

La quatrième (*fig. 11, pl. II*) appelée en *rond*; est celle dont le bout du pied A est arrondi, cambré & droit sur sa longueur. Cette forme est assez ordinairement grossière, & destinée à servir de moule aux souliers des payfans, porte-faix, &c.

La cinquième (*fig. 12, même pl. II*) appelée en *demi-rond*, est celle dont le bout du pied A est à demi arrondi & plus cambré que celui de la précédente, & aussi droit sur sa longueur.

Les formes pour femmes destinées à servir de moules à des souliers dont les talons sont fort élevés, & dont les bouts sont plus pointus que ceux des dernières formes, ont pour cette raison le bout du pied un peu cambré, & sont en général plus petites que les autres. On les divise en huit espèces.

La première (*fig. 13, pl. II*) appelée à la *marinière* ou *talon de cuir*.

La seconde (*fig. 14*) appelée en  *pied de pendu*.

La troisième (*fig. 15*) appelée en *demi-pied de pendu*.

La quatrième (*fig. 16*) appelée en *rond*.

Et la cinquième (*fig. 16*) appelée en *demi-rond*, sont toutes à peu près de même figure que celles qui sont faites pour les souliers d'hommes.

La sixième (*fig. 18*) appelée *cambrée*, est celle dont le bout du pied A est très-cambré, & le coup de pied B fort élevé. Elle est faite pour servir aux souliers qui doivent porter les talons les plus hauts possibles.

La septième (*fig. 19*) appelée *demi-cambrée*, est celle dont le bout du pied A est un peu moins cambré que celui de la précédente, & le coude-pied B un peu élevé; elle est faite pour servir de

moule à des fouliers dont les talons sont à la vérité moins élevés que ces derniers, mais néanmoins encore fort hauts.

La huitième (fig. 20) appelée à talon de bois plat, est celle qui étant droite sur sa longueur est destinée aux fouliers qui doivent porter des talons de bois plats. Cette forme ordinairement grossière est faite pour monter les fouliers des payfanes, blanchisseuses, &c.

Il est encore une infinité d'autres formes qu'on appelle composées, & qui sont en effet composées des figures des autres, selon le goût des cordonniers, & de ceux qui leur font faire des fouliers.

Il faut observer que dans les formes ordinaires, les renflemens & les rétrécissemens du contour de la plante du pied sont égaux à droite & à gauche, de façon que le dessous de la forme représente une figure régulière qui n'est point dans la nature, parce que le dessous du pied humain est inégal dans sa circonférence, & par conséquent doit poser irrégulièrement sur la terre; ce qui fait qu'étant forcé d'appuyer davantage d'un côté que sur un autre, on rejette nécessairement en dehors la semelle du foulier; & pour peu qu'on soit marcheur, on est obligé de changer tous les jours ses fouliers de pied, pour faire revenir les semelles en leur place, ce qui les use beaucoup plutôt. Pour remédier à ces défauts, il y a des personnes qui font couler du plâtre dans des moules pris de leurs pieds avec de la terre glaise, & qui les font copier en bois par un formier-talonier, pour les remettre à leur cordonnier; par ce moyen, quelque marche que l'on fasse, on n'est point obligé de changer ses fouliers de pied; ils ne gênent & ne blessent jamais.

Cet usage est établi chez les cordonniers pour les pieds défectueux. Pourquoi ne pas l'imiter pour ceux qui sont bien faits?

#### Des formes brisées.

Les formes brisées sont de deux sortes; les unes, fig. 21, 22, 23, 24 & 25, pl. II, sont faites pour agrandir ou mettre en forme les fouliers d'hommes.

Les autres, fig. 26, 27, 28, 29 & 30, sont destinées à grandir ou à mettre en forme les fouliers de femmes.

Les unes & les autres sont comme les formes simples à la marinière, en pied & demi-pied de pendu, en rond & demi-rond, cambrées & demi-cambrées, à talon de bois plat, &c.

Les formes brisées pour hommes, sont composées de deux demi-formes, (fig. 21 & 22, pl. II,) portant chacune sur leur longueur une feuillure AA, formant trois losanges lorsque les deux demi-formes sont jointes ensemble & placées dans le foulier qu'on veut mettre en forme, au travers duquel on enfonce à force une clé carrée, (fig. 23, même pl. II,) ou aplatie, fig. 24, faisant partie de la forme brisée, ce qui par ce moyen donne plus de largeur au foulier.

La fig. 23, représente la clé carrée; c'est une pièce

de bois carrée & en demi-pointe A, garnie de sa tête aussi carrée B.

La fig. 24, représente la clé aplatie; c'est une pièce de bois méplate, arrondie sur les deux champs AA en losange, & pointue en B pour lui donner de l'entrée.

La fig. 25, représente la forme brisée entière, composée de toutes ses pièces montées ensemble. AA, en sont les demi-formes, & B, la clé.

Les formes brisées pour femmes, quoique plus petites que les autres, sont aussi composées de deux demi-formes, (fig. 26 & 27, même planche II,) mais leur feuillure AA, au lieu d'être sur la longueur, est disposée obliquement, allant de la cheville à la semelle du pied. On s'en sert de la même manière en enfonçant la clé entre les deux.

La figure 28, même planche II, représente la clé carrée. A, en est la tige carrée. B, la tête aussi carrée.

La fig. 29, représente la clé aplatie. AA, en sont les champs arrondis, & B, la pointe en losange.

La fig. 30, représente la forme brisée entière, garnie de toutes ses pièces. AA, en sont les demi-formes. B, la clé.

#### Des embouchoirs.

Les embouchoirs sont des espèces de formes brisées destinées à emboucher ou monter les bottes & bottines. Il en est de deux sortes, les unes à pied, les autres sans pied; celles-ci sont les plus ordinaires, & celles dont les cordonniers se servent le plus souvent. Les unes & les autres sont composées de deux pièces de bois formant ensemble la forme d'une jambe jusqu'au dessous du genou, dont l'une, (fig. 31, même pl. II,) garnie de feuillure A, pour conduire la clé, porte le derrière du genou B, le mollet C, & le talon D.

L'autre, fig. 32, est garnie aussi de feuillure. A, porte le genou. B, le devant de la jambe. C, le coude-pied D, & quelquefois le pied entier E, fig. 33, que l'on ajoute au bout.

Elles sont séparées par une clé, fig. 34, méplate & en forme de coin, garnie de ses languettes AA pour la conduire, que l'on enfonce à force comme celle des formes brisées, faites pour élargir les bottes, & donner au cuir la forme du moule.

La fig. 35, représente l'embouchoir entier garni de toutes ses pièces. AA, en sont les demi-formes, & B, la clé.

Il est d'autres embouchoirs aussi pour monter les bottes, mais dont on se sert fort rarement, qui au lieu d'être coupés comme les précédens, le sont en sens contraire. Ils sont composés de deux demi-formes. (fig. 41 & 42, même pl. II.)

La fig. 43, en représente un garni de toutes ses pièces. AA, en sont les demi-formes. B, la clé.

#### Des bouiffes.

Les bouiffes, autre ouvrage qui regarde aussi l'Art du Formier, sont des espèces de sebilles de toute

grandeur & de même bois que les *formes*, faites pour servir aux cordonniers à emboutir le cuir des semelles.

Il en est pour hommes & pour femmes, & de deux sortes.

La première, (*fig. 44, même pl.*) est une pièce de bois d'environ neuf à dix pouces de longueur, à trois carres en A, creusée en B, en forme de calotte ovale, propre à emboutir le cuir, garnie d'un manche C, par où on la tient lorsque l'on emboutit.

La deuxième (*fig. 45*) est une pièce de bois de quelque forme que ce soit, creusée aussi en B, en forme de calotte ovale, destinée au même usage.

Les formiers ne composent point à Paris un corps de communauté. Il y a des artisans sans qualité qui s'occupent de cette espèce de métier pour y gagner leur vie. Cependant les maîtres cordonniers ont seuls essentiellement le droit de faire & vendre à Paris des formes; & il y a quelques maîtres qui s'adonnent à ce négoce. Mais les jurés n'ont pu approprier entièrement à leur communauté, ce travail & ce petit commerce.

#### *Talonier.*

Le *talonier* est un ouvrier qui fait des talons de bois pour les cordonniers. On se sert pour cette fabrique du même bois & des mêmes outils que pour faire les formes.

Il y a des cordonniers à Paris qui s'adonnent entièrement à faire des talons pour des souliers d'hommes & de femmes, pour des mules, pantoufles, babouches, &c.

Il faut que le talon, fait d'un bois léger, soit propre, bien plané, & qu'il puisse s'approprier dans la chaussure à la partie du pied qu'on appelle le *talon*.

La forme des talons d'hommes est plate & assez large; celle des talons de femmes est haute & pointue.

On en fait d'une infinité de figures & de grandeurs différentes, que le cordonnier doit encore ajuster suivant la fantaisie des particuliers.

#### *Sabotier.*

Le *sabotier* est un ouvrier qui travaille dans les forêts ou dans les environs, à scier certains arbres par branches, qu'il écartelle ensuite, & dont il creuse chaque morceau avec des tarières & des cuillers faites exprès, pour en faire des sabots.

La maîtrise des eaux & forêts de France, veut que le sabotier se tienne, pour son travail, à demilieu de la forêt.

Les sabots sont une sorte de chaussure de bois léger & creusé, dont les paysans se servent sur-tout en France, faite de souliers.

Les sabots les plus propres viennent du Limousin, de l'Auvergne, &c.

Ce sont à Paris les boiffeliers, les chandeliers & les regratiers qui en font le commerce en détail.

On rapporte qu'un médecin de Londres, il y a quelque temps, conseilla de porter des sabots à un jeune enfant de qualité qui commençoit à être attaqué du *rachitis*; mais on ne trouva point une seule paire de sabots dans toute l'Angleterre; il en fallut faire venir de France. Cependant les anciens connoissoient cette chaussure de bois & ils en faisoient. Elle étoit à l'usage des pauvres laboureurs; mais ce qu'il y a de particulier, c'est que c'étoit aussi celle des parricides, lorsqu'on les enfermoit dans un sac pour les jeter dans la mer.

Sans porter plus loin l'érudition à propos de sabots, nous dirons que les ouvriers qui les fabriquent sont ordinairement dans une cabane construite comme le toit d'une glacière, avec une ouverture au sommet pour servir à-la-fois de fenêtre & de cheminée. On fait le feu dans le milieu de cette cabane.

Un ouvrier fait la première ébauche du sabot avec la cognée.

Un autre perce avec une tarière la place du pied.

Un autre se sert d'un outil tranchant qu'on nomme la *cuiller*, pour faire le talon.

On pare, c'est-à-dire, qu'on achève le sabot en l'évidant, & le polissant à l'extérieur.

#### *Fabrique de mairain.*

On nomme *mairain*, un bois refendu en petites planches plus longues que larges, dont on se sert à divers usages, principalement pour la menuiserie, la boiffellerie, la tonnelerie; & pour la construction de tonneaux à liqueur.

Le mairain se fait ordinairement de bois de chêne.

Cependant il y a des pays où l'on emploie pour le même effet le bois de châtaignier, de saule & de mûrier blanc.

Les autres bois ne sont propres qu'à faire des futailles destinées à contenir des marchandises sèches.

On distingue deux espèces de mairain, le *mairain à panneaux*, qui doit avoir depuis un pied jusqu'à quatre de longueur, & un pouce ou un pouce & demi d'épaisseur. Il sert dans la menuiserie à faire des parquets & autres ouvrages.

Le *mairain à futailles* ou *bourdillon*, est de différente longueur, suivant les lieux & les différens vaisseaux auxquels il est destiné. On lui donne quatre pieds de long pour les pipes, trois pieds pour les muids, deux pieds & demi pour les barriques & demi-queues; sa largeur va depuis quatre pouces jusqu'à sept, & son épaisseur, depuis six lignes jusqu'à neuf. Tout ce qui est au dessus est réputé *effautage* ou bois de rebut. Les enfonçures ou fonds des tonneaux doivent avoir deux pieds de longueur, six pouces de largeur, & sept à neuf lignes d'épaisseur.

Quoiqu'on fasse dans différentes provinces de France beaucoup de mairain, qu'on nomme communément *bois de pays*; la plus grande partie nous

## F O R

vient du Nord par la mer-Baltique, principalement de Dantzick & de Hambourg.

Comme le mairain est un bois qu'on exploite par le moyen de la fente, & sans le secours de la scie, on coupe les arbres qui sont propres à le faire par rouleaux de trois pieds & demi, ou tout au plus de quatre pieds de longueur. On choisit pour cet effet les arbres qui ont le moins de nœuds, & qui sont les plus droits; les autres ne valent rien pour cette opération.

Les rouleaux étant sciés, on les fend en deux, en quatre, en huit; enfin, en autant de parties qu'on peut en tirer de douves. Lorsque les quartiers sont trop larges, & qu'on veut économiser le bois, on les fend en deux dans le point de la circonférence qui se trouve à peu près au milieu, on y fait ensuite d'autres fentes parallèles à côté des rayons, de façon cependant qu'on ait toujours une épaisseur suffisante pour trouver un nombre pair de pièces de mairain. Si le nombre se trouvoit impair, on n'en tireroit pas un aussi bon parti, parce que pour fendre le bois droit, il faut une égalité de force, de résistance des deux côtés, autrement la partie foible se casseroit ou deviendroit défectueuse par son défaut d'épaisseur.

Pour éviter cet inconvénient, l'ouvrier conduit adroitement son ouvrage avec le *fendoir* ou *coutre*, dont il se sert. Il tourne la pièce de manière qu'il appuie davantage sur la partie la plus forte pour la faire céder à la plus foible, & dirige ainsi sa fente de droit fil. Lorsqu'il lui reste quelques morceaux de bois étroits ou triangulaires dont il ne peut point tirer des douves, il en fait des échalas.

Pour bien tailler le mairain & avoir le moins de perte que faire se peut, l'ouvrier fend le bois dans le sens des rayons qui traversent les cercles de la sève, parce que s'il le fendoit en suivant les lignes perpendiculaires à ces mêmes rayons, les douves ne retiendroient pas si bien les liqueurs que si elles étoient fendues dans l'autre sens; elles seroient plus sujettes à se gercer & se fendoient plus difficilement.

Lorsqu'on exploite des arbres qui ne sont pas d'une grosseur suffisante, & qu'au lieu de les mettre en quartiers, on les fend dans leur entier, comme si l'on en tiroit des planches avec la scie, le mairain n'en vaut rien pour les tonneaux, parce que les feuilles fibreuses du bois se trouvent de travers à l'épaisseur des douves; le vin filtre & perd de sa qualité par l'évaporation.

Pour n'être point trompé par les marchands, qui, par supercherie, mêlent quelquefois de cette espèce de mairain avec le bon, on l'examine soigneusement, & on reconnoît le bon à ce que les feuilles transversales sont à plat, ce qui fait que les douves ne se fendent pas à la chaleur, & qu'elles ne peuvent être pénétrées par les liqueurs.

Le mairain paie pour droit d'entrée, depuis dix sols jusqu'à quinze par millier, à proportion de sa longueur.

## F O R

Celui de *pays* paie huit sols par millier pour droit de sortie, en conformité du tarif de 1664.

### *Échalas.*

Les *échalas* sont des morceaux de cœur de chêne refendus carrément par éclats d'environ un pouce de gros, & planés ou rabotés, qu'on navre quand ils ne sont pas droits, c'est-à-dire, qu'on leur fait une hoche avec la serpette.

Les pièces de bois qu'on veut fendre pour faire des échalas, sont placées entre les deux fourches du *fendoir*, qui est composé de deux branches d'arbres assujetties horizontalement à la hauteur de deux pieds & demi, lesquelles servent d'établi.

Il se fait des échalas de différente longueur; ceux de quatre pieds & demi servent pour les contre-espaliers & haies d'appui; ceux de huit à neuf pieds ou de douze, &c. pour les treillages.

Quand le bois destiné à faire du mairain pour les douves de tonneaux se trouve veineux ou défectueux, on en fait des échalas, dont les plus communs sont pour les vignes, & les meilleurs pour les palissades des jardins.

Comme il est indifférent pour les échalas dans quel sens se trouvent les fibres du bois, il ne faut jamais y employer des arbres dont on peut tirer des planches, du mairain ou des lattes, parce qu'on trouve dans les jeunes bois ou dans les branches des vieux, des rondins qui sont bons à en faire. Les meilleurs sont ceux de châtaignier. Ceux qui sont faits de cœur de chêne viennent après.

### *Éclisses.*

Les *éclisses* sont des planches légères & minces, dont on se sert pour divers ouvrages, sur-tout dans la boissellerie.

On dispose souvent dans la forêt même ou dans la cabane des ouvriers, les éclisses en lames minces & roulées, de différentes épaisseurs & hauteurs, suivant les ouvrages auxquels on les destine, comme des boiffeaux, des tamis, des litrons, &c.

### *Latte.*

C'est un morceau de bois de chêne coupé de fente dans la forêt sur peu de largeur, peu d'épaisseur, & quatre à cinq pieds de longueur.

La latte fait partie de la couverture des maisons; elle s'attache sur les chevrons, & sert d'arrêt & de soutien à l'ardoise, à la tuile, & autres matières qui forment le dessus des couvertures.

La latte pour l'ardoise s'appelle *volice*; celle qu'on met aux pans de charpente pour recevoir & tenir un enduit de plâtre, s'appelle *latte jointive*.

La latte *volice* a la même longueur & épaisseur que la carrée.

Toute latte doit être sans aubier. Il y en a 25 à la botte.

La *contre-latte* se dit de la latte attachée en hauteur sur la latte, & la coupant à angle droit ou oblique.

La *latte de fente* est celle qui est mise en éclat avec l'instrument tranchant.

La *latte de sciage* est celle qui est taillée à la scie.

*Explication suivie des planches du Formier-Talonier-Sabotier & Échalatier, &c. Tome II des gravures.*

*Planche I.* La vignette représente un atelier de formier, où sont des ouvriers occupés : l'un en *a*, à ébaucher des formes ; l'autre en *b*, assis sur son banc à les finir.

Cet atelier est garni de différentes choses, comme table *c*, panier *d*, rempli de formes, d'autres suspendues çà & là ; & des bois préparés & non préparés.

*Bas de la planche.*

*Fig. 1*, bois préparés.

*Fig. 2, 3, 4, 5, 6 & 7*, différentes opérations pour la façon d'une forme.

*Formes pour homme.*

*Fig. 8*, forme à la marinière. *A*, le bout du pied.

*Fig. 9*, autre en pied de pendu. *A*, le bout du pied. *B*, le cou de-pied.

*Fig. 10*, autre en demi-pied de pendu. *A*, le bout du pied. *B*, le coude-pied.

*Planche II. Formes simples, brisées, embouchoirs, bouiffes & outils.*

*Fig. 11*, forme en rond. *A*, le bout du pied.

*Fig. 12*, autre en demi-rond. *A*, le bout du pied.

*Formes pour femmes.*

*Fig. 13*, forme à la marinière.

*Fig. 14*, autre en pied de pendu.

*Fig. 15*, autre en demi-pied de pendu.

*Fig. 16*, autre en rond.

*Fig. 17*, autre en demi-rond.

*Fig. 18*, autre cambrée. *A*, le bout du pied. *B*, le coude-pied.

*Fig. 19*, autre demi-cambrée. *A*, le bout du pied. *B*, le coude-pied.

*Fig. 20*, autre à talon de bois plat.

*Formes brisées pour homme.*

*Fig. 21 & 22*, demi-formes. *AA*, les feuillures ou couliffes.

*Fig. 23*, clé carrée. *A*, la tige. *B*, la tête.

*Fig. 24*, clé méplate. *AA*, les champs arrondis. *B*, la pointe losange.

*Fig. 25*, forme brisée assemblée. *AA*, les demi-formes. *B*, la clé.

*Formes brisées pour femme.*

*Fig. 26 & 27*, demi-formes. *AA*, les feuillures ou couliffes.

*Fig. 28*, clé carrée. *A*, la tige. *B*, la tête.

*Fig. 29*, clé méplate. *AA*, les champs arrondis. *B*, la pointe losange.

*Fig. 30*, forme brisée assemblée. *AA*, les demi-formes. *B*, la clé.

*Embouchoirs & bouiffes.*

*Fig. 31*, derrière d'embouchoir. *A*, la feuillure ou couliffe. *B*, le derrière du genou. *C*, le mollet. *D*, le talon.

*Fig. 32 & 33*, devant d'embouchoir. *A*, la feuillure. *B*, le genou. *C*, le devant de la jambe. *E*, le pied.

*Fig. 34*, clé d'embouchoir. *AA*, les languettes.

*Fig. 35*, embouchoir assemblé. *AA*, les demi-embouchoirs. *B*, la clé.

*Fig. 36, 37 & 38*, autres demi-embouchoirs fendus en sens contraire. *AA*, les feuillures.

*Fig. 39*, clé d'embouchoir. *AA*, les languettes.

*Fig. 40*, embouchoir assemblé. *AA*, les demi-embouchoirs. *B*, la clé.

*Fig. 41 & 42*, demi-embouchoir de brodequins. *AA*, les feuillures.

*Fig. 43*, embouchoir de brodequins assemblé. *AA*, les demi-embouchoirs. *B*, la clé.

*Fig. 44*, bouiffe à manche. *A*, les trois carres. *B*, le creux en forme de calotte. *C*, le manche.

*Fig. 45*, bouiffe sans manche. *B*, le creux en forme de calotte.

*Outils.*

*Fig. 46*, billot sur lequel les formiers ébauchent leurs ouvrages.

*Fig. 47*, établi sur lequel on coupe ou hache le bois.

*Fig. 48*, banc. *A*, la table. *B*, les pieds. *C*, les cafes.

*Fig. 49*, plane. *A*, le fer carré. *B*, le tranchant acéré. *C*, le crochet. *D*, le manche.

*Fig. 50*, étau de bois. *AB*, les jumelles. *C*, la charnière. *D*, la vis. *E*, la manivelle. *F*, la table ou établi.

*Fig. 51*, hache. *A*, le fer. *B*, le tranchant acéré. *C*, l'œil. *D*, le manche.

*Fig. 52*, marteau. *A*, la tête. *B*, la panne. *C*, l'œil. *D*, le manche.

*Fig. 53*, gratteau emmanché. *A*, le fer ou bout d'épée. *B*, le manche.

*Fig. 54*, autre gratteau sans manche.

*Fig. 55*, tranchet. *A*, la courbe. *B*, le taillant acéré. *C*, le manche.

*Fig. 56*, rape en carrelette. *A*, la rape. *B*, le manche.

*Planche III. Manière de faire les sabots & les échalas.*

La vignette représente une cabane construite comme le toit d'une glacière, avec une ouverture au sommet *A*, pour fervir de fenêtre & de cheminée. Le comble *BB*, couvert de paille, est supporté

porté dans son milieu par quatre perches CCCC. On fait du feu en D, dans le milieu de la cabane.

Fig. 1, ouvrier qui ébauche un sabot avec la cognée.

Fig. 2, ouvrier qui perce la place du pied avec la tarière, fig. 6.

Fig. 3, ouvrier qui fait la place du talon avec la cuiller, fig. 7, 9 & 10.

Fig. 4, ouvrier qui pare les sabots après que le dedans est achevé. Il se sert du paroir, fig. 16.

Fig. 5, ouvrier qui fend des échelas ou de la latte avec le coutre, fig. 18.

Les pièces de bois qu'il veut fendre sont entre les deux fourches du fendoir, qui est composé de deux branches d'arbres assujeties horizontalement à la hauteur de deux pieds & demi, lesquelles servent d'établi. On voit à côté deux X ou chevalets sur lesquels l'ouvrier place les échelas, à mesure qu'ils sont fendus, pour les mettre en botte.

*Bas de la planche.*

Fig. 6, la tarière.

## VOCABULAIRE de l'Art du Formier - Talonier - Sabotier, & de la Fabrique de Mairain, Échelas, Eclisses, Lattes, &c.

**BATON**; c'est un petit cylindre garni d'une peau de chien de mer, dont on se sert pour frotter les formes ou autres ouvrages.

**BILLOT**; morceau de tronc d'arbre de deux à trois pieds de haut, sur lequel les formiers coupent & ébauchent leur bois.

**BOUISSE**; c'est un morceau de bois concave, à peu près comme une petite auge, que les formiers préparent, & dont les cordonniers se servent pour donner de la profondeur à leurs semelles, & leur faire prendre plus aisément le pli de la forme & du pied.

Il y a des bouisses en forme de calotte ovale garnie d'un manche; & d'autres faites dans une pièce de bois.

**BOURDILLON** ou **MAIRAIN**; c'est un bois de chêne débité, refendu, & propre à faire des douves de tonneau.

**BRISÉES**; (formes) elles sont composées de deux demi-formes avec une feuillure, & destinées à agrandir ou à mettre en forme les souliers d'hommes & de femmes.

**CAMBRÉE**; (forme) forme pour souliers de femmes, dont le bout du pied est très-cambré, & le coude-pied fort élevé.

La forme à demi-cambrée, est faite pour servir de moule à des souliers dont les talons sont moins élevés.

**CLÉ**; c'est un morceau de bois un peu aigu par un bout en forme de coin, qu'on introduit dans la forme brisée, pour l'ouvrir, autant que l'on veut.

**COGNÉE**; instrument tranchant destiné à couper du gros bois. Il y en a de plusieurs grandeurs.

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

Fig. 6, n°. 2, extrémité inférieure de la tarière représentée sur une échelle quadruple.

Fig. 7, la grande cuiller de deux poüces de large.

Fig. 8, extrémité inférieure de la grande cuiller représentée en élévation, profil & plan sur une échelle quadruple.

Fig. 9, cuiller de dix-huit lignes de large.

Fig. 10, cuiller de douze lignes de large.

Fig. 11, cognée ou hache des sabotiers, vue de deux sens différens.

Fig. 12, rouanne vue en face & en profil.

Fig. 13, calle & coin de bois pour ferrer & affermir les sabots non évidés dans l'encoche.

Fig. 14, l'encoche ou établi des sabotiers.

Fig. 15, maillet qu'on appelle *renard*, servant à chasser le coin entre deux sabots pour les faire tenir dans l'encoche.

Fig. 16, paroir sur son banc.

Fig. 17, effette dont on se sert pour ébaucher au plus près les sabots après qu'on s'est servi de la hache.

Fig. 18, le coutre pour travailler le bois de fente, comme échelas, lattes, eclisses, &c.

**COMPOSÉES**; (formes) celles qui sont composées des figures des autres formes.

**COULISSE**; rainure qui règne intérieurement tout le long de la forme brisée, pour recevoir la clé qui doit écarter ses deux parties.

**COUTRE**; (le) morceau de fer tranchant avec un manche, dont l'usage principal est de fendre le bois pour faire du mairain, des échelas, &c.

**CUILLER**; c'est une espèce de tarière ou un fer large, mince & bien acéré, emmanché à un morceau de bois.

**ÉBAUCHER**; c'est l'action de dégrossir ou d'enlever du bois encore en bloc le plus gros, & lui donner la première apparence de forme.

**ÉCHALAS**; morceaux de bois fendu carrément par éclats d'environ un pouce de grosseur, & longs depuis quatre pieds & demi jusqu'à huit & neuf.

**ÉCLISSES**; ce sont des planches légères & minces dont on se sert principalement dans la boiffellerie.

**EMBOUCHOIR**; espèce de jambe de bois garnie d'une coulisse comme la forme brisée. On s'en sert pour élargir les bottes.

**ENCOCHE**; c'est l'établi des sabotiers, disposé de façon à tenir les sabots serrés sous la main de l'ouvrier qui veut les travailler.

**ESSETTE**; outil de fer tranchant & courbé, assez large pour travailler & dégrossir le bois.

**ÉTABLI**; banc avec ses outils, servant aux formiers-taloniers pour tailler leurs ouvrages.

**ÉTAU DE BOIS**; c'est une sorte de tenaille dont les mâchoires sont retenues par un écrou de fer qui les approche ou les éloigne l'une de l'autre à volonté. On attache cet étau à l'établi.

**FENDOIR** ou **COUPERET**; outil tranchant dont on se sert pour diviser le bois.

**FORME**; c'est le morceau de bois qui a à peu près la figure d'un pied, sur lequel on monte le soulier pour le faire.

Il y a la *forme simple* & la *forme brisée*; celle-ci est composée de deux demi-formes, à chacune est une coulisse entre laquelle on fait entrer à force une clé ou espèce de coin de bois qui écarte les deux demi-formes.

L'usage de cette forme est d'élargir les souliers quand ils sont trop étroits.

**FORMIER**; ouvrier qui fait & vend des formes de bois, sur lesquelles on bâtit des souliers.

Il y a peu de ces sortes d'artisans à Paris. Ils ne font point un corps de jurande, & n'ont ni statuts ni jurés; ils travaillent librement sans qualité & sans maîtrise.

**FROTTER**; c'est donner la dernière façon à la forme, pour la mettre dans sa perfection; ce qui se fait avec un frottoir de peau de chien de mer.

**GOUGE A MAIN**; espèce de plane recourbée, & dont le manche est perpendiculaire au plan de la courbure.

**GRATTER**; c'est rendre la forme beaucoup moins imparfaite qu'elle n'étoit auparavant, & propre à recevoir sa dernière façon, en la grattant avec une vieille lame d'épée.

**GRATTOIR** ou **GRATTEAU**, c'est une vieille lame d'épée avec laquelle on gratte un ouvrage quelconque, pour le préparer à recevoir sa dernière façon.

**HACHE A MAIN**; instrument tranchant; large de fer & court de manche, dont on se sert pour diviser les pièces de bois qui sont trop grosses.

**LATTE**; morceau de bois coupé de fente, de peu de largeur, de peu d'épaisseur, & de quatre à cinq pieds de longueur.

**MAIRAIN**; on nomme ainsi un bois fendu en petites planches plus longues que larges, & propres à quelques ouvrages de menuiserie, de boissellerie & de tonnellerie.

**MARINIÈRE**; (forme à la) c'est la forme en bois, dont le bout du pied est en pointe, & qui, étant droite sur sa longueur, sert de moule aux souliers qui doivent porter talon de cuir.

**NAVRE**; c'est faire une hoche avec la serpette à un échelas de treillage quand il est tortu.

**PAROIR**; outil de fer tranchant dont on se sert pour parer & polir le bois.

**PENDU**; (forme en pied de) c'est une forme en bois, dont le bout du pied est en pointe basse, & qui est renflée vers le coude-pied.

La forme en *demi-pied de pendu* est moins renflée que la précédente vers le coude-pied.

**PLANE**; instrument tranchant, long & étroit, garni par un bout d'une poignée, & attaché de l'autre sur un banc pour lui donner plus d'action.

**PLANER**; c'est une façon qu'on donne au bois pour le rendre moins matériel, & ôter la plus grande partie de ce qui étoit resté de trop après avoir été ébauché.

**PLANURE**; c'est le bois que la plane coupe, & qui tombe aux pieds de l'ouvrier qui plane.

**POINTURE**; c'est la longueur de la forme, ou, pour parler plus clairement, la forme prise dans toute sa longueur, depuis le talon jusqu'à la pointe.

**RAPE**; instrument en forme de lime, mais qui a des dents beaucoup plus grosses & plus écartées l'une de l'autre qu'une lime ordinaire.

**RENARD**; maillet dont on se sert pour chasser le coin entre deux sabots pour les faire tenir dans la table de l'établi de l'ouvrier.

**ROND**; (forme en) celle dont le bout du pied est arrondi, cambré & droit sur sa longueur.

La forme en *demi-rond* a le bout du pied à demi-arrondi, plus cambré que celui de la précédente, & aussi droit sur sa longueur.

**ROUANE**; instrument de fer, ou espèce de compas qui sert à marquer les bois.

**SABOTIER**; ouvrier qui fait des sabots.

**SABOTS**; sorte de chaussure faite de bois léger & creusé, dont les paysans se servent.

**TALON**; petit morceau de bois léger, propre, bien plané, qu'on met aux souliers & aux mules de femmes, & qui répond, quand elles sont chauffées, à la partie du pied qu'on appelle le *talon*.

**TALON DE BOIS PLAT**; (forme à) est celle qui, étant droite sur sa longueur, est destinée aux souliers de femme qui doivent porter des talons de bois plat.

**TALONIER**; ouvrier qui fait des talons de bois pour les cordonniers.

**TARIÈRE**; morceau de fer terminé en une cuiller bien acérée, emmanchée à un manche de bois.

**TRANCHET**; espèce de couteau dont la lame est un peu courbée & bien acérée, dont on se sert pour couper le bois, le cuir, &c.

**VOLICE**; nom que l'on donne à la latte pour l'ardoise; elle est deux fois plus large que la carrée, & elle a la même longueur & épaisseur.



# FOURBISSEUR, ARCTIER-FLÉCHIER.

( Art du )

**F**OURBIR, dérive d'un ancien mot qui, dans la langue des Francs, signifie *nettoyer, polir*. Ainsi l'art du fourbisseur est proprement l'art de polir & de rendre reluisant toute espèce d'armes; telles que les lances, dagues, masses, épieux, pertuisannes, hallebardes, couteaux, poignards, épées, &c. & quantité d'autres armes blanches défensives & offensives; le fourbisseur a aussi le droit de fabriquer ces armes, de les vendre & débiter.

L'art du fourbisseur paroît fort ancien, quoiqu'on ne puisse déterminer exactement le temps de son origine.

Les hommes ont été dans la nécessité de se défendre d'abord contre la férocité des animaux, ensuite contre leurs semblables. L'intérêt & l'ambition ont presque toujours armé les nations les unes contre les autres; les historiens sacrés & profanes, en parlant des héros de l'antiquité la plus reculée, s'accordent assez sur la beauté de leurs armes & sur l'industrie des artistes, sans cesse occupés à les embellir & à les perfectionner.

Anciennement on appelloit indifféremment *fourbisseurs*, tous ceux qui travailloient aux armes. Mais depuis que les nouvelles armes se sont multipliées & divisées en différentes espèces, l'art du fourbisseur s'est aussi partagé en quatre branches.

On distingue donc, 1°. la *fourbissure* proprement dite, laquelle a pour objet la fabrique des armes blanches, offensives & défensives, comme épées, sabres, hallebardes, lances, &c.

2°. L'*armurerie*, qui comprend la fabrique des armures, espèce d'armes défensives, comme casques, cuirasses, boucliers & autres. Voyez à cet égard l'Art de l'*ARMURIER*.

3. L'*arqueuserie*, qui consiste dans la fabrique de toutes sortes d'arquebuses, espèces d'armes à feu inventées dans ces derniers siècles; tels que les fusils, pistolets, mousquets & autres. Voyez dans ce Dictionnaire l'Art de l'*ARQUEBUSIER*.

4°. La *fabrique & fonderie des canons, mortiers, bombes, &c.* Voyez cet Art à l'article *CANONS*.

Nous ne devons traiter ici que de la *fourbissure* proprement dite.

On la divise en deux parties; l'une est la connoissance des *métaux* convenables à cet art, l'autre est la fabrique des ouvrages.

## *Des métaux propres à la fourbissure.*

Les métaux que l'on emploie le plus communément dans la fourbissure, sont l'acier, le fer, le cuivre, l'argent & l'or. L'acier quelquefois seul, &

quelquefois mêlé avec le fer, entre dans la composition des lames. Les autres métaux, comme plus rares & moins propres aux lames, sont réservés pour les gardes, soit en partie, soit par incrustement, selon leur rareté, quelquefois enrichis de brillans & de pierres précieuses.

Les lames faites pour trancher, couper, piquer, ou percer, sont de deux sortes; les unes sont élastiques, & les autres non élastiques. Les unes servent ordinairement aux épées, sabres, fleurets, &c.; les autres, aux couteaux, lames, piques, hallebardes & autres. Leur bonté, en général, dépend, non-seulement de la quantité du fer & de l'acier que l'on emploie pour les composer, mais encore de la manière de les mélanger, selon les différentes espèces de lames que l'on veut faire.

Ce mélange est d'autant plus nécessaire pour rendre les lames bonnes, que, premièrement, le fer étant mou & pliant, n'auroit pas seul assez de roideur pour donner aux unes de l'élasticité, en même temps de la fermeté; & aux autres, une flexibilité jointe à une force capable de résister aux efforts auxquels elles sont sujettes. Deuxièmement, l'acier étant dur & cassant, seroit seul trop roide & trop sujet à casser, pour les unes & pour les autres; c'est pourquoi ces deux métaux, joints ensemble, procurent en même temps & comme de concert, la perfection convenable aux lames.

On fait de deux manières l'amalgame du fer & de l'acier. La première, en mêlant indifféremment l'un & l'autre ensemble, moitié par moitié, ce qu'on appelle *étouffe*; ce qui se fait en les corroyant tous deux ensemble à différentes reprises. Cette dose doit cependant varier, selon la qualité des métaux & la roideur que l'on veut donner aux lames; car un acier trop fort & trop roide, a besoin d'un peu plus de fer pour l'amortir, lui donner du ressort, & l'empêcher de casser; un fer mou & filandreux, a besoin d'un peu plus d'acier pour lui donner du corps.

La deuxième manière d'amalgamer le fer & l'acier, se fait ainsi; on commence d'abord par forger la lame en fer, & on lui donne à peu près la forme qu'elle doit avoir. Cela fait, on fend le fer sur son champ, en formant sur sa longueur une entaille ou fente capable de contenir environ le tiers ou la moitié de la largeur d'une lame d'acier en forme de couteau que l'on y infinue à froid, lorsque le fer est chaud.

On dit à *froid*, parce que la masse d'acier étant plus petite que celle du fer, & recevant aussi par

sa nature plus promptement la chaleur, il est nécessaire que l'un soit froid & l'autre chaud, sans quoi l'acier se brûleroit, lorsque le fer ne seroit pas encore assez chaud pour souder.

Il faut encore observer en les faisant chauffer tous deux à la forge, de les y disposer de manière qu'ils ne prennent pas plus de chaleur l'un que l'autre, sur-tout l'acier, qui auroit alors beaucoup plus de difficulté que le fer à reprendre de la fermeté.

On corroie ensuite le tout ensemble d'un bout à l'autre, de manière que le taillant de la lame se trouve en acier & le dos en fer, qui lui donne tout le corps & la fermeté nécessaires.

Au reste, quant à la manière de faire les étoffes pour forger & faire les lames & autres instrumens, on peut consulter ce que nous en avons dit dans ce Dictionnaire en décrivant l'Art du *COUTELIER*.

#### *Des ouvrages.*

Les ouvrages de fourbissure étoient déjà fort en usage chez les anciens. La nécessité qu'ils avoient de se préserver des irruptions de leurs ennemis, les rendoit nécessairement industrieux dans l'art de fabriquer les armes. L'historien Joseph assure qu'avant Moïse, toutes les armes étoient de bois ou d'airain, & qu'il fut le premier qui arma ses troupes de fer; les Égyptiens, selon le sentiment unanime des anciens auteurs, furent en cet art, comme dans la plupart des autres, les plus ingénieux, & ceux qui donnèrent aux armes les formes les plus avantageuses; ensuite vinrent les Grecs, qui enchérèrent sur ces inventions, & après eux, les Romains; l'histoire nous en fournit quantité d'exemples, avec leur description & leur usage.

Nous distinguerons les armes, pour plus de clarté, en anciennes & en modernes.

#### *Des armes anciennes.*

Les armes anciennes se divisent, 1°. en masses ferrées ou non ferrées, à pointe & sans pointe.

2°. En lames à un & deux tranchans, aigus & non aigus, dont les unes sont élastiques, & les autres non élastiques; les unes sont les massues & masses de différentes espèces; les autres, sont les haches, les piques & demi-piques, les lances, les javelots & javelines, les flèches, les dagues & poignards, les épées & bâtons, braquemarts, espadons & les cimenterres, coutelas ou sabres, & quantité d'autres dont la connoissance n'est point parvenue jusqu'à nous, soit par l'usage qui s'en est perdu, soit par le désavantage que l'on trouvoit à s'en servir.

Les premières & celles qui ont semblé aux anciens les plus propres & les plus avantageuses pour attaquer ou pour se défendre, sont les *massues*.

En effet cette forme, qui paroît la plus simple & la plus naturelle, n'étoit autre chose qu'une pièce de bois, grosse & lourde par un bout, d'abord simple, ensuite armée de pointes, dont on se ser-

voit dans les combats, en la tenant par son extrémité.

On en peut voir de semblables dans les allégories qui représentent la force.

Les *masses* étoient des armes offensives à grosse tête, dont on se servoit aussi autrefois dans les combats; il en est de deux sortes, de simples & de composées.

Les unes sont avec de grosses têtes de fer à angles aigus, montées sur un manche de bois, par lequel on les tient.

Les autres sont de plusieurs formes: la première est composée d'une espèce de boule de bois ou de fer, percée d'un trou, suspendue par une corde à l'extrémité du bâton par lequel on la tient.

La seconde, est aussi composée d'une boule de bois ou de fer, armée de pointes portant d'un côté un anneau suspendu à une chaîne de fer, double ou simple, arrêtée à un autre anneau placé à l'extrémité supérieure d'un bâton, garni par en bas d'une poignée par où on la tient.

Les *haches d'armes* ont été fort long-temps en usage chez les anciens.

Les premiers rois des Romains en faisoient porter devant eux, à l'exemple de quelques nations voisines, comme le symbole de leur puissance, & les instrumens des peines imposées aux coupables; elles étoient composées par un bout d'un fer large & tranchant, en hache d'un côté, d'une pointe ou marteau par l'autre, d'une autre pointe ou bouton au milieu, monté sur un manche de bois, quelquefois simple & quelquefois garnie d'une poignée.

Les *bâtons ferrés* étoient d'ordinaire les armes des anciens cavaliers, & n'étoient autre chose que des bâtons garnis par chaque bout d'une pointe de fer.

Les *piques* étoient des armes offensives que portoient les anciens fantassins, c'étoient des *armes d'harts*; c'est ainsi qu'on appelloit les armes qui avoient un long manche de bois, espèce de bâton d'environ douze à quinze pieds de long, armé par le haut d'une lame de fer à deux tranchans, & pointue.

Ces piques étoient simples par le haut, ou garnies d'un gland brodé en or, en argent ou en soie; & par le bas, elles avoient quelquefois une virole en pointe.

Les *demi-piques* ne différoient des précédentes que par leur longueur, qui étoit d'environ huit à dix pieds.

Les officiers s'en servent encore maintenant à la guerre, ainsi que pour porter les étendards & les drapeaux.

Les *lames* étoient fort en usage autrefois, sur-tout dans les combats singuliers; ces armes étoient de même longueur que les demi-piques; le fer tranchant de chaque côté étoit en forme de dard.

Les *javelines* étoient des espèces de demi-piques dont on se servoit autrefois, tant à pied qu'à cheval, composées par en haut d'un fer triangulaire & pointu, monté sur un long manche ou bâton d'en-

viron cinq à six pieds de longueur , quelquefois ferré par l'autre bout.

Les *javelots* étoient des espèces de javelines beaucoup plus courtes & un peu plus grosses , qu'on lançoit à la main sur les ennemis , composées comme les précédentes , d'un fer triangulaire & pointu , monté sur un manche de bois ou bâton.

Les *flèches* étoient de deux sortes ; les unes qu'on appelloit *carres* ou *carreaux* , parce que leur fer en étoit carré , étoient composées d'un fer carré & très-pointu , monté à l'extrémité supérieure d'une verge ou baguette , à l'autre extrémité de laquelle étoient des pennons ou plumes croisées.

Les autres , que l'on appelloit *vireton* , parce qu'elles viroient ou tournoient en l'air après les avoir décochées , étoient composées d'un fer carré & cannelé à angle aigu , monté comme les précédentes , sur une verge ou baguette dont l'autre extrémité portoit des pennons souvent de cuivre , aussi croisés , dont la disposition faisoit tourner la flèche.

Les unes & les autres étoient lancées par le secours d'un *arc* , qui étoit de bois très-élastique , composé d'une poignée par laquelle on le tenoit de la main gauche. A chacune des extrémités de cet arc , étoit arrêtée une corde que l'on tiroit de la main droite pour bander l'arc lorsque l'on vouloit décocher des flèches.

C'est ce qui constitue principalement l'Art de l'*Artlier-Fléchier* , que nous allons reprendre avec quelques détails.

#### *Art de l'Artlier.*

On a renouvelé aujourd'hui , moins pour la guerre que pour l'amusement & l'exercice de la jeunesse , l'art de faire des *arcs* , des *flèches* , des *lances* , des *bâtons à deux bouts* , &c. & cet art a été principalement exercé par un fourbisseur de Paris , le sieur Bletterie , prenant la qualité d'*Artlier-Fléchier*.

Il n'est point de peuple de l'antiquité qui ne se soit servi de l'arc & de la flèche pour atteindre de loin l'objet dont il desiroit la possession. On voit même encore que dans tous les pays où l'on ne fait point usage de la poudre à canon , on ne se sert point d'autres armes. Les Sauvages & les Indiens excellent dans l'art de tirer les flèches , & les Canadiens y sont si bien exercés dès leur bas âge , qu'un enfant de neuf à dix ans est chaque jour en état de fournir , par la chasse , de quoi nourrir plusieurs personnes.

L'*arc* qui forme une espèce de demi-cercle lorsqu'il est tendu , peut se faire avec une lame d'acier ou avec toutes sortes de bois très-durs , pourvu qu'ils soient élastiques. Leur tension exige quelquefois des forces supérieures. Tel étoit , suivant Homère , l'arc d'Ulysse ; en sorte que Pénélope ne craignoit pas de se proposer en récompense à celui de ses amans qui viendroit à bout de tendre l'arc du roi son époux.

Les Indiens se servent pour faire leurs arcs , de bois qui viennent chez eux. En France , on y emploie des bois étrangers , qui viennent d'Espagne , ou des îles de l'Amérique.

Le milieu de l'arc , qui est la *poignée* , est ordinairement garni d'une étoffe , telle que le velours , dont chaque extrémité est garnie d'une frange d'or ou d'argent , ou de soie.

Toute corde n'est pas propre à servir pour bander un arc ; on emploie communément une corde de chanvre de la grosseur à peu près de celle qu'on nomme *corde à rouet* ; on la fait faire exprès , & on a soin de la cirer afin qu'elle ne s'éfile pas.

La *flèche* , qui est faite d'un roseau ou d'un bois très-léger , a un de ses bouts terminé par une coche ou entaille dans laquelle on fait entrer la corde de l'arc. Un pouce au dessus de cette coche , on colle sur le bois trois plumes qui ont environ cinq pouces de longueur , & qui sont arrêtées haut & bas par des liens de soie en forme de virole.

L'autre bout de la flèche est garnie d'un morceau de tôle aiguë en pointe , afin de percer l'objet qu'on se propose d'atteindre.

On se sert aussi d'une espèce de flèche qu'on appelle *trait* , qui est beaucoup plus long & plus mince que la flèche ordinaire.

Les flèches d'arbalète diffèrent de celles des arcs , en ce qu'elles sont relatives à la grandeur de l'arbalète , qu'elles ont un bout de fer plein , qui est enchâssé dans une de ses extrémités , que ses plumes sont insérées dans une fente qu'on fait à la flèche , & qu'elles y sont simplement arrêtées par haut & par bas avec des liens de soie.

La *pointe* ou le bout du fer du trait de l'arbalète , diffère de celui de la flèche de l'arc , en ce qu'on peut sortir celui-ci quand on veut , & que l'autre est attaché à demeure au moyen d'un fil de fer qui le traverse , & qui est rivé des deux côtés.

L'armure des flèches a varié suivant les circonstances des lieux & des temps. Dans les endroits où le fer n'étoit pas encore en usage , les anciens peuples y substituoient des os , des arêtes de poisson , ou des pierres très-dures qu'ils avoient l'adresse d'aiguiser comme la pointe d'une aiguille , & dont ils barbeloient les côtés , afin qu'elles déchirassent la plaie qu'elles avoient faite lorsqu'on vouloit les en retirer. Le hazard fait qu'on trouve encore quelques-unes de ces pierres.

Les *artliers* font aussi ces lances de bois dont on se servoit autrefois dans les carroufels ou fêtes militaires , lorsque des troupes de chevaliers y représentoient l'image des combats par leurs différentes évolutions.

On se sert encore de ces lances dans les manèges pour les courses de bague ou de tête.

Cette lance n'est autre chose qu'un bâton un peu long , enchâssé dans une poignée qui est percée dans son milieu pour le recevoir. Au dessus de la poignée , il y a trois *ailes* disposées en triangle , & qui servent à garantir la main de celui qui la porte.

L'autre bout de la lance est garni d'un fer moitié plein & moitié creux, qui se termine en pointe, afin de mieux saisir & emporter la bague ou la tête de carton qu'on court ordinairement à cheval dans les académies d'équitation.

Il y a plusieurs villes en France où les jeunes habitans font de l'exercice de l'arc, un de leurs principaux amusemens.

Cet exercice est même encouragé & honoré par des seigneurs, ou par des officiers municipaux, qui proposent, plusieurs fois l'année, des prix qu'on adjuge à celui qui approche le plus près de l'œil de la carte qui sert de but, c'est-à-dire, du plus petit cercle qu'on a tracé sur cette même carte. Nous n'en citerons qu'un exemple.

En Picardie, principalement à Douvens ou Douvens, petite ville de cette province, remarquable par la citadelle qui la défend, on regarde ceux qui s'exercent à tirer de l'arc, comme autant de vrais patriotes qui se font toujours fait un devoir de marcher à l'ennemi lorsque la ville a été menacée d'un siège. La compagnie de ces jeunes gens, qui porte le nom de *S. Sébastien*, est composée de quarante hommes, à la tête desquels est un capitaine, un lieutenant & un sergent, auxquels chaque archer est subordonné. L'habit uniforme est rouge, avec un bouton d'argent, & le chapeau bordé de même. Ces jeunes gens, qui marchent à la suite d'un tambour & d'un drapeau, sont obligés d'accompagner le corps de ville toutes les fois qu'il sort pour quelques cérémonies publiques. Ils s'assemblent plusieurs fois l'année dans un fauxbourg de cette ville, nommé *Lavarenne*, pour y tirer l'oiseau, perché & attaché au haut d'une longue perche. Celui qui a le bonheur de l'abattre avec sa flèche, remporte le prix qui lui est destiné, porte le nom de *Roi*, & jouit de divers privilèges. Si quelqu'un abat l'oiseau trois fois de suite, on le nomme *Empereur*, & il jouit toute sa vie des exemptions de tutèle, curatèle, logement de gens de guerre; il est dispensé de payer la taille & autres impositions, & n'est point sujet aux droits de gabelle.

Cette compagnie s'exerce une partie de l'année à tirer de l'arc dans un endroit appelé la *Bassé*, où sont deux petits édifices qu'on nomme *buttes*, éloignés l'un de l'autre de cent pieds environ, au fond & au milieu desquels est une carte qui fixe l'attention & qui dirige la flèche ou le trait de l'archer.

Cette compagnie se rend aussi tous les ans à *Avesnes* & à *Frévent*, bourgs sur la frontière de l'Artois, & là elle concourt à remporter le prix avec d'autres compagnies qui y sont établies, qui portent le même nom, & qui n'en diffèrent, qu'en ce qu'elles n'ont pas d'uniforme comme celle de Douvens.

Dans les statuts que cette compagnie avoit depuis un temps immémorial, qui, pour s'être perdus, ne se conservent plus que par la tradition, & qui ont été renouvelés par lettres-patentes données à Versailles le 22 novembre 1729, & enregistrées au parlement le même jour; il est dit entre autres

choses, que tant pour le service du Roi, que pour celui de la ville & de la compagnie, chaque chevalier & grand archer de Saint-Sébastien de la ville de Douvens en Picardie, aura pour ses officiers l'obéissance & la soumission qui leur sont dues; & il est spécifié dans les lettres-patentes rapportées ci-dessus, que Sa Majesté confirme lesdits statuts comme étant satisfaite du zèle avec lequel les chevaliers se font toujours distingués dans toutes les occasions qu'ils ont eues de signaler leur courage & leur talent pour la défense de leur ville, & le maintien des droits & privilèges dont lesdits chevaliers jouissent de tout temps.

Mais il nous faut suivre la description de quelques autres armes anciennes.

*Suite des armes anciennes.*

Les *dagues* étoient des espèces de poignards dont on se servoit autrefois dans les combats singuliers. Les anciens portoient cette arme à la main, à la ceinture, & dans la poche; elle étoit composée d'un fer, gros & court, triangulaire & cannelé, monté sur un manche de bois ou d'ivoire, garni quelquefois d'or ou d'argent, & quelquefois aussi de pierres précieuses.

Les *poignards*, que les anciens employoient comme les dagues, étoient de différente sorte. Les uns étoient composés d'un fer méplat & pointu, à un tranchant, monté sur un manche de bois ou d'ivoire, diversément orné, comme ceux des dagues; les autres étoient composés d'un fer à deux tranchans, ronds, carrés, triangulaires, cannelés, menus & déliés, montés comme les autres, sur un manche de bois ou d'ivoire, enrichi d'ornemens.

Les *épées en bâton* ou *épées fourrées*, étoient des espèces d'épées très-fortes & pesantes, dont on se servoit à deux mains, comme des espadons; elles étoient composées d'une grosse & forte lame à deux tranchans & pointue, montée sur un long & fort manche de bois.

Le *braquemart* étoit aussi une espèce d'épée grosse & courte, dont on se servoit souvent d'une main, composée d'une grosse & forte lame à deux tranchans, montée sur un manche de bois ou d'ivoire, simple ou enrichi.

Les *espadons* étoient de grandes & longues épées dont on se servoit à deux mains & en tout sens; ce qu'on appelloit *espadonner*.

Plusieurs auteurs rapportent qu'il y en avoit de si fortes, qu'elles fendoient un homme en deux. Telle fut celle de l'empereur Conrad, au siège de Damas; telle aussi celle de Godefroi de Bouillon, mentionnée dans l'histoire des croisades.

Elles étoient composées d'un fer d'environ cinq à six pieds de longueur, à deux tranchans, larges & pointues, garnies d'une poignée de bois ou d'ivoire, séparée d'une garde pour préserver le poignet ou la main des coups des adversaires.

Les *cimeterres* sont des espèces de sabres lourds & pesans, dont se servent encore maintenant les Turcs, & presque tous les peuples d'Orient, com-

posés d'un fer fort & large , tranchant d'un seul côté , & recourbé par une de ses extrémités , garni par l'autre d'une poignée de bois ou d'ivoire , simple ou ornée , séparée par une tête de serpent faisant garde.

Les *coutelas* ou *fabres* , sont des espèces de cimeterres , gros & lourds , dont on se sert aussi chez les Orientaux , composés d'un fer large & épais , tranchans d'un côté , & courbé par l'une de ses extrémités , garni par l'autre d'une poignée de bois ou d'ivoire , séparé par une coquille ; ces deux dernières espèces d'armes sont quelquefois enrichies d'or , d'argent , & de pierres précieuses , en entier ou par incrustement.

*Des armes modernes.*

Les armes modernes sont de deux sortes ; les unes élastiques , & les autres non élastiques : celles-ci sont les pertuisanes & haliebardes , les épieux , espons , & les bayonnettes ; les autres , sont les fabres , les couteaux de chasse & les épées.

Les *pertuisanes* , dont l'usage est déjà fort ancien , sont des *armes d'hast* , dont se servent encore les gardes qui approchent le plus près de la personne du roi ; ce sont des espèces de haliebardes composées d'un fer très-large , long , pointu & tranchant des deux côtés , élargi vers son extrémité inférieure en forme de hache , à pointe de chaque côté , monté sur un hast ou bâton d'environ six pieds de long , orné par en haut de clous , de rubans & glands en soie , or ou argent , & garni par en bas d'une douille de cuivre ou de fer à pointe ou à bouton.

Les *haliebardes* , faites à peu près comme les pertuisanes , sont aussi des armes d'hast , plus foibles & plus petites que les précédentes , que portent les suisses , sergens & autres ; elles sont composées d'un fer pointu & tranchant , élargi vers son extrémité inférieure en forme de hache d'un côté & à pointe ou dard de l'autre , garnie d'une forte douille montée sur un fust ou bâton orné ou non de clous , rubans & autres choses semblables en soie , or ou argent , & garni par en bas d'une douille à pointe ou à bouton.

Les *épieux* sont des armes d'hast , principalement d'usage pour la chasse au sanglier , mais dont on ne se sert presque plus ; maintenant ces armes sont composées d'un fer large , pointu & tranchant , garni d'une douille montée sur une hampe ou bâton d'environ quatre à cinq pieds de long , ferré par l'autre bout.

Les *spons* ou *espons* ; espèce de demi-piques dont on se sert sur les vaisseaux , principalement à l'abordage , & dont étoient armés les officiers d'infanterie , & autrefois les mousquetaires , ainsi que d'autres officiers de la maison du Roi.

Cette espèce d'arme est composée d'un fer pointu & à deux tranchans , garni d'une douille montée sur une hampe ou bâton ferré par l'autre bout.

Les *bayonnettes* sont des espèces de dagues ou petites épées d'environ dix-huit pouces de longueur , que les dragons & fusiliers placent au bout de leur

fusil , lorsqu'ils ont consommé leur poudre & leur plomb : on s'en sert aussi à la chasse du sanglier & autres animaux qui ne craignent point le feu , mais alors on les fait plus larges & plus fortes. Elles sont composées d'une lame à deux tranchans & pointue , renforcé & échancrée par le bout , portant une douille percée à jour & fendue , se fixant à l'extrémité d'un fusil , sans l'empêcher de tirer , ni de charger.

Les *fabres* modernes sont des armes que portent les hussards & la plupart des cavaliers armés à la légère. Ce sont des espèces d'épées courbes , ou droites , à un seul tranchant , composées d'un fer ou lame de différente sorte , & d'une garde composée d'une poignée , d'un pommeau , d'une coquille ou garde-main , & quelquefois d'une branche.

Les *couteaux de chasse* sont des espèces d'épées grosses & courtes , à un seul tranchant , dont on se sert assez ordinairement à la chasse , qui lui en a fait donner le nom. Il en est de plusieurs sortes , plus courts les uns que les autres ; les uns , dont les lames sont courbes , & les autres , dont les lames sont droites. Ils sont tous composés de lames d'environ 31 à 32 pouces de longueur , à deux tranchans & pointues , & d'une garde composée de poignée , pommeau , coquille , & branche à vis ou double ; d'autres , que portent les officiers , ne diffèrent de ces derniers que par la forme des gardes , dont la branche est simple ; d'autres enfin , portés par toute sorte de particuliers , ne diffèrent de celui-ci que par la longueur de la lame , qui est depuis environ dix-huit pouces , portée des enfans , jusqu'à trente & trente-deux pouces.

Les *fleurets* sont des espèces d'épées servant aux exercices de l'escrime ; ils sont composés de lames méplates , terminées à un bout par un bouton couvert de plusieurs peaux les unes sur les autres , pour empêcher de blesser son adversaire lorsque l'on s'en sert , & par l'autre bout , d'une espèce de garde composée de poignée de bois , couverte ordinairement de ficelle , ayant en outre un pommeau de fer , & une coquille pleine ou évidée.

*Épée* ; arme offensive , qui est en usage chez presque toutes les nations.

Il y a des épées carrées ; il y en a de plates , de longues & de courtes.

Les sauvages du Mexique , dans le temps que les Espagnols y abordèrent pour la première fois , n'avoient que des épées de bois , dont ils se servoient avec autant d'avantage que si elles eussent été de fer.

En Espagne , la longueur des épées est fixée par autorité publique.

L'*épée* est composée d'une lame , d'une garde , d'une poignée & d'un pommeau , à quoi l'on peut ajouter la tranche de la garde , le fourreau , le crochet & le bout.

La *lame* est un morceau d'acier qui a deux tranchans , deux plats , une pointe & la soie.

Le *tranchant* , ou comme on dit en terme d'es-

crime, le *vrai tranchant*, est la partie de la lame avec laquelle on se défend; c'est celui qui est du côté gauche de la lame quand on a l'épée placée dans la main.

Le *faux tranchant* est celui dont on fait rarement usage, & qui est du côté droit de la lame.

Le *tranchant* se divise en trois parties, que l'on appelle le *talon*, le *foible* & le *fort*.

Le *talon*, est le tiers du tranchant le plus près de la garde.

Le *foible*, est le tiers du tranchant qui fait l'extrémité de la lame.

Le *fort*, est le tiers du tranchant, qui est entre le foible & le talon.

Le *plat*, est la partie de la lame qui est entre les deux tranchans.

La *pointe*, est la partie de la lame avec laquelle on perce l'ennemi.

La *foie*, est la partie de la lame qui enfle la garde, la poignée & le pommeau.

La *garde*, est une espèce de coquille qui garnit la main.

La *poignée*, est la partie de l'épée avec laquelle on la tient.

Le *pommeau*, est la partie à l'extrémité de laquelle on rive la foie, & où elle est attachée.

Les maîtres en fait d'armes divisent encore l'épée en trois parties, la *haute*, la *moyenne*, & la *basse*; & en *fort*, *mi-fort*, & *foible*.

Le *fort* de l'épée est la partie la plus proche de la garde.

Le *mi-fort*, est au milieu ou aux environs de la lame; & le *foible*, est le reste qui va jusqu'à la pointe.

Pour *monter une épée*, on commence par limer la foie de la lame, afin de la proportionner au trou qui est pratiqué à la garde, à la poignée & au pommeau. Ensuite on enfle la foie dans les trous de ces trois parties; & on assujettit la poignée en mettant entre elle & la foie de petites échisses de bois de hêtre.

Après ces opérations, on fixe le pommeau sur la poignée, en rivant le bout de la foie sur le petit trou du pommeau.

Mais reprenons & détaillons quelques-unes des parties principales qui composent une *épée*.

#### *Garde d'épée.*

Les pièces qui composent une *garde d'épée* ordinaire, sont la poignée & sa virole, le pommeau, la branche & la coquille.

La *poignée d'épée*, appelée ainsi, parce qu'on la tient à poignée, est de forme ordinairement méplate ou ovale, pour empêcher que l'épée qui y est arrêtée, ne tourne dans la main. Elle est composée intérieurement d'un moule de bois de même forme, percé d'un trou carré pour passer la foie d'une lame d'épée. Ce moule est couvert d'une lame de cuivre, d'or ou d'argent, d'un fil simple ou double de cuivre, d'or ou d'argent, & quelquefois à côté d'un

autre fil plus fin, tournant alternativement autour du moule, & arrêtés ensemble, à chaque bout, par une virole en forme de chaîne, entrelacée de même métal. Ces sortes de poignées se font quelquefois massives, en cuivre, en argent ou en or, ciselées, damasquinées, enrichies aussi de brillans & autres pierres précieuses. (On peut consulter à cet égard, ce que nous avons dit dans l'*Art du Ciseleur-Damasquinneur* de ce Dictionnaire.)

La *virole*, est ordinairement ornée de moulures; elle sert de base à l'extrémité inférieure de la poignée.

Le *pommeau*, fait pour être placé à l'extrémité supérieure de la poignée, est une espèce de petite pomme d'où il tire son nom, en cuivre, or, ou argent; simple, ornée, évidée, damasquinée, garnie de sa gorge, base & petit bouton; le tout d'une seule pièce, percée au milieu d'un trou carré pour passer la foie d'une lame d'épée.

La *branche*, faite pour servir de garde à la main ou au poignet, est composée d'une tige en forme de balustre, percée au milieu d'un trou carré pour le passage de la foie d'une lame d'épée, sur laquelle est arrêtée une branche double en forme de croissant; plus, une seconde branche double, aussi arrêtée, dont l'une se termine en bouton, & l'autre formant une demi-ellipse, est garnie au milieu d'une amande, & se termine en crochet par l'autre bout; le tout d'une seule pièce en cuivre, or ou argent, simple, ornée, évidée ou damasquinée.

La *coquille*, faite pour préserver le poignet des coups des adversaires, est en effet en forme de coquille, percée au milieu d'un trou méplat, pour le passage de la foie d'une lame d'épée, en cuivre, or ou argent, simple, ornée, évidée ou damasquinée, comme le pommeau & la branche.

La *foie de la lame d'épée* traversant la coquille, la tige de la branche, la virole, la poignée, & ensuite le pommeau, va se river au bout de son bouton, & de cette manière, maintient la garde dans une parfaite fermeté.

#### *Des fourreaux.*

Les lames d'épées, de couteaux de chasse, des sabres & autres, sont renfermées dans des fourreaux de même forme, faits pour les conserver. Aussi les lames mêmes servent-elles de mandrins pour les former.

On fait les fourreaux en bois de hêtre, que les fourbisseurs de Paris tirent ordinairement des environs de Villers-Cotteret, & de quelques autres endroits.

Ce bois de hêtre s'achète par cent de feuilles de quatre pouces de large & de deux ou trois lignes d'épaisseur.

Après l'avoir dressé avec des rapés, on le coupe le long d'une règle avec un couteau, afin de le réduire & partager en une largeur convenable à la lame qui doit y être enfermée.

On couvre ces fourreaux d'abord en toile, ensuite en peau, en chagrin, en rouffette, en requin, ou autre

autres choses semblables; noirs, jaunes, blancs, verts, & autres couleurs, bien collés, garnis par le bout. Le côté de la garde de l'épée est garni d'une petite virole de même métal, portant un crochet ou petit bouton pour l'arrêter dans la boutonnière d'un ceinturon; & par l'autre, d'un bout aussi de même métal; espèce de virole pointue qui environne son extrémité pour la rendre plus ferme contre la pointe.

*Des lames.*

Les fourbisseurs de Paris ne forgent point les lames qu'ils montent; ils les font venir des provinces d'Allemagne, de Franche-Comté, de Saint-Étienne en Forez & autres endroits. Ces lames, selon leur qualité, se vendent au cent, à la grosse, à la douzaine ou à la pièce. On conçoit qu'il doit y avoir beaucoup de précautions à prendre pour le choix de ces lames.

On distingue deux espèces de lames.

Les unes sont à deux tranchans, & servent aux épées; les autres sont à un seul tranchant, & servent aux sabres, couteaux de chasse, coutelas, &c.

Les premières sont les plus légères, & portent environ depuis 30 jusqu'à 34 pouces de lame, & environ six à sept pouces de longueur de soie.

On les divise encore en deux sortes; les unes plates, & les autres triangulaires, ou à trois carres.

Il y en a à quatre carres avec tranchans simples AA, fig. 1, planche III des gravures du Fourbisseur, tome II; à quatre carres, avec tranchans cannelés AA, fig. 2; d'aplaties en A, avec tranchans simples BB, fig. 3; d'aplaties en A, avec tranchans cannelés BB, fig. 4; de creusées à angle aigu en A, avec tranchans simples BB, fig. 5; de creusées en cannelure en A, avec tranchans cannelés BB, fig. 6; de creusées à angle aigu en A, applaties en BB avec tranchant simple CC, fig. 7; de creusées en cannelure ronde ou plate en A, arrondies ou applaties de chaque côté BB, avec tranchant cannelé CC, fig. 8.

Les figures 9 & 10, 11 & 12, même planche III, représentent des lames triangulaires ou à trois carres; les deux premières avec renfort au collet, dont l'une est à trois carres simples, & l'autre à trois carres cannelées; les deux autres sans renfort, dont l'une est à trois carres, cannelée & creusée en cannelure ronde en A; l'autre aussi à trois carres cannelée & creusée au milieu en angle aigu.

Les lames de sabre, coutelas, couteaux de chasse, &c. sont les plus pesantes, & portent environ depuis douze à quinze pouces de longueur de lame, jusqu'à trente & trente-deux pouces; la soie étant à peu près de la même longueur que celle des épées; les unes sont droites, & les autres courbées.

La fig. 13, représente l'élévation, & la fig. 14, la coupe d'une lame de sabre, droite & simple, dont le tranchant AA est un peu évidé de chaque côté pour la faire mieux couper.

La fig. 15, représente l'élévation, & la fig. 16,

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

la coupe d'une lame de sabre courbe, & cannelée en AA.

La fig. 17, représente l'élévation, & la fig. 18, la coupe d'une lame de sabre très-courbe, dont le profil est en forme de balustre AA, & cannelée sur le dos BB.

La fig. 19, représente l'élévation, & la fig. 20, la coupe d'une lame de sabre ou coutelas, simple & cannelé sur le dos AA, en usage chez les Orientaux, dont le côté B s'élargit à mesure qu'il approche de la pointe.

La fig. 21, représente l'élévation, & la fig. 22, la coupe d'une lame de sabre ou cimeterre triangulaire ou à trois carres, & cannelée en AA, aussi en usage chez les Orientaux, dont le bout B s'élargit à mesure qu'il approche de la pointe.

La fig. 23, représente l'élévation, & la fig. 24, la coupe d'une lame de couteau de chasse, droite & simple, dont le taillant AA est un peu évidé.

La fig. 25, représente l'élévation, & la fig. 26, la coupe d'une lame de couteau de chasse courbe, à un seul tranchant en AB, & à deux tranchans en BC.

La fig. 27, représente l'élévation, & la fig. 28, la coupe d'une lame de petit couteau de chasse ou coutelas simple, à un seul tranchant en AA.

La fig. 29, représente l'élévation, & la fig. 30, la coupe d'une lame de petit couteau de chasse courbe, en forme de balustre & cannelé sur le dos AA.

La fig. 31, représente la coupe, & la fig. 32, l'élévation d'une lame de petit couteau, en forme de poignard, droit, carré & cannelé.

La fig. 33, représente l'élévation, & la fig. 34, la coupe d'une lame de petit couteau en forme de poignard droit, triangulaire ou à trois carres, avec tranchant cannelé AA, & creusé en cannelure sur le dos B.

*Cet article est extrait en partie de celui que M. Lucotte a fait insérer dans l'ancienne Encyclopédie.*

Parmi les lames, on distingue dans le commerce les *olindes*, & les *viennes*.

L'*olinde* est une sorte de lame d'épée qu'on tire d'Allemagne, qui est des plus fines & des meilleures, & qui a pour marque une corne.

La *viennne*, est l'espèce de lame d'épée qu'on fait à Vienne en Dauphiné, & dont elle a retenu le nom; les viennes ne sont pas si estimées que les olindes, parce qu'elles n'ont pas tant de vertu élastique, qu'elles ne sont pas si bien vidées, & qu'elles restent dans le pli qu'on leur a donné; mais aussi elles ne sont pas si sujettes à casser: il y a des gens qui, à cause de cela, préfèrent une vienne à une olinde, lorsqu'elle joint à une grande souplesse beaucoup de ressort.

*Communauté des Fourbisseurs.*

Les maîtres fourbisseurs sont qualifiés de *maîtres jurés fourbisseurs & garnisseurs d'épées & bâtons au fait d'armes.*

Les anciens statuts des fourbisseurs, confirmés par Henri II, furent renouvelés, mais en meilleure forme & en style plus intelligible sous le règne de Charles IX, en conséquence de l'article quatre-vingt-dix-huit des ordonnances des états généraux tenus à Orléans. Les lettres de confirmation & renouvellement, sont datées de Moulins, au mois de mars 1566, enregistrées en parlement le 8 février de l'année suivante. Ce sont encore ces mêmes statuts qui sont observés dans ce corps, n'y ayant d'autres changemens que ceux qu'ont souffert toutes les autres communautés, par la création de diverses charges en titre d'office, en 1694, & de quelques autres en 1702, 1704, 1707 & 1744; toutes charges que la communauté des fourbisseurs a été obligée d'acheter & d'en obtenir lettres d'incorporation, aussi bien que les autres corps.

Quatre jurés sont à la tête de cette communauté, dont deux sont élus tous les ans, & doivent faire les visites deux fois le mois. C'est à eux aussi de donner le chef-d'œuvre aux aspirans à la maîtrise, à laquelle personne n'est reçu qu'il n'ait fait un apprentissage de six ans chez les maîtres de Paris, & servi trois autres années comme compagnon. Néanmoins les apprentis de province peuvent y être aussi reçus en justifiant de trois années de leur apprentissage, & en le continuant encore trois autres années à Paris.

Les fils de maîtres & même les maîtres de lettres, sont exempts de chef-d'œuvre.

Les veuves, comme dans les autres corps.

Toutes les marchandises foraines sont visitées par les jurés, & même, après la visite faite, elles sont sujettes au lotissage.

Il n'appartient qu'aux maîtres de cette communauté de dorer, argenter, damasquiner, ciseler les garnitures & montures d'épées & autres armes; comme aussi y faire & mettre des fourreaux; défenses à tous compagnons doreurs de s'en mêler.

Il leur est même permis de fondre ce qui est de leur art.

Il y a dans ce corps des maîtres fourbisseurs privilégiés qui dépendent du grand Prévôt de France.

L'article XVIII du règlement général du 30 décembre 1679, enjoint aux maîtres de cette communauté d'avoir leurs forges & fourneaux scellés en plâtre dans leurs boutiques & sur rue; & leur défend de fondre ailleurs & en d'autres temps qu'aux heures portées par les ordonnances.

L'arrêt de la cour des monnoies, du 10 février 1676, leur défend de se servir d'aucun modèle d'argent qui ne soit au titre; & celui du 10 décembre 1681, leur enjoint d'avoir un poinçon, qu'ils sont obligés de faire insculper sur la table de cuivre qui est au greffe de cette cour.

Par l'article XIII des lettres-patentes du 3 septembre 1710, il est enjoint aux veuves de rapporter leur poinçon au bureau de la communauté pour y être rompu; sauf à elles à faire marquer leurs ou-

vrages, dûment essayés, par tel maître qu'elles voudront choisir.

Il y a des maîtres fourbisseurs qui ne s'appliquent qu'à la fabrique des fourreaux; d'autres, qui ne font que des montures; & d'autres, qui montent les épées, c'est-à-dire, qui y mettent la garde & la poignée.

Par l'édit du mois d'août 1776, les fourbisseurs font une même communauté avec les arquebusiers & couteliers. Ils ont la faculté de fabriquer & polir tout ouvrage d'acier, & leurs droits de réception sont fixés à 400 livres.

#### *Explication des planches de l'Art du Fourbisseur.*

*Planche I.* La vignette représente l'atelier d'un fourbisseur.

*Fig. 1*, ouvrier qui cisele une garde d'épée.

*Fig. 2*, ouvrier qui damasquine une garde d'épée.

*Fig. 3*, ouvrier tenant une épée toute montée.

*Fig. 4*, un particulier essayant la lame d'une épée.

Dans l'atelier sont représentés plusieurs sortes d'ouvrages, comme sabres, couteaux de chasse, épées, hallebardes, &c.

#### *Bas de la planche. Armes anciennes.*

*Fig. 1*, lame en fer, prête à recevoir une lame d'acier. AA, est la fente.

*Fig. 2*, BB, la lame d'acier.

*Fig. 3*, bâton ferré. A, le bâton. BB, la pointe de fer.

*Fig. 4*, javelot. A, le fer. B, le manche.

*Fig. 5*, flèche dite *carre* ou *carreau*. A, le fer. B, la verge. C, les pennons.

*Fig. 6*, flèche dite *viret*. A, le fer. B, la verge. C, les pennons.

*Fig. 7*, arc. A, la poignée. BB, les extrémités. C, la corde.

*Fig. 8*, dague. A, le fer. B, le manche.

*Fig. 9*, poignard. A, le fer. B, le manche.

*Fig. 10*, autre poignard. A, le fer. B, le manche.

#### *Planche II. Armes modernes.*

*Fig. 1*, pertuisane. A, le fer. BB, la hache à pointe. C, le bâton. D, les rubans & glands. E, la douille à pointe.

*Fig. 2*, hallebarde. A, le fer. B, la hache. C, la pointe. D, la douille. E, le bâton. F, la virole à pointe.

*Fig. 3 & 4*, sabres. A, la lame. B, la poignée. C, le pommeau. D, la coquille. E, la branche.

*Fig. 5 & 6*, couteaux de chasse. A, la lame. B, la poignée. C, le pommeau. D, la coquille.

*Fig. 7 & 8*, épées. A, la lame. B, la poignée. C, le pommeau. D, la coquille. E, la branche.

*Fig. 9*, fleuret. A, la lame. B, le bouton. C, la poignée. D, le pommeau. E, la coquille.

*Fig. 10*, poignée de garde d'épée. A, la lame de cuivre, d'or, ou d'argent. B, le fil de même métal. CD, les viroles en chaîne.

*Fig. 11*, virole de garde.

*Fig. 12*, pommeau de garde. A, la pomme. B, la garde. C, la base. D, le bouton.

*Fig. 13*, branche de garde. A, la tige. BB, les branches à croissant. C, la branche à bouton. D, la branche à demi-ellipse. E, l'amande. F, le crochet.

*Fig. 14*, coquille de garde.

*Fig. 15*, foie de lame d'épée. AA, la foie.

*Fig. 16*, fourreau de fabre ou de couteau de chasse. A, le côté de la garde.

*Fig. 17*, fourreau d'épée. A, le côté de la garde.

*Fig. 18*, crochet d'épée. A, la virole. B, le crochet.

*Planche III. Lames d'épées, de sabres & de couteaux de chasse.*

*Fig. 1*, lame d'épée à quatre carres. AA, les tranchans simples.

*Fig. 2*, autre lame d'épée à quatre carres. AA, les tranchans cannelés.

*Fig. 3*, lame d'épée aplatie. A, le plat de l'épée. BB, les tranchans simples.

*Fig. 4*, autre lame d'épée aplatie. A, le plat de l'épée. BB, les tranchans cannelés.

*Fig. 5*, lame d'épée creusée à angle aigu. A, le creux. BB, tranchant simples.

*Fig. 6*, autre lame d'épée creusée en cannelure. A, la cannelure. BB, les tranchans cannelés.

*Fig. 7*, lame d'épée creusée en plate. A, le creux. BB, le plat. CC, les tranchans simples.

*Fig. 8*, lame d'épée creusée en cannelure. A, la cannelure. BB, le rond ou le plat. CC, les tranchans cannelés.

*Fig. 9*, lame d'épée à trois carres simple. A, le renfort.

*Fig. 10*, autre lame d'épée à trois carres cannelée. A, le renfort.

*Fig. 11*, lame d'épée à trois carres cannelée. A, la cannelure ronde.

*Fig. 12*, lame d'épée à trois carres cannelée. A, la cannelure à angle aigu.

*Fig. 13 & 14*, lame de fabre droite. AA, le tranchant évidé.

*Fig. 15 & 16*, lame de fabre coudé. AA, le tranchant cannelé.

*Fig. 17 & 18*, lame de fabre très-courbe. AA, la forme en balustre. BB, la cannelure.

*Fig. 19 & 20*, lame de fabre en coutelas. AA, la cannelure.

*Fig. 21 & 22*, lame de meterre. AA, les trois carres cannelés. B, la pointe élargie.

*Fig. 23 & 24*, lame de couteau de chasse. AA, le taillant évidé.

*Fig. 25 & 26*, lame de couteau de chasse courbe. AB, tranchant simple. BC, tranchant double.

*Fig. 27 & 28*, lame de petit couteau de chasse. AA, tranchant simple.

*Fig. 29 & 30*, lame de petit couteau de chasse courbe. AA, la cannelure.

*Fig. 31 & 32*, lame de poignard droit, carré & cannelé.

*Fig. 33 & 34*, lame de poignard droit à trois carres. AA, le tranchant cannelé. B, la cannelure du dos.

*Planche IV. Machine à fourbir & développemens.*

La vignette représente un moulin à fourbir les lames, composé de différentes meules mues par le courant d'une rivière, sur lesquelles plusieurs ouvriers sont occupés à fourbir. On voit des meules de pierre AA & des meules de bois BB, les unes pour éguifer les lames, & les autres, pour les fourbir ou polir. Ces meules sont mues par le secours de plusieurs poulies ou petites roues CC, dont le mouvement commun vient de la grande roue de charpente D, mue à son tour par une seconde roue B, placée dehors, garnie d'aubes, que le courant de la rivière fait mouvoir. Ce courant est quelquefois arrêté par une vanne F, levée par une bascule G.

*Le bas de la planche représente différens développemens de la machine.*

*Fig. 1*, grande roue, petite roue & poulie. A, le noyau de la grande roue. B, l'arbre. CC, les rayons. DD, le cercle. E & F, les cannelures. GG, le cordage de la grande roue; gg, le cordage de la petite roue HH, percée au milieu d'un trou carré I, pour y placer un arbre à tourillon. Cette petite roue sert à faire tourner des meules d'un grand diamètre, & une petite poulie K, percée d'un trou carré au milieu L, dans lequel s'ajustent les arbres des petites meules.

*Fig. 2*, arbre de la grande roue. A, la pièce de fer carrée. B, la platine à demeure. C, la platine ambulante. D, le trou de clavette. EE, les tourillons. F, la douille carrée. G, l'extrémité d'un arbre de meule.

*Fig. 3 & 4*, meules de pierres propres à éguifer les lames; elles ont depuis environ quatre pieds, jusqu'à cinq pieds de diamètre, & cinq à six pouces d'épaisseur, percée au milieu d'un trou pour pouvoir les monter sur les arbres.

*Fig. 5*, moule de bois propre à polir ou fourbir les lames, portant environ dix-huit pouces jusqu'à deux pieds & demi de diamètre, bois & quatre pouces d'épaisseur au collet, & environ un pouce sur les bords, percée aussi d'un trou au milieu pour les monter.

*Planche V. Outils.*

*Fig. 1*, tas; espèce de petite enclume portative propre à forger. A, la tête acérée. B, le billot de bois.

*Fig. 2*, marteau à deux têtes. AA, les têtes. B, le manche.

*Fig. 3*, maillet à panne. A, la tête. B, la panne. C, le manche.

*Fig. 4 & 5*, burins. A, le taillant. B, la tête.

*Fig. 6*, poinçon. A, le poinçon. B, la tête.

*Fig. 7*, matoir carré. A, le matoir. B, la tête.

H ij

*Fig. 8*, langue de carpe ou gouge. A, le taillant. B, la tête.

*Fig. 10 & 11*, cifelets. A, le cifelet. B, la tête.

*Fig. 12, 13 & 14*, chasse-pommeaux avec échan-  
cures, carrés, ronds & triangulaires. AA, les échan-  
cures.

*Fig. 15*, gratoir. A, la tête. B, le manche.

*Fig. 16 & 17*, écariffoirs. A, la tige. B, la tête.

*Fig. 18*, tenailles de bois. AA, les jumelles. BB, les mors. C, la virole. D, la calle.

*Fig. 19*, pinces. AA, les mors. B, la charnière. CC, les branches.

*Fig. 20*, palette. A, la palette. B, le manche. C, la pièce de fer.

*Fig. 21*, bloc de plaque. A, le bloc. B, la vis.

*Fig. 22*, vis de bloc de plaque. A, la tige. B, la tête. C, la vis. D, l'écrou à oreille.

*Fig. 23*, bloc de corps. A, le bloc. B, l'étrier à vis. C, la brochette.

*Fig. 24*, étrier de bloc de corps. AA, les yeux. BB, les coudes. C, l'écrou. D, la vis. E, l'œil de la vis. F, plaque à pointe, servant de point d'appui lorsqu'on la tourne.

## VOCABULAIRE de l'Art du Fourbisseur-Arcier-Fléchier.

**A**MANDE; est cette partie de la branche d'une garde d'épée qui en occupe le milieu, de figure un peu ovale comme la poignée, & enrichie de divers ornemens.

**ARC**; espèce de demi-cercle fait avec une lame d'acier, ou un bois élastique, auquel est attachée une corde que l'on tend fortement pour décocher des flèches.

**ARCTIER**; celui qui construit des arcs.

**ARMES**; instrumens de différentes formes dont on se sert, soit pour attaquer, soit pour se défendre.

**ARMES BLANCHES**; on donne ce nom aux armes de fer ou d'acier, dont les lames ont un tranchant & une pointe.

**BATE**; est cette partie polie & luisante d'un corps d'épée, sur laquelle on monte la moulure.

**BATON FERRÉ**; c'étoit un bâton garni par chaque bout d'une pointe de fer.

**BATON**; (épée en) forte d'espadon composé d'une forte lame à deux tranchans, montée sur un long manche.

**BAYONNETTE**; espèce de dague ou petite épée que l'on place au bout d'un fusil, au moyen d'une douille percée à jour & fendue.

**BIGORNE**; la bigorne des fourbisseurs est une enclume à deux longs bras, finissant en pointe, & servant à tourner en rond les grosses pièces.

**BLOC DE BRANCHE**; c'est un mandrin de bois formant un demi-cercle, à l'extrémité duquel sont deux passages pris sur le bois, pour y introduire l'étrier, qui resserre la branche sur le bloc, tant & si peu qu'on veut.

**BLOC DE PLAQUE**; mandrin de bois, large, rond, creux, ou convexe, & percé dans le milieu pour recevoir une branche de fer vissée qui y affermit l'ouvrage plus ou moins par le moyen d'un écrou.

**BOULE**; morceau de bois rond, percé à demi sur la surface, de plusieurs trous, pour recevoir le pommeau, & pour l'enfoncer plus aisément dans la soie.

**BOUT**; pièce de cuivre ajustée au bout du fourreau, & qui en environne l'extrémité pour la rendre plus ferme contre la pointe.

**BOUT DE REVERS**; c'est une partie de la branche,

enrichie d'ornemens, qu'on remarque à l'extrémité qui entre dans le pommeau.

**BOUTON**; demi-rond qui termine la garde par en haut, & sur lequel on ride la soie, pour rendre la monture plus solide.

**BRANCHE**; partie de la poignée faite en demi-cercle, qui passe d'un bout dans l'œil au dessous de la poignée, & de l'autre bout dans le pommeau au dessus.

La branche est garnie d'une amande & d'un bout de revers.

**BRAQUEMART**; espèce d'épée, grosse & courte, à deux tranchans.

**CALOTTE**; partie de la garde d'une épée qu'on remarque au dessus du pommeau, sur laquelle on applique le bouton.

**CHAMP-LEVER**; c'est l'action de creuser & de découvrir au burin, sur un morceau d'acier, les figures qu'on y a dessinées & tracées, & qu'on doit mettre en bas-relief.

**CHAPE**; morceau de cuivre arrondi sur le fourreau qui en borde l'extrémité supérieure.

**CHASSE-POIGNÉE**; c'est un morceau de bois rond, d'un pouce & demi de diamètre, long de cinq ou six, foré dans toute sa longueur, qui sert à chasser & pousser la poignée d'une épée sur la soie de la lame, jusqu'à ce qu'elle soit bien jointe avec le corps de la garde.

**CHASSE-POMMEAU**, qu'on nomme aussi *boule*; c'est encore un outil de fourbisseur qui sert à pousser le pommeau de l'épée sur la soie de la lame, pour la joindre à la poignée. Il est fait d'une boule de buis, pareille à celles avec lesquelles on joue au mail; cette boule a un trou dans le milieu, dont l'embouchure est plus large que le fond, afin que le haut du pommeau y puisse entrer; ce qui reste du trou qui est plus étroit, suffisant pour donner passage à la pointe de la soie, lorsque le pommeau est entièrement chassé.

**CIMETÈRE**; espèce de sabre lourd & pesant, composé d'un fer large, tranchant d'un seul côté, & courbé par une de ses extrémités.

**CISEAU DE FOURBISSEUR**; ce sont de forts ciseaux qui n'ont rien de particulier, & qui servent aux

fourbisseurs pour rogner le haut des fourreaux quand ils sont trop longs.

**COCHE**; c'est l'entaille dans laquelle on fait entrer la corde de l'arc.

**COQUILLE (la) DE LA POIGNÉE D'UNE ÉPÉE**; est cette partie qui, en effet, a la forme de coquille, pour préserver le poignet des coups d'un adversaire.

**COUTEAU DE CHASSE**; espèce d'épée courte & forte, dont la garde n'a qu'une coquille, qu'une croix, & qu'une poignée sans pommeau; cette poignée est ordinairement de corne de cerf, ou autre de cette nature.

**COUTEAU A TAILLER**; les fourbisseurs appellent ainsi un petit outil de fer acéré, ou d'acier très-tranchant, dont ils se servent pour faire les hachures sur lesquelles ils placent le fil d'or ou d'argent, lorsqu'ils veulent damasquer un ouvrage; il est fait comme le couteau avec lequel on taille les petites limes, & peu différent de celui à dorer d'or haché.

**COUTEAU A REFENDRE**; c'est aussi un petit outil de fourbisseur, du nombre de ceux qu'en général on appelle *ciselets*. Il est fait en forme de petit ciseau d'acier; on s'en sert à refendre les feuilles qu'on a gravées en relief sur l'or, l'argent ou l'acier, avec le ciselet, qu'on appelle la *feuille*, parce qu'il y en a une gravée en creux à l'un de ses bouts.

**COUTEAU A TRACER**; c'est encore un des ciselets des fourbisseurs, avec lequel ils tracent & enfoncent un peu les endroits où ils veulent frapper quelqu'un de leurs ciselets gravés.

**COUTEAU DE FOURBISSEUR**; c'est un quatrième outil dont ces ouvriers se servent pour débiter les feuilles de bois de hêtre dont ils font les fourreaux des armes qu'ils montent; il est de fer avec un manche de bois, la lame médiocrement large, & la pointe tranchante des deux côtés.

Enfin, les fourbisseurs ont un cinquième couteau de forme ordinaire; il sert à diminuer de grosseur le bout des fourreaux, quand il s'agit d'y poser les bouts de cuivre, &c.

**COUDELAS**; c'est une arme composée d'un fer large & épais, tranchant d'un côté & courbé par l'une de ses extrémités.

**CROCHET**; c'est une mèche de lame d'épée, avec environ un doigt de la lame; elle est faite en crochet un peu tranchant du côté de la mèche: elle sert à décoller le cuir du fourreau pour y placer le crochet, après y avoir fait une petite entaille avec le couteau.

**CROCHET**; c'est aussi une petite attache qui est montée sur le fourreau, à une petite distance de son extrémité supérieure, & qui arrête l'épée dans le ceinturon.

**CROIX**; ce sont deux fortes de bras recourbés en dessous, qui passent au haut du corps de la garde, l'un dessous la branche, & l'autre vis-à-vis; ce qui, avec le corps, représente effectivement une croix.

**CURET**; c'est une peau de buffle ou autre animal

sur laquelle on frotte les pierres sanguines avec de la potée d'étain, lorsqu'on dore quelque pièce.

**DAGUE**; espèce de poignard composé d'un fer gros & court, triangulaire & cannelé, monté sur un manche.

**ÉCATOIR**; sorte de ciselet qui sert à sertir ou resserrer plusieurs pièces d'une garde d'épée l'une contre l'autre.

**ÉPÉE**; arme offensive qui perce, pique & coupe; elle se renferme dans un fourreau, & on la porte au côté; elle est composée d'une longue lame, d'une garde, d'une poignée & d'un pommeau.

**ÉPÉE FOURRÉE**; espèce d'épée très-forte, très-longue & très-pesante, dont on se servoit à deux mains.

**ÉPIEU**; arme composée d'un fer large, pointu & tranchant, & monté sur un bâton ferré à son extrémité.

**ESPADON**; grande & large épée qu'on tient à deux mains.

**ÉTAU**; celui du fourbisseur est fait comme les étaux des autres ouvriers, & n'a rien de singulier.

**ÉTOFFE**; c'est un mélange ou un amalgame du fer & de l'acier, pour la fabrique des lames des armes blanches.

**FLÈCHE**; baguette armée d'un fer pointu & acéré, que l'on décoche par le moyen de la corde tendue d'un arc.

**FLÉCHIER**; ouvrier qui fait des flèches.

**FLEURET**; sorte d'épée servant à l'escrime. La lame du fleuret se termine par un bouton au lieu d'une pointe.

**FLIN**; espèce de pierre dont les armuriers & les fourbisseurs se servent pour fourbir les lames d'épées: on la nomme ordinairement *Pierre de foudre*.

**FOIBLE (le) D'UNE LAME D'ÉPÉE**; c'est le tiers du tranchant qui fait l'extrémité de la lame.

**FORT (le) D'UNE LAME D'ÉPÉE**; c'est le tiers du tranchant qui est entre le foible & le talon.

**FOURBIR**; c'est nettoyer, polir, & par extension, fabriquer les armes blanches.

**FOURBISSEUR**; celui qui a le droit de fabriquer & de vendre des armes blanches, offensives & défensives.

**FOURBISSURE**; c'est la fabrique des armes blanches, comme épées, sabres, couteau de chasse, &c.

**FOURREAU D'ÉPÉE**; espèce de gaine, d'étui ou d'enveloppe, qui sert à couvrir la lame & à la garantir de l'humidité.

Le *faux-fourreau* est une longue enveloppe ou gaine de peau qui garantit le fourreau, comme le fourreau garantit l'épée.

**FRISOIR**; c'est un des ciselets dont se servent les fourbisseurs, arquebusiers, armuriers, & autres ouvriers qui travaillent en ciselure, pour achever les figures qu'ils ont frappées avec les poinçons ou ciselets gravés en creux, afin d'en fortifier les traits & leur donner plus de relief.

**GARDE**; se dit de la partie qui est auprès de la

poignée d'une épée, pour empêcher que la main ne soit offensée par l'ennemi.

Les gardes sont d'or ou d'argent, de cuivre ou d'acier; elles sont composées de la plaque, d'une moulure, d'une bête, d'un œil, d'un corps, d'une branche & d'un pommeau.

**GARNITURE D'ÉPÉE**; c'est la garde, le pommeau, la branche & la poignée.

**GRATTEAU**; il est tourné en spirale par le milieu; les deux bouts sont plats, tranchans & courbés, l'un à droite & l'autre à gauche; il sert à gratter & même à brunir la plaque des gardes d'épée qu'on veut nettoyer & réparer.

On appelle petit *gratteau*, un ciselet un peu recourbé par le bout, avec lequel les fourbisseurs & autres ouvriers grattent & adoucissent le relief de leurs ouvrages.

**HACHE D'ARMES**; elle étoit composée d'un fer large & tranchant, en hache d'un côté, & d'une pointe ou marteau par l'autre, & montée sur un manche de bois.

**HALLEBARDE**; arme composée d'un fer pointu & tranchant, élargi vers son extrémité inférieure en forme de hache d'un côté, & à pointe ou dard de l'autre, monté sur un long bâton.

**HAMPE**; long bâton armé d'un fer par un de ses bouts.

**HAST**; long bâton armé d'un fer tranchant & pointu.

**JAVELINE**; espèce de demi-pique, armée par un bout d'un fer triangulaire & pointu, & ferrée par l'autre bout.

**JAVELOT**; sorte de lance courte & grosse, qu'on lance à la main.

**LAME**; on appelle ainsi la partie des épées, des poignards, des bayonnettes & autres armes offensives, qui perce & qui tranche.

Ces sortes de lames sont d'acier très-fin, ou du moins d'acier moyen. Les lames des armes se font par les fourbisseurs.

La bonne qualité d'une lame d'épée est d'être bien pliante & bien évidée; on en fait à arête, à dos & à demi-dos.

**LANCE**; c'est un bâton dont le fer tranchant de chaque côté est en forme de dard.

**LIME**; les fourbisseurs se servent de limes rondes, demi-rondes, plates & étroites pour différens usages de leur métier, & principalement pour diminuer de grosseur les foies des lames d'épées, & pour agrandir dans la garde le trou dans lequel la foie doit passer.

**MAILLET**; ce maillet n'a rien de particulier, & sert aux fourbisseurs pour redresser les branches des gardes d'épées faussées.

**MANDRIN**; les fourbisseurs appellent ainsi un outil qui leur sert à soutenir, entre-ouvrir & travailler plusieurs pièces de la garde de leurs épées & des fourreaux. Ils en ont de cinq sortes, qui sont le *mandrin* de plaque, le *mandrin* de garde, le *mandrin* de corps, le *mandrin* de branche & le

*mandrin* de bout. Ce dernier sert pour le bout du fourreau, & les quatre autres aux manœuvres. Tous ces outils sont de fer.

**MANDRIN DE BOUT**; les fourbisseurs se servent de deux morceaux de fer forgés, ressemblant à des limes, mais qui sont unis, qui sont plus larges au milieu, & finissent un peu en diminuant, pour relever les bossés des bouts des fourreaux d'épées & les viroles d'en haut, & aussi pour passer sur les fourreaux quand ils ont peine à entrer sur les lames; cela se fait en tenant ces deux morceaux de fer des deux mains, & mettant entre les deux la lame dans son fourreau; & faisant glisser ces deux morceaux de fer de bas en haut, cela presse le fourreau, & l'élargit tant soit peu.

**MANDRIN DE CHAPES**; est un fer triangulaire, dont les pans sont arrondis, sur lequel on dore ou l'on argente des chapes d'épées.

**MANDRIN DE CORPS**; morceau de fer carré, recourbé & percé pour recevoir le bout de la branche qu'on dore ou qu'on argente dessus.

**MASSE**; grosse tête de fer à angles aigus, montée sur un manche de bois, ou espèce de boule de bois ou de fer suspendue à l'extrémité d'un bâton. C'étoit une arme des anciens & des sauvages.

**MASSUE**; pièce de bois, grosse & lourde par un bout, ayant une poignée par son autre extrémité. C'étoit aussi une arme des anciens & des sauvages.

**MARTEAU**; ce marteau est long de six pouces, rond & plat d'un côté, & plat & carré de l'autre. Il sert aux fourbisseurs pour chasser les gardes d'épées dans la soie avec le chasse-poignée, pour les affujettir au corps des lames.

**MOULURE**; ornement carré qui entre dans la rivure du corps pour le joindre avec la plaque.

**ŒIL**; c'est la partie d'une garde qui est entre la poignée & la plaque. On la nomme aussi quelquefois *corps*. Elle se termine en bas par une batte.

**ŒIL DE LA CARTE**; c'est le plus petit cercle tracé sur une carte, que les tireurs d'arc tâchent de percer.

**OLINDE**; sorte de lame d'épée, qui est des plus fines & des meilleures, & qui a pour marque une corne.

**OUTIL A TIRER LE FIL DE FER**; est un morceau de fer garni de deux mâchoires immobiles, ce qui le rend différent des tenailles; il sert à tirer les fils de fer dont on avoit rempli le pommeau, pour l'empêcher de tourner sur la soie.

**OUVRIR**; c'est, par le moyen de l'écarissoir, agrandir l'œil du pommeau pour y introduire la soie.

**PERTUISANE**; espèce de hallebarde composée d'un fer très-large, long, pointu, & tranchant des deux côtés, monté sur un long bâton.

**PIERRE A L'HUILE**; cette pierre est la même que celle des orfèvres, horlogers, &c. & sert aux fourbisseurs pour aiguiser leurs poinçons & outils.

**PIQUE**; long bâton armé par le haut d'une lame de fer à deux tranchans & pointue.

La *demi-pique* est celle dont le bâton ou le manche est moins long.

**PLAQUE** ; les fourbisseurs appellent ainsi la partie de la garde de l'épée qui couvre la main ; elle est ordinairement ouvragée ou treillisée.

**PLAT (le) D'UNE LAME D'ÉPÉE** ; est la partie de la lame qui est entre les deux tranchans.

**POIGNARD** ; arme courte , composée d'un fer tranchant & pointu , monté sur un manche.

**POIGNÉE** ; est proprement cette partie ovale d'une garde que la main embrasse en tenant l'épée. Les poignées étoient autrefois toutes remplies de tresses d'or ou d'argent ; mais à cette mode ont succédé les poignées pleines ou de même matière , qui sont encore aujourd'hui les plus recherchées.

On fait aujourd'hui les poignées de bois , que l'on entoure d'un fil d'or , d'argent ou de cuivre ; ces fils , d'or ou d'argent , sont filés l'un sur l'autre , & entourent en spirale le corps de la poignée , laquelle par ce moyen est remplie d'inégalités semblables à celles d'une lime , ce qui l'affermi d'autant plus dans la main de celui qui s'en veut servir. C'est aussi pour cette raison que l'on fait le noyau carré. Les poignées de métal , au contraire , par leur poli , échappent des mains plus facilement.

**POINTE** ; morceau de fer , de bon acier , de dix à onze pouces de long , de forme triangulaire , dont les angles , qui sont très-tranchans , se terminent en pointe d'un côté , & en une queue de l'autre , qui sert à le monter dans un manche de bois. Cet outil sert à percer & ouvrir le pommeau , qui est la dernière pièce de la monture d'une épée.

**POINTE (la) D'UNE ÉPÉE** ; est la partie de la lame avec laquelle on perce l'ennemi.

**POMMEAU** ; gros bouton de fer ou d'argent , que l'on met au bout de la poignée ou de la garde d'une épée pour y servir en quelque façon de contrepoids. C'est au bout du pommeau qu'on rive la soie de l'épée.

Balzac observe qu'on trouve encore des privilèges accordés par Charlemagne , & scellés du pommeau de son épée , lequel lui servoit de sceau & de cachet ; & il promet de les garantir avec cette même épée.

**PONTÉ** ; c'est la partie de l'épée qui couvre le corps de la garde ; ainsi on dit une garde d'épée à ponté.

**POT A COLLE** ; c'est un pot de grès dans lequel les fourbisseurs mettent de la colle de poisson dont

ils se servent pour affujettir les bout & viroles sur les fourreaux.

**QUARRES OU QUARREAUX** ; sortes de flèches dont le fer est carré & pointu.

**QUILLON** ; sorte de branche qui tient au corps de la garde de l'épée.

**RIVER** ; c'est rabattre l'extrémité de la soie sur le bouton du pommeau , en sorte que cette extrémité soit faite en forme de tête de clou qui retient sur la soie le pommeau & toutes les pièces qui y sont enfilées.

**SABRE** ; espèce d'épée courbe ou droite , à un seul tranchant , avec une garde.

**SOIE (la) D'UNE LAME D'ÉPÉE** ; est la partie de la lame qui enfile la garde , la poignée & le pommeau.

**SPONTON** ; arme composée d'un fer pointu & à deux tranchans , monté sur un bâton ferré par son extrémité.

**TAILLER EN ACIER** ; c'est l'art d'orne une garde d'acier de toutes sortes de figures qu'il plaît à l'ouvrier d'y graver ; cet art tient beaucoup de la sculpture & de la gravure : de l'une , en ce qu'il consiste à découvrir dans une pièce d'acier les figures qu'on y a imaginées ; de l'autre , en ce que dans ses opérations il se sert des burins , comme elles. Pour l'exercer avec succès , non-seulement il faut posséder le dessin & avoir du goût , mais encore une attention & une adresse particulière pour finir des morceaux d'histoire entiers dans un si petit espace.

**TALON D'UNE LAME D'ÉPÉE** ; c'est le tiers du tranchant le plus près de la garde.

**TENAILLE DE BOIS** ; sortes de pinces de bois dans lesquelles on serre les pièces d'une garde pour les ciseler , & empêcher que l'étau ne les endommage.

**TRAIT** ; espèce de flèche plus longue & plus menue que la flèche ordinaire.

**TRANCHANT D'UNE LAME D'ÉPÉE** ; c'est la partie du côté gauche de la lame quand on a l'épée placée dans la main.

**TRANCHANT** ; ( le faux ) est du côté droit de la lame.

**VIENNE** ; ( une ) c'est une sorte de lame d'épée estimée , qu'on fait à Vienne en Dauphiné.

**VIRETOU** ; nom donné à une flèche armée d'un fer carré & cannelé à angle aigu , ayant des penons de cuivre croisés , qui la faisoient virer & tourner dans l'air.

**VIROLE** ; ( la ) c'est la base de l'extrémité inférieure de la poignée d'une épée.



## F O U R N A L I S T E. ( Art du )

**L**E fournaliste est un artisan autorisé à faire des fourneaux & vaisseaux de terre qui servent pour les affinages & fonte des métaux, pour les distillations, pour les ouvrages d'orfèvrerie & de fonderie, enfin pour les opérations de chimie & de pharmacie.

Les fournalistes de Paris construisent leurs fourneaux avec de la terre glaise ou argile bleue, & avec des tessons de poterie de grès réduits en poudre grossière, comme du ciment qu'on passe par différens cribles. C'est ce mélange qu'ils appellent *terre à creuset*.

Il y a des ouvriers qui ajoutent dans cette composition du *mâche-fer*; mais cette matière y est nuisible, d'autant quelle augmente considérablement la fusibilité de la terre, & qu'elle rend les fourneaux d'un mauvais service. C'est pourquoi il est défendu aux fournalistes de se servir du mâche-fer dans leurs ouvrages, par l'article XVIII de leurs statuts.

Lorsque le fournaliste a préparé son ciment de poterie de grès, il le mêle avec une ou deux parties d'argile bleue, tirée de Vanvres ou Gentilly, & autres environs de Paris; ayant grand soin d'en séparer les pierres & pyrites qui s'y trouvent, & qu'ils nomment *feramine*.

On est dans l'usage de corroyer ce mélange avec les pieds, le plus également qu'il est possible, en ajoutant de l'eau jusqu'à ce qu'il ait une consistance mollette, & telle qu'on puisse le pétrir avec les mains sans y adhérer. C'est avec cette pâte qu'on fabrique les fourneaux.

Pour les construire, on prend une motte de cette terre ainsi mélangée, on la pose sur une pierre plate, portée horizontalement sur un billot de hauteur convenable, & saupoudrée d'un peu de sable ou de cendre tamisée. On applatit cette terre pour lui donner l'épaisseur nécessaire, & on l'étend de la largeur que l'on veut donner au fourneau.

Ensuite on l'arrondit au compas, ou bien on lui donne une forme carrée à l'équerre. C'est la partie qu'on destine à former le fond du fourneau.

Quand on a donné à cette plaque de fond la même épaisseur par-tout, on échancre ses bords en les pinçant, afin que l'argile que l'on doit y ajouter s'y incorpore.

Alors pour élever la paroi, on prend une seconde motte de terre, on la pétrit avec les mains, & on en forme un rouleau un peu long. On applique ce rouleau sur la pierre qui doit servir de fond, & on la fonde tout autour en appuyant avec les pouces & les doigts index des deux mains. On continue d'appliquer ainsi de suite des rouleaux de terre jusqu'à ce que le fourneau ait la hauteur requise, & que les parois soient élevées jusqu'au foyer.

Cela fait, l'artiste donne le premier poli à son

ouvrage, en ôtant l'excédent par dehors avec le doigt, qu'il passe à peu près perpendiculairement de bas en haut; il infinue ensuite sa main par dedans pour sentir s'il n'y a rien à retrancher; enfin, il ratisse avec le bout des doigts, l'intérieur & l'extérieur du fourneau, afin d'unir & de lier intimement les différens rouleaux qui ont été appliqués les uns sur les autres.

Si le fourneau a trop d'épaisseur, il passe un couteau tout autour pour emporter l'excédent; il le repolit avec la main, puis avec une petite palette ou pelle de bois qu'il trempe de temps en temps dans l'eau.

On conçoit bien que cette palette doit être convexe d'un côté.

Quand le fourneau qu'on fabrique doit avoir plusieurs pièces, il faut en saupoudrer les bords de sable ou de cendre, afin que la pièce qui va être élevée dessus n'y adhère point.

On continue d'y appliquer des rouleaux de terre, comme il a été dit ci-dessus; puis on rétrécit ou on élargit le fourneau à mesure & suivant que cela paroît nécessaire.

On arrange pareillement la terre avec le bout des doigts pour unir ces nouveaux rouleaux.

Si l'artiste a dessein de faire le sol du foyer en terre, & s'il veut que ce sol soit fixe, il faut une plaque semblable à la première; mais convexe supérieurement; & il en couvre les parois. Il l'échancre aussi en la pinçant, & il continue d'appliquer ses cylindres; mais s'il ne veut faire qu'un rebord ou même que trois ou quatre mentonnets pour soutenir une grille de fer ou de terre, il se contente d'appliquer en dedans & à la hauteur convenable, un cylindre qui parcourt la circonférence du cendrier une fois ou deux, suivant la saillie qu'il veut donner; ou bien il ne l'applique que dans trois ou quatre endroits, mais à diverses reprises pour faire la saillie nécessaire, après quoi il continue comme auparavant, d'élever ses parois.

Quand le fourneau est fini, l'artiste examine s'il est bien rond, s'il n'est point penché, ou si un bord n'est pas plus haut que l'autre.

Quant à la rondeur, elle se donne aisément, en pressant avec les deux mains le grand diamètre du fourneau.

On ajoute au bord qui n'est pas assez élevé, ou l'on diminue celui qui l'est trop; mais on ne corrige l'obliquité qu'en pressant avec les deux mains placées vis-à-vis l'une de l'autre le côté qui rentre dans le fourneau pour lui donner plus d'étendue & l'en faire fortir, & en frappant doucement avec la main le côté opposé qu'on doit refouler.

On le polit ensuite comme auparavant; premièrement

mièrement avec les mains, ensuite avec la palette avec laquelle on le frappe d'abord également de toutes parts pour remplir les petits interstices qui peuvent y être restés. On fait tout de suite la mentionnière, les poignées du fourneau & celles des parties qui doivent devenir les portes.

Telle est la pratique de l'artiste, à qui un long exercice a donné le coup d'œil qui supplée aux instrumens nécessaires pour arrondir un fourneau, ou qui se soucie peu d'une exactitude géométrique.

Il n'en est pas de même de ceux qui commencent & qui veulent travailler avec soin : les uns ont pour guide un petit bâton poli planté perpendiculairement dans la planche sur laquelle ils construisent leur fourneau tout autour de cet axe ; & ils l'arrondissent en le mesurant avec une ficelle qui joue aisément autour de l'axe passé dans son anneau : d'autres se servent d'une fausse équerre qu'ils ouvrent à angle droit ; par exemple, quand c'est un fourneau cylindrique ; & à angle aigu, quand ç'en est un en cône renversé qu'ils veulent faire.

Le fourneau étant bien formé & disposé, on le laisse sécher à demi dans un endroit à l'abri du feu & du soleil, afin que la terre ne se fende point.

Lorsque la plus grande humidité est dissipée, on le bat avec une palette de bois pour le corroyer, c'est-à-dire, pour entasser la terre, & la rendre plus compacte.

Il y a un degré de siccité convenable pour le corroyer, que le fournaliste doit savoir saisir ; en effet, si le fourneau étoit trop mou, les coups de palette le déformeroient, & s'il étoit trop sec, il se feroit.

Quand on juge que le fourneau a été suffisamment battu, on le polit avec une palette de bois unie & propre ; on perce alors les trous, & on coupe avec un couteau les endroits où doivent être les portes.

Le morceau qu'on a coupé pour faire la porte, doit être saupoudré de cendre ou de sable ; & on le refoune dans son trou après y avoir soudé une poignée de la même terre.

On laisse sécher ce fourneau à l'ombre presque entièrement ; ensuite on achève de le faire sécher au soleil, ou avec un peu de feu qu'on met dedans.

On fait cuire dans un four le fourneau lorsqu'il est entièrement sec.

Le four qui sert ordinairement à cet usage, est une cavité de cinq pieds de profondeur, sur quatre de large, cinq de haut dans le fond, & cinq & demi ou plus à l'embouchure ; il est fait en dehors d'une maçonnerie capable de soutenir la poussée de la voûte, & revêtu en dedans de briques de Bourgogne placées sous deux rangs excepté à la voûte. Du fond à l'embouchure, règnent des deux côtés deux petits murs de brique épais, & hauts de neuf pouces, appliqués aux murs du fourneau.

Sa porte est marquée par deux petits pieds droits de même largeur & épaisseur que les deux petits murs d'appui. Ils s'étendent de bas en haut.

Quand on veut ranger les fourneaux dans ce four, on met pour les soutenir des barres de fer sur

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

les petits murs d'appui, & on les place debout ou couchés, peu importe ; c'est la situation la plus avantageuse pour en mettre davantage, qui décide.

Le four étant plein, on ferme le devant avec de grands carreaux ou de grandes pierres plates qui s'étendent d'un côté à l'autre de la porte, avec toutefois la précaution de le laisser ouvert en bas à la hauteur des petits murs d'appui pour le passage du bois, & en haut, d'environ autant dans toute la largeur de la porte, pour le passage de la flamme. On remplit de menu bois tout l'espace compris entre les petits murs, & on entretient le feu de la sorte pendant huit heures ; on consume environ le quart d'une voie de bois. La cheminée de ce four est placée comme celle du four du boulanger, avec cette exception, que la sablière en est presque aussi basse que la partie inférieure de l'ouverture qu'on a laissée pour le passage de la flamme.

L'endroit du four où le feu est le plus vif, c'est la partie de la voûte qui est près du passage de la flamme. Le fournaliste met cependant au milieu, les grosses pièces qu'il a à cuire, sans doute parce qu'elles sont environnées d'une plus grande masse de feu, & non parce que le feu y est plus actif. L'ouverture supérieure ne devrait avoir que la moitié ou les deux tiers tout au plus de l'inférieure.

Si l'on examine ce qui se trouve dans la cheminée, on voit à la paroi antérieure quantité de cendres bien calcinées, & à celle qui est mitoyenne avec le four, un noir de fumée fort sec, ce qui indique que la matière fuligineuse est mêlée en petite quantité avec beaucoup de cendres.

L'argile de Gentilly est d'un bleuâtre assez foncé, ce qui, joint aux pyrites qui s'y trouvent fréquemment, peut faire soupçonner qu'elle contient du fer ; aussi est-il inutile d'y ajouter de la limaille, comme on l'a dit plus haut.

Toute argile s'amollit dans l'eau & y devient une pâte tenace & bien liée ; elle se durcit quand on la sèche à l'air. Si on ne l'expose qu'à un feu médiocre, d'abord elle y devient dure ; mais si on augmente son activité, elle se convertit en un verre demi-opaque, d'un verd tirant sur le roux. C'est pour cette raison que les fournalistes ne donnent un feu ni trop long, ni trop vif ; car leur argile est d'autant mieux disposée à prendre la vitrification, qu'elle est mêlée d'une matière tirée des tessons des pots de grès qui la favorise.

On fait par expérience qu'un corps vitrifié veut être échauffé & refroidi lentement ; mais on ne peut pas observer ces précautions à l'égard des fourneaux dans lesquels il faut pouvoir mettre le feu tout d'un coup, de même qu'il faut être le maître de l'en retirer de la sorte : ils ne doivent donc pas être vitrifiés ; il y a plus, c'est qu'il faut qu'ils soient assez poreux pour soutenir constamment sans altération les vicissitudes de chaleur & de refroidissement qu'exigent l'opération ou la commodité de l'artiste.

On n'a pas encore trouvé de matière qui remplît mieux ces vues que l'argile, mêlée d'un corps

étranger, tel que le grès. L'argile a assez de consistance pour se lier malgré les obstacles qu'elle trouve; mais en même temps ses parties ne s'unissent pas assez fortement pour former un corps qui ait les inconvénients du verre; d'ailleurs le grès, quoique susceptible de se vitrifier avec cette terre, demande pourtant un feu assez vif; en sorte que celui qu'on donne aux fourneaux, ne produit tout au plus qu'un petit commencement de liaison.

Les fourneaux qu'on fait cuire, doivent être disposés dans le four de manière qu'ils ne portent que sur trois points; parce qu'en cuisant, la terre dont ils sont composés prend de la retraite, & que portant sur peu de surface, les parties se retirent sur elles-mêmes sans se fendre.

#### *Des fourneaux.*

On a imaginé une infinité de fourneaux de formes & de constructions diverses, pour produire & varier les degrés de chaleur suivant le besoin qu'on en a dans différentes opérations.

Mais selon la remarque de M. Macquer dans son *Dictionnaire de Chimie*, toutes les sortes de fourneaux peuvent se rapporter à un petit nombre de dispositions générales, que nous allons parcourir d'après ce savant académicien.

Le *fourneau simple*, est une espèce de tour creuse, cylindrique ou prismatique, à laquelle il y a deux ouvertures; l'une en bas, qu'on appelle la *porte du cendrier*, & l'autre au dessus, qui se nomme *porte du foyer*. Entre ces portes, le fourneau est traversé horizontalement dans son intérieur par une grille qui le divise en deux cavités; dont l'une, inférieure, est le *cendrier*, & donne entrée au courant d'air, & l'autre, supérieure, est le *foyer*, où l'on met les matières combustibles. Ce fourneau simple est assez semblable à ceux des cuisines.

On place dans le foyer même au milieu des charbons, ou les creusets, pour les matières qu'on veut fondre, ou des bassines pour les évaporations, ou des chambres pour les distillations, &c.

Quelquefois on ajuste au fourneau une espèce de tour creuse fermée par en haut, & disposée de manière que le charbon qu'on y met comme en réserve, tombe dans le foyer pour y remplacer celui qui se consume.

Ce fourneau, ainsi disposé, porte le nom d'*athanor* ou de *fourneau des paresseux*.

Le *fourneau de lampe*, est une espèce d'*athanor* dans lequel la chaleur est produite & entretenue par la flamme d'une lampe.

Ce fourneau ne doit avoir qu'une seule ouverture par en bas, par laquelle on introduit la lampe, & une espèce de petite cheminée pratiquée dans la partie latérale & supérieure pour faire circuler l'air & donner issue à la fumée.

Ce fourneau est commode pour les distillations & digestions qui ne demandent que peu de chaleur. On peut y ajuster un bain marie ou une capsule à bain de sable.

Le *fourneau de réverbère*, est encore un fourneau simple, dont le foyer est surmonté d'une bande de même diamètre & de même forme, laquelle est ordinairement cylindrique. Cette pièce est traversée dans sa partie inférieure par deux barres de fer, assujetties horizontalement & parallèlement l'une à l'autre; elle a une échancrure demi-circulaire à son bord supérieur. Cette pièce forme dès-lors une troisième cavité qu'on nomme *laboratoire*, parce qu'elle est destinée à contenir une cornue qui renferme la matière sur laquelle on veut opérer. L'échancrure demi-circulaire d'en haut donne passage au col de la cornue, & les deux barres servent à soutenir le vaisseau qu'on y place.

Au dessus de la pièce dont on vient de parler, on en place une autre qui a la forme d'une calotte sphérique ou d'un dôme surbaissé, & qu'on appelle *dôme*.

Ce dôme est de même diamètre que la pièce sur laquelle il doit s'ajuster, & a pareillement dans son bord inférieur une échancrure demi-circulaire qui forme avec celle de dessous une ouverture totalement circulaire. Le dôme a dans son sommet une autre ouverture en forme d'un bout de tuyau pour donner passage à l'air & servir de cheminée. L'usage de ce dôme est de réfléchir ou réverbérer la chaleur.

Le *fourneau de fusion*, qu'on nomme aussi *fourneau à vent*, est disposé de manière que l'air extérieur est forcé d'entrer par le cendrier & de traverser le foyer pour aller remplir le vide qui se forme continuellement, tant dans l'intérieur du fourneau, que dans sa cavité supérieure, qui va en se rétrécissant, à laquelle on peut ajuster un tuyau qui ne soit pas trop étroit, mais d'une capacité relative à celle du fourneau.

Le corps de ce fourneau ne diffère point de celui du fourneau simple. Il peut être ouvert entièrement ou presque entièrement par dessous, & soutenu sur des piliers & sur une espèce de trépied, qui, dans ce cas, lui sert de cendrier. On lui donne ordinairement une courbure elliptique, afin de concentrer la chaleur.

Le haut de ce fourneau est terminé par un dôme plus élevé que celui du fourneau de réverbère.

Ce dôme, nommé la *chape*, a deux ouvertures; l'une, latérale & antérieure, qui doit être grande & disposée à se fermer exactement avec une porte; l'autre ouverture est au sommet, elle a la forme d'un tuyau pour recevoir d'autres tuyaux d'une longueur indéterminée.

Ce fourneau n'a pour laboratoire que son foyer même, & c'est là qu'on place les matières qu'on veut mettre en fusion.

S'il y a une porte au foyer, elle doit être fermée quand le fourneau travaille.

On introduit le charbon par la porte de la chape.

Ce fourneau, bien servi, donne une chaleur extrême; en moins d'une heure son feu est absolument blanc & éblouissant comme le soleil; & en

moins de deux heures , on peut y fondre tout ce qu'il est possible de fondre dans les fourneaux.

Le fourneau qu'on nomme *fourneau d'essai* ou de *coupelle* , est de figure prismatique quadrangulaire. Il sert principalement à faire les essais du titre de l'argent , ou ceux des mines tenant argent.

Ce fourneau est composé d'un cendrier , d'un foyer & d'une espèce de chape qui le termine par le haut en une pyramide quadrangulaire tronquée. Il n'y a point de grille dans ce fourneau , en sorte que le charbon touche jusque dans le bas. Il a trois petites portes dans sa partie inférieure , deux latérales & une antérieure. Au dessus de celle de devant , il y a une quatrième porte placée comme celle du foyer du fourneau simple ; au bas sont deux barres placées horizontalement & parallèlement l'une à l'autre dans l'intérieur du fourneau. Ces barres sont destinées à soutenir une moufle dont l'ouverture répond exactement à celle de la porte. C'est dans cette moufle qu'on place les coupelles & autres vaisseaux qui contiennent la matière à laquelle on veut appliquer la chaleur.

La chape de ce fourneau est tronquée par le haut pour former une ouverture par laquelle on introduit le charbon.

Quelques-uns de ces fourneaux ont un œil à la partie antérieure de leur chape , par laquelle on peut introduire une branche de fer pour faire descendre le charbon , & en observer l'intérieur.

Il y en a aussi dont la chape se termine comme un bout de tuyau , afin de pouvoir y ajuster , dans l'occasion , un tuyau d'aspiration pour augmenter sa chaleur.

On peut imaginer des fourneaux plus compliqués , mais outre qu'ils deviennent alors plus embarrassans , sans produire souvent plus d'effets , il n'y en a pas qui ne se rapportent à ceux que l'on vient de décrire ; il n'y a même point d'opération de chimie que l'on ne puisse exécuter avec ces fourneaux quand on fait s'en servir.

Tous ces fourneaux sont , ou portatifs , construits en terre cuite , cerclés de fer , revêtus de tôle si l'on veut les rendre plus durables ; ou fixes & maçonnés en brique & en tuileau.

Quant aux fourneaux propres à certaines opérations , & particuliers à certains arts ; ils seront décrits à leurs places dans le cours de ce Dictionnaire ou dans quelques-unes des divisions de cette Encyclopédie.

Il nous reste à jeter un coup-d'œil sur différens autres ouvrages énoncés dans les statuts des fournalistes , & pour lesquels ils emploient les mêmes procédés que ceux que nous venons de rapporter.

#### *Alambic.*

L'alambic est un vaisseau qui sert à la distillation : il consiste en un matras ou une cucurbite garnie d'un chapiteau presque rond , lequel est terminé par un tuyau oblique par où passent les vapeurs condensées , & qui sont reçues dans une bouteille ou

matras qu'on y a ajusté , & qui s'appelle alors *réceptent*.

Il y a différentes sortes d'alambics ; il y en a un où le chapiteau & le matras en cucurbite sont deux pièces séparées ; & un autre où le chapiteau est joint hermétiquement à la cucurbite.

Outre les alambics de terre cuite dont il est ici question , on en fait de verre , de cuivre , d'étain , d'argent , &c.

#### *Aludel.*

On nomme *aludel* , un vaisseau qui sert principalement à la sublimation des parties volatiles de certaines substances.

Les *aludels* consistent dans une suite de tuyaux de terre , ou plutôt ce sont des pots ajustés les uns sur les autres , qui vont en diminuant à mesure qu'ils s'élèvent ; ces espèces de pots sont sans fond , si ce n'est le dernier , qui sert de chapiteau aveugle.

Le premier aludel s'ajuste sur un pot qui est placé dans le fourneau , & c'est dans ce pot d'en bas qu'on met la matière qui doit être sublimée. En un mot , les aludels sont ouverts par les deux bouts , à l'exception du premier & du dernier. Le premier est fermé par son fond ; & le dernier est fermé par son sommet.

#### *Capsules.*

Les *capsules* que font les fournalistes , sont des espèces de seilles , de godets , ou de petits vases que l'on place sous des mouffles. On les fabrique de la même matière que les fourneaux , & l'on en varie les formes selon leur destination.

#### *Chapes.*

Les *chapes* sont des dessous de fourneaux à l'usage des monnoies , où l'on met les métaux en bain.

On fait des chapes en massif & en vide.

On nomme aussi *chape* , le dôme qui couvre ou termine le haut du fourneau de fusion. Cette chape a deux ouvertures : l'une , latérale & antérieure , qui doit être grande & pouvoir se fermer exactement par une porte ; & l'autre au sommet ; celle-ci doit avoir la forme d'un tuyau d'un diamètre convenable , sur lequel on puisse ajuster des tuyaux d'une longueur indéterminée.

#### *Cheminaux.*

On appelloit anciennement *cheminaux* , ces petites cheminées portatives , pareilles à celles de tôle , qu'on place dans une cheminée pour en diminuer la capacité & empêcher la fumée , ou qu'on pose au milieu d'une grande pièce ou d'un espace vide pour mettre du feu dessous. Ces cheminaux se font comme les fourneaux , & l'on en voit encore dans de petits ménages , pour consommer moins de bois , ou pour y brûler du charbon de terre ; ils peuvent servir aussi à quelques essais ou à des opérations passagères dans les arts.

*Contre-cœur.*

On appelle *contre-cœur*, le fond d'une cheminée entre les jambages & le foyer. On en fait en terre cuite comme les fourneaux.

*Cornue.*

La *cornue* est une sorte de vaisseau destiné à faire la distillation *per latus*, ou de côté. Elle est quelquefois d'une figure ronde, & quelquefois oblongue. Elle porte à sa partie supérieure un col recourbé, de manière que ce vase étant posé sur sa base dans le fourneau de reverbère, ou sur le bain de sable, puisse excéder la paroi du fourneau de cinq ou six pouces, pour pouvoir entrer commodément dans un autre vaisseau appelé *réceptif*.

On donne à la cornue assez communément le nom de *retorte*, sans doute à cause de la courbure du col; & il y a grande apparence que le nom de cornue a été donné à ce vaisseau, ou parce que le col a la figure d'une corne, ou bien parce que le vaisseau entier ressemble assez à une cornemuse.

Les *cornues de terre* sont de tous les instrumens chimiques, celui dont l'usage est le plus fréquent. Toutes les fois qu'on veut soumettre à la distillation une substance qui demande le degré de feu supérieur à l'eau bouillante, pour donner les produits qu'on se propose d'en retirer, la retorte de terre est le vaisseau le plus propre à cette opération.

Les cornues de terre étant non-seulement exposées à un degré de feu supérieur à l'eau bouillante, mais encore quelquefois à supporter ce dernier degré jusqu'à son extrême, c'est-à-dire, le feu le plus violent que l'on puisse faire dans les fourneaux, doivent nécessairement être construites d'une matière capable de résister à ce degré de feu qui vitrifie les métaux imparfaits, & généralement toutes les terres qui sont tant soit peu fusibles.

Il faut pour cela qu'elles soient faites d'une bonne terre glaise, qu'elles soient aussi minces qu'il sera possible, & qu'elles soient cuites au point qui fait donner le nom de grès à la terre cuite.

Cependant tout grès ne seroit pas bon à être employé en *cornue*; celui qui est trop cuit, & presque vitrifié, est trop cassant; & malgré le lut dont on l'enduit & les précautions qu'on prend pour l'échauffer peu à peu, on ne parvient que très-difficilement à lui faire soutenir le feu.

Il faut que les *cornues* soient suffisamment cuites, ce qui les empêche d'être poreuses, & les rend propres à supporter le plus grand feu; mais il faut aussi qu'elles ne soient pas trop vitrifiées.

Il y a une sorte de vaisseau de terre appelé *cuine*, qui ne diffère de la cornue que parce qu'il a une base aplatie & le col beaucoup plus court. Nous avons dit dans l'art de la distillation d'eau-forte, comment on se sert des *cuines* pour retirer l'acide du nitre & du sel marin.

Il y a une autre espèce de cornue qu'on nomme *cornue tubulée*; elle doit avoir à sa partie supérieure

une petite ouverture en forme de tuyau ou de tube, que l'ouvrier ajuste de façon à pouvoir le fermer avec un bouchon de terre.

Cette dernière sorte de cornue est commode pour y introduire de nouvelle matière, sans être obligé de défaire les vaisseaux.

*Coupelle.*

La *coupelle* est une sorte de vaisseau de terre évasé en forme de coupe plate, ce qui lui a fait donner le nom de *coupelle*.

Les chimistes s'en servent pour purifier l'or & l'argent des différens métaux avec lesquels ils peuvent être alliés.

Pour faire des *coupelles*, il faut choisir une matière qui résiste au feu le plus violent sans se fondre, & qui ne se vitrifie pas facilement avec le corps vitrescible; par exemple, avec le verre de plomb: il faut que cette matière ait assez de cohésion, & qu'elle fasse une masse poreuse.

On a trouvé que la terre qui reste après la combustion des os de tous les animaux, à l'exception de quelques-uns, qui sont moins propres que les autres, étoit ce qu'il y avoit de mieux pour cet usage. La terre qu'on retire des végétaux brûlés n'est pas moins bonne, & on fait aussi de très-excellentes coupelles avec le spath. M. Stahl indique même que l'on en pourroit faire de fort bonnes avec la chaux.

Schlutter veut qu'on prenne pour les coupelles communes trois parties de cendres de bois & une partie de cendres d'os.

Si on veut les faire meilleures, dit ce savant chimiste, il faut deux parties des premières & une partie des autres; on les mêle bien ensemble en les humectant avec autant d'eau claire qu'il en faut pour qu'elles puissent se pelotter sans s'attacher aux mains; alors on en fait des coupelles de telle grandeur qu'on veut. Il faut pour cela prendre la partie inférieure du moule; la remplir de cendres, qu'on presse avec la main; on retranche avec un couteau les cendres qui excèdent le moule; puis on pose la partie supérieure du moule sur son inférieure, & l'on frappe dessus d'abord à petits coups jusqu'à ce qu'on soit sûr que les deux parties se rencontrent exactement; ensuite on frappe trois coups forts avec le marteau ou mailles de bois, qui, selon quelques-uns, doit être de même poids que les deux moules ensemble.

Il faut que le moule inférieur soit posé sur un gros billot fort stable, & qui n'ait point de ressort, sans quoi les coupelles seroient sujettes à se fendre horizontalement.

Ce moule inférieur, qui reçoit les cendres, s'appelle en Allemagne la *nonne*; le supérieur, qui forme le creux arrondi de la coupelle, se nomme le *moine*.

Après qu'on a retiré ce moule supérieur, on met sur la coupelle une couche très-mince de *claire*, ou la cendre d'os calcinés, lessivée & séchée, en la

Yaupoudrant à travers un petit tamis de soie ; on l'y étend uniment avec le petit doigt ; ensuite on y replace le moine qu'on a bien essuyé , & l'on frappe dessus deux ou trois petits coups ; cela étant fait , on presse le fond de la coupelle qui est encore dans le moule , sur un morceau de drap attaché exprès sur le billot où l'on travaille , ce qui la détache ; on la renverse sur la main gauche pour la poser sur la planche ou sur l'ardoise où elle doit sécher : on continue ainsi jusqu'à ce qu'on en ait fait la quantité que l'on souhaite. Il est bon de faire observer qu'avant de les mettre sous la moufle , il faut qu'elles aient été séchées exactement à l'air.

On fait aisément avec les cendres de bois seules , ou avec les mélanges précédens , des *coupelles* assez grandes pour passer jusqu'à deux onces de plomb ; mais si on les vouloit beaucoup plus grandes , il faudroit avoir des cercles de fer de différens diamètres , & de hauteur proportionnée à la quantité de cendres dont on a besoin pour passer depuis trois onces jusqu'à un marc de plomb. On les remplit exactement de cendres de bois seules , ou d'un mélange de parties égales de ces cendres & de chaux d'os , exactement mêlées & humectées jusqu'à ce qu'elles se pelottent en les pressant sans s'attacher aux doigts. On pose le cercle de fer sur une pierre plate , unie , & qui soit très-stable , on frappe les cendres avec un moule en demi-sphère , si le cercle de fer n'a que trois ou quatre pouces de diamètre ; mais s'il est plus grand , on les bat verticalement avec un pilon de fer , jusqu'à ce qu'elles aient acquis assez de fermeté pour que le doigt n'y fasse aucune impression ; ensuite avec un couteau courbé , on y forme un creux en section de sphère , & on le perfectionne avec une boule d'ivoire. On ne retire point les cendres de ce cercle de fer , comme des moules de cuivre précédens ; mais après qu'elles sont exactement sèches , on les met sous la moufle avec les cendres qu'il contient.

Quand on fait des coupelles de cendres de bois seules , il faut y joindre quelque chose de glutineux , sans quoi elles conservent fort difficilement la forme que le moule leur a donnée : les uns y mêlent de l'eau gommée ; d'autres , du blanc d'œuf battu dans beaucoup d'eau ; d'autres , un peu de terre glaise ; mais ce qui paroît réussir le mieux , c'est d'humecter les cendres avec de la bière jusqu'à ce qu'en les pressant , elles se pelottent sans s'attacher aux doigts.

D'autres ajoutent à ces cendres un peu de terre glaise purifiée par le lavage , & séchée.

Enfin , l'auteur de cet article ( dans l'*ancienne Encyclopédie* ) dit qu'après avoir essayé tous les mélanges décrits par les chimistes , il s'en est tenu à faire les coupelles de cendres d'os de veau & d'os de mouton , lavées & calcinées deux fois , puis porphyrisées à sec en poudre impalpable : par-là , ajoute-t-il , je ne suis point obligé d'y mettre de *claire* pour en boucher les pores : quoiqu'elles paroissent à la vue très-compactes , l'essai y passe aussi vite que dans les coupelles faites de cendres d'os

simplement , passées au tamis de soie ; elles boivent beaucoup moins de *fin* que ces dernières.

M. Cramer préfère les coupelles de chaux d'os à celles de cendres de bois ; l'essai , dit-il , dure plus long-temps , mais il se fait avec plus d'exactitude. Le plomb , vitrifié avec l'alliage , pénètre lentement la matière compacte des cendres d'os. Mais de ce léger inconvénient , il résulte un avantage , c'est qu'il n'est point à craindre que la coupelle s'amollisse au feu , & y devienne rare & spongieuse , ni qu'elle boive autant de *fin* que les coupelles de cendres des végétaux. Il est vrai qu'il faut gouverner le feu du fourneau autrement qu'avec ces dernières.

De plus , les coupelles d'os , ainsi que celles qui sont faites avec un spath bien choisi , n'ont presque pas besoin d'être recuites sous la moufle ; & comme on n'emploie que de l'eau pour les humecter , on n'a pas à craindre comme dans celles qui sont faites de cendres humectées de bière ou de blanc d'œuf , un phlogistique ressuscitant la litharge en plomb , à mesure qu'elle entre dans le corps de la coupelle.

Il y a plusieurs espèces de spath qui sont très-propres à faire d'excellentes coupelles ; mais comme tout spath n'est pas propre à ce dessein , il faut , selon M. Cramer , avant que de le préparer , essayer si celui dont on va se servir est de la bonne espèce ou non : pour cela , on en fait calciner une petite quantité dans un vaisseau fermé à un feu médiocre , il se fait une légère décrépitation , qui , lorsqu'elle cesse , annonce que la calcination est achevée ; on retire le creuset du feu , & on trouve le spath raréfié & devenu si friable , qu'il peut très-facilement être réduit en une poudre très-subtile ; on formera , avec cette poudre humectée d'une dissolution de vitriol , une coupelle dont on se servira pour faire un essai , par lequel on s'assurera que le spath dont on s'est servi est de la bonne espèce ; & pour lors on pourra en préparer une quantité suffisante pour faire des coupelles de toutes sortes de grandeurs , qui auront les mêmes avantages que celles qui sont faites d'os , & qui même , selon M. Cramer , leur sont préférables.

#### *Creuset.*

Le *creuset* est un vaisseau de terre , dont la forme la plus ordinaire est celle d'un gobelet. On s'en sert pour exécuter diverses opérations qui demandent un feu violent & des vaisseaux ouverts , ou qu'on n'est pas obligé de fermer exactement.

Il y a des creusets qui ne sont que des pots cylindriques , presque aussi larges par le bas que par le haut.

On en fait encore , pour les essais des mines , qui sont coniques , dont le bas se termine en pointe , & qui doivent avoir une patte par le bas pour pouvoir se soutenir.

Dans quelques endroits les creusets coniques , pour les essais , sont beaucoup rétrécis par leur ouverture ou par la partie supérieure , en sorte qu'ils ont presque la forme d'un œuf ; on les nomme *tutes*.

Pour faire des *creufets*, on se sert de moules de bois, qui doivent avoir la grandeur & la figure de l'ouvrage même. Ces moules se tiennent par une queue ou manche aussi de bois. On les saupoudre d'un peu de sable; on les couvre d'une quantité convenable de terre bien corroyée, qu'on arrondit ensuite tout autour, & qu'on applatit par dessous avec la palette.

On fait cuire les *creufets* dans le même four que les fourneaux.

Les qualités essentielles d'un bon *creufet*, sont de résister au plus grand feu sans se casser & sans se fondre. Il ne doit rien fournir aux matières qu'on traite dedans; il ne doit pas se laisser pénétrer par ces matières, ni les laisser échapper à travers les pores ou à travers les trous qu'elles tendent à pratiquer dans les parois & dans le fond du *creufet*.

La matière la plus propre à former des *creufets*, qui réunissent dans le plus grand nombre de cas, les trois conditions que l'on vient d'assigner, est une excellente terre glaise purifiée de toute terre calcaire & mêlée d'un peu de sable.

Cette matière, étant bien préparée & cuite avec soin, prend une dureté considérable, & ses parties se lient par une sorte de demi-vitrification.

La terre cuite réduite en poudre, celle des fragmens des vieux *creufets*, par exemple, mêlée avec de bonne argile, fournit un mélange très-propre à donner de bons *creufets*.

Le grand défaut des *creufets* ordinaires est d'être susceptibles de se laisser entamer, pénétrer & percer par certaines substances entre lesquelles le salpêtre, l'alkali fixe, le verre de plomb, sont les plus connues; en sorte que tenir long-temps ces substances en fonte dans un *creufet*, c'est lui faire subir l'épreuve la plus propre à bien faire juger de sa bonté.

Les petits pots de grès dans lesquels on apporte à Paris le beurre de Bretagne, & les *creufets* d'Allemagne, à trois cornes, ont été reconnus pour être les meilleurs de tous les *creufets*. Ils contiennent le verre de plomb en fonte pendant un peu de temps sans le laisser échapper à travers leurs pores.

Les *creufets* des journalistes de Paris sont généralement bons pour toutes les opérations ordinaires; mais ils ne tiennent pas long-temps les sels & les verres de plomb, épreuve que les *creufets* d'Allemagne ne soutiennent pas non plus.

Quelques chimistes ont employé des *creufets* doubles, c'est-à-dire, un *creufet* emboîté juste dans un autre *creufet*, pour exposer à un feu long-temps continué des mélanges difficiles à contenir.

#### *Lingotière.*

On fait quelquefois des *lingotières* en terre cuite; sorte de vase creux & long, pour recevoir la matière en fusion, ce qui forme le lingot.

Il y a des *lingotières* de différentes grandeurs, avec des pieds ou sans pieds.

Il faut qu'elles soient un peu plus larges du haut que du bas, pour que le lingot puisse sortir en la

renversant. Quand on voit que la matière est bientôt prête à jeter, l'on fait chauffer la *lingotière* assez pour que le suif fonde promptement. Quand on en met pour la graisser, l'on n'en laisse que ce qui est resté après l'avoir retournée, ensuite l'on jette.

Il y a des *lingotières* où l'on met une petite élévation pour poser le *creufet*, afin de faciliter celui qui jette.

#### *Mouffle.*

On entend par *mouffle*, une espèce de petit four mobile, dont le sol & la voûte sont ordinairement d'une seule pièce. Sa forme est communément celle d'un demi-cylindre creux, clos par l'un de ses bords & ouvert par l'autre; elle est fermée par une table très-mince de terre cuite, destinée à être chauffée par le dehors, c'est-à-dire, à concevoir la chaleur qu'on veut exciter dans son sein par l'application d'une foible chaleur extérieure.

La porte de ce petit four, qui est considérable par rapport à sa capacité, & qui n'est autre chose que le bout entièrement ouvert du demi-cylindre, s'ajuste exactement à une porte de pareille grandeur ou à peu près, pratiquée à ce dessein dans la face antérieure du fourneau d'essai.

On trouve dans la première partie du Schlutter de M. Hellot, les considérations suivantes sur la qualité, la construction & l'emploi des *mouffles*.

» Les *mouffles* doivent être de la meilleure terre qu'on puisse trouver, & qui résiste le mieux au feu. Au Hartz, on se sert de celles qui se font dans le pays de Hesse; elles sont excellentes & durent très long-temps; on les fait de la même terre que le *creufet* qu'on emploie aux essais des mines de plomb, de cuivre, même de fer.

Les journalistes de Paris en font aussi de très-bonnes. Ils les forment de trois parties de terre glaise des environs d'Arcueil & d'Issi, dont ils ont ôté exactement les pyrites, & qu'ils ont mêlée avec deux parties de pot à beurre de Normandie, réduit en poudre modérément fine.

Schlutter choisit pour les faire une bonne terre glaise; il la mêle avec du sable & du verre pilé, parce que cette terre se fendrait si on l'employoit seule.

Il prend deux tiers de cette terre bien triée & nettoyée: il y ajoute un sixième de verre pilé & un sixième de bon sable pur; il fait pétrir le tout pendant plusieurs heures, afin que le mélange soit par-tout le plus égal qu'il est possible.

Il préfère cependant les *creufets* de Hesse réduits en poudre, au verre & au sable.

La capacité d'une *mouffle* se règle sur la grandeur du fourneau; elle doit avoir de long, huit de ses parties, sur cinq de large, & trois & demie de hauteur.

Borrichius & plusieurs essayeurs d'Allemagne; les demandent de deux pièces; l'une est une espèce de voûte représentant à peu près la coupe d'un demi-cylindre creux fermé à son fond; les côtés &

le fond sont percés de plusieurs trous pour donner passage à quelques jets de flamme; le bas de ces côtés doit être un peu recourbé pour recevoir une planchette de terre bien cuite, composée comme celle de la voûte. Cette planchette mobile est le sol ou tablette sur laquelle on place les coupelles.

Que ces mouffles soient d'une seule ou de deux pièces; il faut que les trous des côtés & du fond soient percés très-près de la tablette, & fort petits, sans quoi le charbon qui pétille, fait aller jusques sur les coupelles, de petits éclats qui retardent les essais, en reffuscitant le plomb à mesure qu'il se convertit en litharge.

Cependant dans quelques endroits de l'Allemagne, on est dans l'usage de faire ces trous des côtés & du fond de la mouffle, beaucoup plus grands & en arc; mais alors on est obligé de gouverner le feu ou la chaleur du dedans de la mouffle par de petites pièces de terre cuite que l'on nomme *instrumens*; ce qui devient une difficulté pour ceux qui ne sont pas dans l'habitude de s'en servir. Ainsi on doit préférer une mouffle percée de petits trous d'une ligne ou d'une ligne & demie de diamètre. Les essais y passent aisément; & au cas que la chaleur n'y soit pas assez forte pour quelques épreuves, comme pour raffiner un bouton de cuivre noir en cuivre rosé, on y remédie en mettant du charbon allumé dans l'intérieur de cette mouffle. »

#### *Outils du journaliste.*

Les outils ordinaires pour la fabrique des ouvrages du journaliste, sont en petit nombre; un *maillet* ou masse de bois à long manche, dont la tête est armée de clous, sert à battre le ciment; un petit *rabot* aussi de bois, ou plus simplement, une *palette* faite d'une douve, sert à le corroyer & le mêler avec la terre glaise.

Il y a de grandes & de petites *palettes*, de carrées, de longues & en triangle. Ces dernières sont un peu tranchantes, & servent comme de couteaux pour enlever ce qu'il y a de trop de matière, & réduire l'ouvrage à sa juste épaisseur. On les appelle *palettes*, parce qu'en effet les plus grandes ressemblent à celles dont les enfans se servent dans quelques-uns de leurs jeux.

Des *bâtons*, longs & pointus, de diverses longueurs & de différens diamètres, soit en bois, soit en terre cuite, servent à ouvrir dans les fourneaux les trous, qu'en termes de l'art on appelle des *registres*. On les laisse aux fourneaux, pour, en les bouchant ou les ouvrant, y entretenir le degré de feu convenable.

Ces bâtons, à cause de leur figure, se nomment des *fuseaux*.

#### *Communauté des Journalistes.*

Les journalistes ne sont point du corps des potiers

de terre. Ils forment à Paris une très-petite communauté, qui a été créée en corps de maîtrise & jurande, & soumise à la juridiction de la cour des monnoies, par édit du mois d'avril 1701. En exécution de cet édit, la cour des monnoies fit, le 31 mars suivant, des statuts, par lesquels le nombre des maîtres est fixé à dix, & celui des jurés à deux, qui doivent être élus au parquet en présence du procureur général de la cour. Ces jurés doivent faire les visites à jours & heures non prévus, & peuvent requérir, lorsqu'ils le jugent à propos, l'assistance des huissiers de la cour.

L'apprentissage est de cinq ans, & le service chez les maîtres après l'apprentissage, est de trois autres années. Les brevets doivent être enregistrés au greffe de la cour des monnoies & sur le registre de la communauté. Les apprentis, compagnons, fils de maîtres, ne peuvent aller travailler chez les potiers de terre où chez d'autres maîtres que ceux de leur communauté.

Les fils de maîtres ne doivent que la simple expérience, & l'apprenti étranger le chef-d'œuvre; l'une & l'autre leur est donnée à la cour des monnoies, où l'aspirant est reçu à la maîtrise.

Les veuves jouissent des privilèges de la maîtrise de leurs maris; elles ne peuvent cependant obliger de nouveau un apprenti, mais seulement finir le temps de celui qui a commencé. Elles peuvent travailler par elles-mêmes ou faire travailler des compagnons.

Les maîtres doivent avoir deux marques insculpées sur une table de cuivre au greffe de la cour des monnoies pour en marquer leurs ouvrages. Les maîtres ou les veuves, ne peuvent affermer leur privilège à peine de déchéance, & de deux cents livres d'amende.

Il est défendu aux maîtres de vendre des fourneaux & des creusets propres aux fontes de métaux & aux distillations, sinon à des personnes qui ont le droit de faire ces sortes d'ouvrages, ou avec permission obtenue par écrit des magistrats de la cour des monnoies; mais cette formalité ne s'observe pas.

Outre les fourneaux de toute espèce, les maîtres journalistes ont seuls le droit, à l'exclusion des potiers de terre, de faire toutes sortes de creusets, mouffles, aludels, chapes, contre-cœurs, cheminaux, alambics, coupelles, lingotières, capsules, cornues, & autres ustensiles servant pour l'usage des orfèvres, fondeurs, apothicaires, distillateurs, chimistes, & autres personnes qui ont droit de s'en servir.

Ces statuts ont été confirmés par lettres-patentes du mois d'août 1701, registrées à la cour des monnoies le 13 du même mois.

## VOCABULAIRE de l'Art du Fournaliste.

**ALAMBIC** ; vaisseau qui sert à la distillation : il consiste en une cucurbite garnie d'un chapiteau, lequel est terminé par un tuyau oblique par où passent les vapeurs condensées.

**ALUDELS** ; on appelle ainsi des espèces de pots sans fond, qui s'ajustent l'un sur l'autre, & vont en diminuant à mesure qu'ils s'élèvent au dessus du fourneau.

**BATONS** ; ce sont des morceaux de bois longs & pointus, qui servent à ouvrir ou à fermer dans les fourneaux les trous qu'on nomme *registres*.

**CAPSULE** ; petit vase en terre que l'on place sous une moufle ou dans le laboratoire du fourneau.

**CHAPE** ; on donne ce nom au dessous des fourneaux à l'usage des monnoies.

On donne aussi ce nom au dôme qui couvre & termine le haut du fourneau de fusion.

**CHEMINAUX** ; on appelle ainsi ces cheminées de terre cuite, qui sont portatives, & que l'on place où l'on veut.

**CLAIRE** ; on appelle ainsi la cendre d'os calcinés, lessivée, séchée & réduite en poudre impalpable sur le porphyre, dont on enduit la surface interne des coupelles, non-seulement pour en remplir les inégalités, mais encore pour former sur cette surface une espèce de crible à travers lequel le plomb & les autres métaux vitrifiés passent très-aisément, tandis que l'or & l'argent, ou tout autre métal qui a encore sa forme métallique, y sont arrêtés.

La *claire* a encore un autre avantage ; c'est que si elle est bien appliquée, elle empêche tous les accidens qui pourroient arriver aux coupelles dans lesquelles il se trouveroit du sable ou d'autres matières vitrescibles ; ce qui est fort ordinaire, sur-tout si on s'est servi de cendres de bois pour les former. On voit par-là de quelle conséquence il est de préparer avec toute l'attention possible les cendres dont on doit faire la *claire*.

**CONTRE-CŒUR** ; c'est le fond d'une cheminée entre les jambages & le foyer.

**CORNUE** ; vaisseau d'une figure ronde ou oblongue, portant à sa partie supérieure un col recourbé pour servir à la distillation de côté.

**CORNUE TUBULÉE** ; c'est une cornue qui a dans sa partie supérieure une ouverture ou forme de tube que l'on peut fermer avec un bouchon de terre.

**CORROYER LA TERRE** ; c'est l'entasser, la pétrir, la rendre plus compacte.

**COUELLE** ; sorte de vaisseau de terre évasé en forme de coupe plate.

**CREUSET** ; vaisseau de terre d'une forme semblable à celle d'un gobelet, dont on se sert pour exécuter diverses opérations qui demandent un feu violent.

**FERAMINE** ; c'est le nom que les fournalistes don-

nent aux pierres ou pyrites contenant du fer qui se trouvent dans l'argile.

**FURNALISTE** ; ouvrier qui fait des fourneaux de terre. Il y a une communauté de ces ouvriers à Paris.

**FOURNEAU SIMPLE** ; espèce de tour creuse & cylindrique ou prismatique, à laquelle il y a deux ouvertures ; l'une, pour le foyer, l'autre, pour le cendrier.

**FOURNEAU DE LAMPE** ; fourneau dans lequel la chaleur est produite & entretenue par la flamme d'une lampe. Ce fourneau n'a ordinairement qu'une seule ouverture en bas, par laquelle on introduit la lampe, & une espèce de petite chambre dans la partie supérieure.

**FOURNEAU DE RÉVERBÈRE** ; c'est un fourneau terminé par un dôme dont l'usage est de réverbérer la chaleur.

**FOURNEAU DE FUSION OU A VENT** ; il est disposé de manière que l'air intérieur est forcé d'entrer par le cendrier & de traverser le foyer. Le haut de ce fourneau se termine par un dôme nommé *chape*, laquelle a une ouverture avec la forme d'un tuyau pour recevoir d'autres tuyaux d'une longueur indéterminée.

**FOURNEAU D'ESSAI OU DE COUELLE** ; il est composé d'un cendrier, d'un foyer, & d'une espèce de chape qui le termine par le haut comme une pyramide quadrangulaire tronquée ; il sert à faire les essais du titre de l'argent.

**FUSEAUX** ; on donne ce nom à des morceaux de bois ou de terre, longs & pointus, qui servent à fermer les registres ou trous des fourneaux.

**INSTRUMENS** ; on donne ce nom dans quelques endroits, à de petites pièces de terre cuite, que l'on adapte à une moufle pour en gouverner la chaleur.

**LINGOTIÈRE** ; sorte de vase creux & long pour recevoir la matière en fusion.

**MAILLET OU MASSE DE BOIS** ; cet outil du fournaliste est un bâton avec une tête armée de clous qui sert à battre le ciment.

**MOUFFLE** ; sorte de petit four mobile, dont le sol & la voûte sont ordinairement d'une seule pièce.

**PALETTE** ; c'est une douve au bout d'un long manche, pour remuer & mélanger la terre glaise avec le ciment.

**RABOT** ; c'est une douve ou la moitié d'une douve au bout d'un manche pour corroyer & mêler la terre glaise.

**REGISTRES** ; ce sont dans les fourneaux les trous qu'on ferme & qu'on ouvre à volonté.

**TERRE A CREUSET** ; les fournalistes appellent ainsi un mélange d'argile & de poussière de poterie de grès, avec quoi ils font des creusets.

FROMAGE.

# FROMAGES. ( Art de faire les )

L'ART de faire & de préparer les *fromages*, ne consiste jusqu'à présent, que dans les différentes méthodes suivies en quelques provinces de France & des pays étrangers où il y en a de grandes fabriques. Ainsi, dès que j'eus formé le projet de donner une description de cet art, je crus devoir étudier attentivement chacune de ces méthodes, l'ordre & la liaison de leurs procédés, de manière à saisir ce qui pouvoit en caractériser les résultats. A mesure que j'ai avancé dans ce travail, j'ai senti de plus en plus que, sous cette forme, la description de l'art étoit infiniment plus utile, parce qu'elle présentoit diverses suites de manipulations qu'il importoit de connoître, non-seulement dans les rapports qu'elles avoient entr'elles, mais même dans les variétés qu'elles pouvoient offrir: je vis que ces détails étoient également intéressans, pour ceux qui desireroient adopter ou imiter quelque-une de ces suites de procédés, & pour ceux qui croiroient devoir rectifier les unes par les autres.

D'ailleurs, en suivant cette marche, je me suis cru autorisé à distinguer plusieurs sortes de fromages, & à les classer suivant les procédés qui les rapprochent ou qui les différencient. Ainsi, j'ai mis dans la première classe les fromages d'Auvergne & de Hollande, dont la pâte est foiblement cuite: dans la seconde, les fromages de Gruyères & de Parmesan, dont la pâte a reçu un degré de cuisson très-considérable: enfin, dans la troisième, j'ai placé les fromages dont la pâte n'est pas cuite, & qui sont faits avec le lait de brebis & de chèvre; tels sont les fromages de Roquefort & du Mont-Dor, dans le voisinage de Lyon.

Je me propose de multiplier encore les différens objets de comparaison que pourront m'offrir quelques provinces de France où se fabriquent d'autres fromages qui ont de la réputation. Lorsque ce travail sera terminé, & les résultats des différentes méthodes biens connus & comparés exactement, nous pourrons nous flatter d'avoir rassemblé tous les procédés qui constituent l'art de fabriquer les fromages; de cet art qui prépare & conserve une denrée, laquelle sert à la nourriture de la partie la plus nombreuse des peuples où l'éducation des bestiaux est en honneur.

## SECTION PREMIÈRE.

### *Fromages foiblement cuits.*

#### ARTICLE I. *Fromages d'Auvergne.*

Avant de décrire les procédés qu'on suit dans les différens cantons de l'Auvergne, pour fabriquer

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

des fromages qui font l'objet d'un commerce considérable, j'ai cru devoir présenter ici succinctement, ce que j'ai observé par moi-même sur les espèces de vaches qu'on y élève, sur l'éducation & la vente des veaux, sur la qualité & les différentes expositions des pâturages. Tous ces détails ne seront pas déplacés à la tête de la description des procédés d'un art qui prépare une des productions les plus importantes de ces bestiaux, & qui la prépare de manière à la conserver, soit pour la consommation de la province, soit pour celle des provinces voisines. Dans ce plan, j'embrasse tout ce qui concerne la nourriture des bestiaux, & le commerce de leurs produits. Je souhaite que cet essai inspire à ceux qui font leur principal séjour en Auvergne, le desir de suppléer aux détails qui peuvent y manquer, & d'étendre de plus en plus les vues que j'ai cru devoir y indiquer, pour l'amélioration de cette partie si importante de l'économie rurale.

#### §. I. *Races des bestiaux d'Auvergne.*

Les vaches d'Auvergne sont principalement destinées à donner du lait, dont on fait des fromages & dont on tire du beurre. On en distingue ordinairement trois races. Celle des montagnes de Salers, celle des Monts-Dor, & celle du Cantal. Les bestiaux des montagnes de Salers sont de la plus belle taille, & plus vigoureux que ceux des autres cantons. Leur forme est bien prise, leurs membres bien proportionnés. L'on a soin de choisir les plus beaux taureaux pour entretenir cette race; la bonté des pâturages fait le reste: son poil, qui sert aussi à la distinguer, est constamment roux. Enfin, cette race est très-féconde en veaux & en vesles; & chaque vache donne communément, pendant l'été, deux quintaux de fromage.

La race des Monts-Dor & des environs, à cinq ou six lieues, approche beaucoup de la précédente, quant à la beauté & à la régularité des formes. Ces bestiaux sont la plupart bigarrés de blanc & de noir: le poil roux ou fauve y est rare; leur produit en veaux & vesles est presque aussi abondant que celui des bestiaux de Salers: mais la récolte de fromage, par tête de vache, ne va guère qu'à 150 livres.

La race du Cantal & des environs, est d'une très-petite taille; son poil est fauve; elle produit beaucoup moins, soit en lait, soit en veaux & vesles, que les deux races de Salers & des Monts-Dor: c'est certainement l'effet des pâturages; car on a éprouvé souvent que la race des montagnes de Salers, transportée dans le Cantal, s'y abâtardissoit en peu d'années. Les vaches de cette race ne produisent guère que 120 à 125 livres de fromage,

& il est rare qu'elles en donnent 150. En général, on peut dire que la qualité des pâturages produit des différences sensibles dans chacune des races que nous venons de distinguer. Le long des vallées où les prairies sont arrosées par des ruisseaux d'eau vive & claire, & dont le fond est garni de bonnes terres végétales, on voit de fort belles vaches; les montagnes voisines, dont le sol est aride, ont bien les mêmes espèces, mais plus ou moins dégénérées. Dans les fermes où le sol est de cette même nature, non-seulement on entretient de petits bœufs pour la culture, mais même on a soin de se pourvoir de ceux qui ont été élevés au milieu des bruyères & des châtaigneraies: il en est de même des vaches: on choisit celles de la plus petite espèce; car les vaches de la forte race, qu'on nomme *vaches de rivière*, y dépériroient.

A beauté égale de taille, les vaches donnent des produits bien différens. Il passe pour certain que celles qui ont des formes & des couleurs particulières, fournissent plus de lait que d'autres: aussi les conserve-t-on & les multiplie-t-on avec le plus grand soin; elles se vendent d'ailleurs à des prix plus considérables.

### §. II. Des pacages & des prairies.

La moitié de la haute Auvergne est occupée par des herbages, dont un tiers est en prairies & le reste en pacages. Les *pacages* sont de grandes parties de montagnes ou de plaines couvertes d'herbe, laquelle se consomme sur le lieu même par les bestiaux; au lieu que l'herbe des *prairies* se fauche pour en tirer du foin. Nous allons parler des *pacages* & des *prairies* séparément.

On distingue les pacages par rapport à leur position, en sommets élevés ou montagnes, en sommets inférieurs ou côteaui, & en vallées.

Les pacages un peu considérables ne se trouvent guère que sur les sommets élevés, ou sur les sommets inférieurs; car les uns & les autres offrent des espèces de plaines plus ou moins étendues, où de nombreux troupeaux vont paître tout l'été. C'est là où sont les plus grandes ressources pour la pâture des bestiaux, parce que les herbes y sont ordinairement fort abondantes, étant souvent rafraîchies par les sources qui les arrosent, ou par les nuages qui couvrent les sommets & s'y fixent: enfin, l'engrais des bestiaux qui passent l'été dans ces pacages, achèvent de les fertiliser. Cette sorte de pâture peut se subdiviser en trois sortes de classes, par rapport à leur produit. Les pacages des montagnes de Salers & de la haute plaine qui les avoisine, donnent en général le meilleur produit, & les vaches qui y paissent rendent, comme nous l'avons déjà dit, deux quintaux de fromage par tête. Dans les pacages situés sur les sommets élevés des Monts-Dor & des plaines hautes qui les entourent, on n'obtient guère que 150 livres de fromage par vache. Enfin, le district du Cantal offre des pacages

d'une qualité inférieure, puisque chaque vache n'y donne pas plus de 125 livres de fromages pendant tout l'été. Outre cette distinction générale, on estime qu'il peut y avoir environ un quart de ces sommets d'une fertilité médiocre, parce que la terre y est peu profonde, & que d'ailleurs on n'y trouve point de sources assez abondantes pour les arrosages: outre cela, ils ne produisent guère qu'une espèce de gramin sec & dur, appelé *poil de bouc*, qui a peu de suc, & qui se mâche difficilement. Quoique les fromages qu'on en obtient se conservent bien, & plus long-temps que tous les autres, ils sont en trop petite quantité pour dédommager des avances primitives.

Les hautes montagnes & leurs pacages restent sous la neige pendant environ sept mois de l'année. Par cette raison, les vaches ne peuvent y paître aussi long-temps que sur les sommets inférieurs; ce qui est un assez grand désavantage pour les propriétaires: mais pour les pâturages, il n'est pas douteux qu'ils ne se montrent, en sortant de dessous cette couverture de neige, & plus verts & plus fournis d'herbe que les autres. Il seroit à désirer que les pacages des vallées pussent réparer le désavantage des hauts sommets; mais la végétation n'y est pas ordinairement assez avancée pour cela.

Un autre désavantage des hauts pacages, est le froid qui s'y fait sentir assez vivement, même l'été, & qui a des retours assez fréquens, sur-tout au commencement de l'automne. Il est certain que cette circonstance y diminue considérablement le produit des bestiaux; car le lait des vaches est réduit à la moitié pendant ces temps froids, & sur-tout dès que les gelées blanches commencent. Ces contre-temps, outre cela, font maigrir les vaches, & nuisent sensiblement à la multiplication des veaux: il en résulte donc qu'on ne peut pas retirer des bestiaux qui paissent sur les hauts sommets froids, les mêmes produits en fromages, en beurre & en veaux, qu'on obtiendrait, à qualité de pâture égale, dans des expositions d'une température plus douce & plus uniforme.

Certaines parties des pacages des hautes montagnes, ne résistent pas à une sécheresse longue & soutenue. Un mois de chaleurs fortes dessèche les gazons, ceux sur-tout dont l'herbe a été mangée: les bestiaux y souffrent de la soif & de la faim; ce qui cause le plus souvent des maladies: ces inconvénients, il est vrai, ne se trouvent pas dans les pacages arrosés par des eaux abondantes, & où l'herbe pousse très-prompement.

Les pacages des côteaui & des sommets inférieurs ne sont pas non plus sans inconvénient: ceux dont les croupes sont rapides, n'ont guère qu'une fertilité médiocre, parce que la terre végétale s'y arrête difficilement, étant entraînée par les eaux des pluies & de la fonte des neiges qui enlèvent en même temps l'engrais des bestiaux qui pourroit réparer ces pertes. Ces croupes sont aussi fort souvent hérissées de rochers, ou garnies de petits

bois qui interrompent les pacages ; car l'herbe vient difficilement au milieu des troncs d'arbustes qui en garnissent une partie.

Ces côteaux, enfin, sont escarpés, de difficile accès, & produisent de l'herbe sèche & dure : il est donc nécessaire d'y jeter des vaches de la plus petite espèce, qui sont les plus agiles, les moins sujettes aux chûtes, & qui peuvent en même-temps paître l'herbe avec des dents neuves. On en exclut, par cette raison, les vieilles vaches & celles d'une forte race. Malgré ces attentions, il arrive fort souvent que, sur vingt vaches ainsi choisies, il s'en précipite toujours une, & quelquefois deux, particulièrement sur les croupes des côteaux inférieurs qui environnent les Monts-Dor, le Cantal, Mandailles, Saint-Cirgues, &c.

Je dois faire observer ici que les propriétaires de ces pacages & des bestiaux, ont mis une grande intelligence dans le choix des positions les plus propres à écarter une grande partie de ces inconvéniens ; & que, par ces arrangemens, il y a dans cette classe de pâturages, des vacheries aussi productives que dans ceux de la précédente.

Dans les vallées, on ne trouve guère que des prairies, & point de pacages : ce sont les prairies basses ; elles occupent les environs des fermes, & une grande partie des plaines, situées au pied des montagnes : celles qui sont dans le fond des vallées larges & étendues, donnent trois à quatre récoltes. Dès que les premières chaleurs commencent à faire pousser l'herbe au mois d'avril, on tire les bestiaux des étables, & on les distribue dans ces prairies, & ils ne les quittent plus qu'à la fin de mai, qu'ils partent pour la montagne. On appelle cette pâture, les *premières herbes*, ou le *déprimage* : en cette saison, les retours de la gelée ou du froid amortissent quelquefois la pointe des herbes ; en y mettant les bestiaux, on enlève les parties flétries, & l'on ranime la végétation, qui eût languï sans cela : ainsi les prairies *déprimées* donnent autant de foin que si les bestiaux n'y eussent pas été mis.

Dans ces prairies, la fauchaison s'ouvre à la mi-juillet. Depuis l'époque où les bestiaux les ont quittées, jusqu'à la fauchaison, c'est-à-dire, dans l'espace d'un mois & demi, l'herbe qui a poussé est si épaisse, qu'elle est souvent versée ; mais comme elle est nourrie d'eau, elle perd beaucoup par la dessiccation de la fenaison.

A peine le premier foin est-il enlevé, que le gazon repousse ; ce qui donne les *regains*, que l'on coupe à la fin de septembre ou au commencement d'octobre : cette seconde récolte n'est pas bien assurée. Il est des années où les pluies douces, occasionnées par des vents du sud-est, rendent ces regains abondans ; mais il en est d'autres où la sécheresse du mois d'août, & les gelées prématurées de l'automne la réduisent à peu de chose, s'ils ne la font manquer entièrement : ces regains sont, sur-tout en Auvergne, d'une grande ressource ; on réserve ces fourrages pour les vaches, lorsqu'elles mettent bas ; ils leur

donnent une quantité de lait considérable ; c'est aussi une bonne nourriture pour les veaux qu'on veut sevrer, & pour les bestiaux malades.

Lorsque les regains réussissent bien, il leur succède encore une pousse, qu'on nomme les *dernières herbes*. Cette production est abandonnée aux vaches, à mesure qu'elles descendent de la montagne, particulièrement vers la Touffaint : c'est la quatrième récolte qu'on tire des prairies basses.

Les prairies hautes ou des plaines élevées, ne donnent qu'une seule récolte ; mais, si l'on considère la qualité du foin autant que son abondance, elle équivaut bien à toutes celles des prairies basses dont nous venons de présenter la suite. Le gazon de ces prairies, couvert de neige la plus grande partie de l'année, n'entre en végétation que vers le 15 avril ; encore la température froide & pluvieuse qui règne dans cette région, arrête-t-elle cette pousse de manière qu'on ne *déprime* pas ces prés : on ne les fauche pareillement qu'à la fin du mois d'août, parce qu'on ne peut rien espérer de la pousse des herbes après cette époque : car, dans cette saison, le froid se fait déjà sentir, les matins & les soirs à ces hauteurs ; en sorte que les regains & les dernières herbes seroient très-peu de chose.

J'ai souvent admiré les soins & l'intelligence avec laquelle on détourne les eaux des sources, des ruisseaux, & même des rivières, pour l'arrosement des prairies inférieures. Mais il m'a paru qu'en général on ne s'est pas également occupé de l'arrosement des prairies hautes, quoiqu'on pût en augmenter le produit par ces ressources, & que la distribution des eaux des sources pût s'y prêter, quoique moins facilement que dans les prairies basses.

Je n'ai pas encore parlé ici des pacages qui se trouvent sur certaines parties des plaines hautes, & qui sont destinés à l'engrais des bestiaux qu'on envoie à Paris ou à Lyon : on choisit ceux où l'herbe est d'une bonne qualité, & très-abondante.

Il seroit fort avantageux de faire le dénombrement des plantes qui croissent dans ces différentes espèces de pacages & de prairies : ce devroit être le but de l'étude des botanistes, qui ramèneroient par-là leur nomenclature à un objet vraiment utile. Je n'indiquerai ici que les principales plantes que j'ai remarquées & qui sont dominantes.

Les plantes les plus communes dans les pacages des montagnes élevées, sont les gamens de plusieurs espèces : celle appelée *poil de bouc*, dont j'ai déjà parlé, est fort estimée, lors sur-tout qu'elle n'est pas trop abondante, parce que les vieilles vaches ne peuvent pas la mâcher facilement, & qu'elle ne donne pas beaucoup de lait ; mais on croit assez généralement, que ce fourrage entretient les bestiaux dans un état de force & de santé ; que le lait des vaches qui s'en nourrissent est plus chargé de parties caséuses, & que les fromages qui en proviennent sont plus fermes & se conservent plus long-temps. Cette plante est rare sur les sommets inférieurs & dans les pâturages des

plaines basses ; mais d'autres gramens & le trèfle la remplacent avantageusement.

Les gramens communs sont les plantes dominantes , avec la petite oseille , sur les sommets inférieurs. Le lait qui en provient donne moins de beurre & de fromage , & la pâte de ces fromages a moins de fermeté , & tourne plus aisément à l'alkalescence.

Les plantes graminées sont d'une vigueur extraordinaire dans les prairies basses ; les touffes garnies d'herbes s'élèvent à une hauteur considérable. Il y a peu de plantes odorantes : au lieu que les fourrages qu'on tire des prairies hautes , ont une odeur forte & même agréable ; c'est un mélange de plusieurs plantes odorantes avec les trèfles & les gramens.

### §. III. *Traitement des bestiaux pendant toute l'année.*

Les vaches quittent les fermes des vallées ou des plaines basses , & montent dans les pacages des sommets élevés , depuis le 20 mai jusqu'au premier juin , plus tôt ou plus tard , suivant que les montagnes sont plus ou moins hautes , ou que l'année est plus ou moins avancée : d'ailleurs , l'aspect d'une montagne vers le nord ou vers le midi , avance ou retarde , à hauteur égale , la *montée* des bestiaux de plusieurs jours.

L'étendue des pacages destinés à nourrir 40 à 50 vaches , s'appelle *vacherie*. C'est un canton limité , & qui est pris au milieu des deux premières classes de pâturages que nous avons distinguées ci-dessus. On comprend aisément que leur étendue doit varier suivant la bonté du sol & la qualité des pâturages. La suite d'une vacherie comprend les taureaux , les veaux & les cochons.

Dès que les vaches sont arrivées dans les pâturages qu'on leur destine , l'usage est de leur en laisser parcourir toute l'étendue : au bout de quelques jours , les *vachers* ou gens préposés à leur garde , limitent & circonscrivent les pacages , en distribuant les différens cantons qui leur conviennent , suivant les parties du jour : le matin , on mène les bestiaux d'un côté de la montagne , & le soir de l'autre ; vers le midi , on les rassemble dans l'endroit où ils passent la nuit pendant tout le temps que dure la *montée* : c'est un parc entouré de haies , qu'on a soin de placer à côté d'une source ou d'un ruisseau abondant ; c'est là aussi que l'on construit la cabane où se fabriquent les fromages , & où couchent les *vachers* ; on ménage dans ce même endroit , un petit logement pour les veaux , & une hute pour les cochons.

Les pâturages du matin & du soir s'appellent *aiguade* ; & le lieu où se reposent les bestiaux à midi & la nuit , *fumade* , parce que ces bestiaux parqués engraisent la partie des pâturages enfermés dans l'enceinte du parc.

Les vaches ne reçoivent aucun pansement pendant tout le temps du séjour qu'elles font à la montagne ou dans les pacages : on se contente , dans les cantons exposés aux vents froids , ou les plus dé-

couverts , d'abriter les parcs par le moyen de claies très-épaisses , faites de branchages propres à rompre le cours de ces vents ; on tourne ces claies du côté qu'ils soufflent le plus.

Vers la fin de septembre , les bestiaux descendent des montagnes pour se répandre dans les fermes de la Limagne & des autres vallées ; c'est là qu'ils pacagent d'abord , jusqu'à la Toussaint , & même au-delà , des dernières herbes des prairies ; après quoi ils sont nourris dans les granges , sans sortir , de foin & de paille de seigle : leur nourriture en foin , est estimée à environ 15 livres , dont le tiers est en paille.

Les dernières herbes , appelées *regains* , sont particulièrement réservées pour les vaches qui donnent du lait en descendant de la montagne : cette nourriture leur procure une grande quantité de lait. On ne fait presque pas de litière aux bestiaux pendant l'hiver , dans les fermes & dans les granges ; & c'est une assez mauvaise pratique : on se contente de *monder* les étables chaque jour : un lit de paille soulageroit les vaches qui sont habituées à se coucher assez mollement sur le gazon pendant la montée ; au lieu qu'elles sont réduites à se coucher l'hiver sur les pierres ou dans la boue : ce séjour & cette situation , pendant 12 à 15 heures , doivent leur être fort nuisibles , & les faire dépérir. Quelques bons fermiers les font étriller de temps en temps , pour les nettoyer de la boue dont elles sont couvertes , & faciliter , par ce moyen , la transpiration : voilà le seul soulagement qu'elles reçoivent pendant leur hivernage. Je ne dois pas , cependant , oublier qu'on donne aux vaches , pendant l'hiver , une petite quantité de sel , & que cette nourriture leur fait beaucoup de bien.

### §. IV. *Des veaux & vestes.*

Sur huit vaches , on compte qu'il y en a une de stérile ou qui avorte. Dès que le veau est né ( il est très-rare qu'il y en ait deux ) il consume d'abord tout le lait de la mère : au bout de quinze jours , on ôte à la moitié des vaches leurs veaux , de sorte qu'il ne reste qu'un veau pour deux vaches , & alors ce veau tette abondamment : les veaux qu'on enlève sont vendus , & le prix est employé aux frais de l'exploitation.

On soustrait les veaux aux vaches , non-seulement pour avoir le profit de leur vente , mais pour pouvoir tirer les vaches , & faire des fromages de l'excédent du lait. Avant de traire les vaches , on leur lâche les veaux qui les tettent : on prétend qu'on tire plus aisément les vaches , après que les veaux ont commencé à les tetter. Dès que les veaux peuvent manger du foin ou paître , on les mène pacager dans les endroits les plus secs de la montagne , parce qu'on a remarqué que ces pâturages leur conviennent le mieux ; on leur augmente aussi le foin , à mesure qu'ils deviennent plus forts. On leur diminue insensiblement le lait , en ne leur laissant tetter qu'une seule vache des deux

qu'ils tetoient d'abord ; & dans la fuite , en ne leur abandonnant qu'un seul mamelon d'une de ces deux vaches ; & enfin , la moitié du lait de ce mamelon , dès qu'ils font assez vigoureux , jusqu'à ce qu'on les en sèvre entièrement.

Il est très-essentiel de ne pas trop épargner le lait aux veaux , & de s'assurer de la quantité du lait qu'on leur abandonne : faute de ces attentions , on n'a que des élèves maigres , qui croissent difficilement , & qui restent toujours foibles.

Le produit de la multiplication des veaux & vesles , ajouté à celui des grains qu'on recueille dans les fermes , est considéré ordinairement comme suffisant pour l'entretien annuel des fermes , & pour fournir aux frais de l'exploitation de la montagne. La vente des veaux & vesles forme , en Auvergne , une branche de commerce qui n'a point de centre fixe. Le Poitou , l'Agenois & le Languedoc tirent d'Auvergne les bestiaux pour en garnir les fermes : ordinairement , c'est dans le temps qu'ils quittent les montagnes , qu'on les conduit dans ces provinces , par troupeaux nombreux. J'en ai vu plusieurs fois traverser le Limousin pour se rendre dans les pâturages du bas Poitou & de l'Angoumois , où ils achèvent de prendre leur accroissement & de se fortifier , au point de pouvoir être appliqués aux charrois & à la culture des terres au bout de trois à quatre ans.

#### §. V. Manière de faire les Fromages d'Auvergne.

Dans les Monts-Dor , ou sur les montagnes du Cantal & de Salers , on fait des fromages connus sous le nom de *Fromages du Cantal* ou *d'Auvergne*. Il y en a de deux sortes ; les uns qu'on appelle *Fromages de Formes* , & dont on verra la configuration & le volume dans les figures & dans les détails qui suivront ; les autres appellés *Chabriloux* , parce qu'ils sont faits communément de lait de chèvre , sont cylindriques & fort petits.

Nous avons décrit les pâturages où sont distribués les bestiaux qui donnent le lait avec lequel se fabriquent ces fromages : nous avons dit que ces pâturages étoient partagés par cantons , qu'on nomme *Vacheries*. On voit au cente de ces vacheries , une cabane qu'on appelle *Buron* , & qui sert à loger les vachers , les instrumens de la laiterie , & à faire les fromages. A côté est ordinairement la laiterie où l'on met le lait , pour en retirer la crème , & où l'on dépose les fromages & le beurre qu'on sale. Ce bâtiment est très-bas & très-frais ; on excave le terrain sur lequel il est construit ; il n'a qu'une ouverture étroite par le toit de paille ou de gazon qui le recouvre , encore tient-on cette ouverture fermée assez exactement pendant la chaleur , par une botte de paille qu'on lève & qu'on abaisse à l'aide d'une bascule. On joint à ces bâtimens un parc où l'on enferme les vaches pendant la nuit. Ce parc est fermé de haies ou de palissades mobiles , & gardé par des chiens , qui sont ordinairement

des dogues de la grosse espèce , fort aguerris contre les loups.

Quatre ou cinq hommes qui ont des grades & des occupations différentes , savoir , le *vacher* , les *aides* , le *gouri* & le *vedelet* , sont employés à l'exploitation d'une vacherie , ordinairement composée de 50 à 60 vaches. Lorsque la vacherie n'est composée que de trente vaches , on ne donne que deux aides au vacher ; ce dernier a l'inspection générale sur les opérations économiques de l'établissement , fait les fromages , & prend un soin particulier de la laiterie. L'*aide* ou *boutetller* , tire les vaches , est admis à faire les fromages , & partage les autres travaux de la laiterie. Le *gouri* ou *pâtre* , garde les vaches , les tire , & est chargé de la nourriture des cochons qu'on élève dans la vacherie. Enfin , le *vedelet* garde les veaux qu'il mène pâtre séparément , les fait tetter en les liant aux pieds de leurs mères , & tire les vaches au besoin. Malgré cette distribution exacte des différens travaux de la vacherie , on ne peut s'empêcher de dire qu'il règne dans toute la laiterie & dans les cabanes ou burons , une malpropreté qu'on ne fauroit trop s'efforcer de détruire.

On tire les vaches deux fois par jour , le matin avant de les mettre dans les pâturages , & le soir sur les cinq à six heures. Ensuite , lorsqu'il reste du temps , on les laisse pâtre autour du parc avant de les y renfermer. Lorsqu'on veut rassembler les vaches dans le parc , le *gouri* & le *vedelet* les appellent , & leur distribuent à chacune une petite pincée de sel ; ces animaux , habitués à ce régal , se rendent promptement au parc , dès qu'ils entendent le premier appel , qui est le signal de la distribution ; cet appel se fait toujours sur le même ton.

Après qu'on a trait les vaches , on coule le lait en le faisant passer à travers une chauffe d'étamine blanche , d'un tissu peu serré , *fig. 1*. Un des pâtres présente la chauffe , qu'il entre-ouvre au dessus d'un seau cylindrique , qu'on nomme *basté* , *fig. 2*. Cette basté a trois pieds & demi de hauteur , sur deux pieds de diamètre ; eile est garnie de cercles depuis le haut jusqu'en bas. Deux douves opposées diamétralement , dans lesquelles il y a des entailles , servent à transporter ces bastés pleines de lait. Il y a aussi vers le bas une ouverture latérale , par le moyen de laquelle on soutire la liqueur qu'elles contiennent.

On met la présure dans le lait sitôt qu'on l'a coulé ; on fait que la présure a pour base le lait qu'on trouve dans l'estomac d'un veau qui tette. On prépare ce lait caillé par les ferments naturels de l'estomac , en le pétrissant avec du sel & du lait nouvellement tiré , & on le conserve en cet état dans la poche de l'estomac pour servir au besoin. Quelques vachers l'emploient ainsi ; mais le plus grand nombre des propriétaires des vacheries est dans l'habitude d'employer une préparation qui donne à ce ferment plus de force & d'activité.

Ils mettent tremper un estomac de veau rempli de présure préparée , comme je l'ai dit , dans deux pintes

d'eau tiède, avec du sel & des morceaux d'estomac de bœufs, de veaux, de chèvres, de brebis, desséchés. Ils ne laissent digérer l'estomac rempli de ferment que vingt-quatre heures, après quoi ils le retirent, & il sert encore trois ou quatre fois avec la même efficacité; mais les morceaux d'estomac desséchés, trempent pendant quinze jours l'été, & pendant un mois l'hiver, jusqu'à ce qu'ils soient épuisés de tous les principes dont l'eau peut se charger, & ils ne servent plus. La liqueur qui résulte de toutes ces préparations, est employée avec succès comme une présure forte.

En certain temps, & sur-tout au commencement du printemps, on emploie une présure d'une vertu médiocre; pour cela on met tremper pendant vingt-quatre heures dans de l'eau tiède, ou encore mieux dans du petit lait aigri, qu'on nomme *grappe*, une moitié d'estomac de bœuf ou de vache desséché: la liqueur se charge, pendant ce court espace, de principes qui produisent sur le lait un effet assez considérable pour le temps; car il est bien important de ménager pour lors la présure dans les fromages: sans cette précaution, la pâte des fromages où la fermentation continue par la chaleur de l'été qui se fait sentir même au fond des souterrains, se réduiroit en grumeaux défunis, & n'auroit aucune consistance. J'ai observé que souvent les fromages d'Auvergne ont ce défaut de préparation, quoique les vachers soient bien instruits de l'inconvénient dont je parle.

On verse environ un tiers de chopine de présure, sur quinze pintes de lait, c'est-à-dire, un quarante-cinquième. On remue le lait pour distribuer ce ferment uniformément dans toute la masse, & pour en hâter l'effet. Le lait se prend ou se caille en moins d'une demi-heure, à la faveur du repos & d'une chaleur douce qu'on lui a communiquée en l'approchant du feu, si la chaleur de la saison n'est pas suffisante.

Lorsque le lait est pris entièrement, on plonge dans la masse du caillé un bâton armé d'une planche ronde trouée, qu'on nomme *menole* ou *fresniau* dans le Cantal, *fig. 3*: on agite la menole jusqu'à ce qu'on ait bien divisé la masse du caillé, au milieu de laquelle le petit lait se trouve dispersé comme dans une infinité de cellules: on les détruit par cette agitation. Quelques-unes des parties du caillé tendent à s'affaisser au fond de la baste, mais d'autres nagent dans le petit lait. On rapproche toutes ces parties avec la menole, à laquelle on adapte une espèce d'épée de bois, qu'on nomme *Mésadou*, *fig. 4*. On tient cet équipage, *fig. 5*, dans une situation verticale, & on le promène dans tout le contour de la baste, en le portant du centre à la circonférence: par ce moyen, on parvient à former de tout le caillé un gâteau qui se précipite au fond du seau: le petit lait qui surnage, se vide ou avec une écuelle, ou par inclinaison, dans d'autres bastes, *fig. 6*.

Le caillé qu'on laisse au fond de la baste, y prend

en peu de temps une certaine consistance, qui fait qu'il conserve la forme du fond de ce vaisseau où il s'est moulé. On le retire de la baste, & on le serre fortement avec les deux mains sur une table, *fig. 8*, & dans une *fescelle* (*fig. 11*), pour en exprimer le petit lait le plus qu'il est possible; ensuite on le met dans une baste (*fig. 2*), de même forme que la première, & on la tient inclinée de telle sorte, que l'ouverture latérale, qu'on a soin de ne pas boucher, puisse laisser échapper le petit lait à mesure qu'il s'égoutte, & le verser dans une auge destinée à le recevoir (*fig. 10, B*); c'est ce que l'on appelle *laisser souffler la tomme*.

On a outre cela l'attention de placer le caillé sur un lit de paille qui garnisse exactement tout le fond de la baste (*fig. 7*). Ce lit de paille a plusieurs avantages; il empêche que le gâteau de caillé ne touche immédiatement le fond de la baste, & ne bouche l'ouverture latérale qui sert à l'écoulement du petit lait; mais ce qui est encore bien plus important, cette paille, en laissant échapper le petit lait à mesure qu'il se dégage du gâteau de tomme, fait qu'il n'en imbibe pas les parties inférieures qu'il baigneroit sans cette précaution. Lorsqu'on a plusieurs gâteaux de caillé, on met dessous le plus nouveau, & on le charge de ceux qui sont déjà égouttés. Enfin l'on comprime le tout, en y ajoutant une pierre d'un certain poids. Par cet arrangement, les gâteaux remplis de petit lait s'égouttent sur la paille, sans humecter de nouveau les autres: d'ailleurs le poids de ceux-ci, augmenté de celui des pierres, servant à comprimer les inférieurs, achève d'en dégager le petit lait. Les gâteaux de caillé restent dans cet état deux ou trois fois vingt-quatre heures.

Lorsque la saison n'est pas chaude, on place la baste près du feu; & dans l'espace de temps dont je viens de parler, toute la pâte du caillé, par un effet continué de la présure aidée de la chaleur, augmente de volume assez considérablement: on y voit une infinité d'yeux, de vides, qui sont dispersés dans la masse comme dans une pâte levée; on dit alors que le caillé est *poussé* ou *soufflé*, & on l'appelle *tomme*. D'après ce fait, je suis très-tenté d'attribuer à l'action de la présure, les trous du fromage cuit, dont je n'ai point développé la cause.

Je dois faire remarquer qu'on lave soigneusement de trois jours en trois jours, dans de l'eau tiède, la paille qui sert à soutenir les gâteaux de caillé, de peur que le petit lait qui s'y attache, ne contracte un goût d'acide qu'il communiqueroit à la *tomme*. On ne lave la paille qu'une fois, après quoi on en met de nouvelle.

Dès que la tomme est poussée, on l'emploie à faire des fromages. Pour cette grande opération, le vacher se met sur une table ovale, faite à peu près comme la table d'un pressoir, avec une rigole tout autour, & une goulerotte opposée diamétralement à la place qu'il occupe (*fig. 8, 9 & 10*). Cette table est soutenue sur trois pieds, & se nomme *chèvre*. Le vacher met d'un côté une baste pleine de gâ-

teaux de tomme, & de l'autre, les trois pièces qui composent le moule du fromage. Ces trois pièces font, 1°. la *fescelle* (*ficella*) ou le fond (*fig. 11*); 2°. la *feuille* (*fig. 12*); 3°. la *guirlande* (*fig. 13*). La *fescelle* est une petite boîte cylindrique, de huit pouces environ de diamètre intérieur, dont le rebord qui s'évase a deux pouces & demi d'élévation: le fond est un peu élevé au centre (*fig. 11, B*), comme dans la forme de Gerardmer; on y a pratiqué cinq trous, un dans le milieu, & quatre dans le contour. La *feuille* est un cercle de bois de hêtre ou de fer blanc, dont une partie rentre sur elle-même, de sorte qu'elle s'engage à volonté dans la *fescelle*. Cette lame circulaire a quatre pouces & demi de largeur. La *guirlande* est une portion de cône évidé, qui a deux pouces trois quarts de largeur, sur sept pouces de petit diamètre supérieur, & huit pouces & demi de diamètre inférieur. Elle se place sur la *feuille*, & termine la forme par le haut. Il faut observer que les dimensions que nous donnons ici, ne sont pas constantes, qu'elles changent suivant la grosseur des fromages; mais ce sont les plus communes, & elles varient peu.

Le vacher prend un gâteau de tomme, & en coupe un morceau qu'il pétrit dans la *fescelle*, après y avoir jeté une petite poignée de sel. Il achève de remplir la capacité de la *fescelle* avec de la tomme pétrie, salée & réduite en pâte, qu'il comprime le plus exactement qu'il peut; il en fait une couche qu'il couvre d'une couche légère de sel; ensuite il engage dans la *fescelle* le bord inférieur de la *feuille*, & remplit cette *feuille*, avec le même soin, de tomme pétrie, qu'il sale de même: il a l'attention de mêler ensemble les gâteaux de tomme produits des différentes *traites*. Il place enfin la *guirlande* qui maintient la *feuille*, parce qu'elle entre dans la *guirlande* de la largeur d'un pouce; il la remplit jusqu'au bord, de la pâte du caillé qu'il comprime fortement avec les poings, & y répand du sel dans une proportion convenable. On voit dans la *fig. 14 a*, les pièces du moule en situation: le vacher recouvre le tout d'un morceau de toile, & transporte le fromage avec son moule, sous une presse (*fig. 14, B*).

Cette presse est composée d'une table soutenue sur quatre pieds; une rigole circulaire environne l'endroit où se place le fromage (*fig. 15*). La planche supérieure & mobile, chargée de grosses pierres, est établie sur deux montans placés à une extrémité; on la soulève de l'autre, & on l'arrête par le moyen d'une cheville qui se place dans les trous d'un troisième montant fixé à l'autre extrémité. On met le fromage dans le milieu de la table; on abaisse dessus la planche supérieure chargée de pierres, en ôtant la cheville. Le fromage se resserre & se comprime par le rapprochement de la *fescelle* & de la *guirlande* qui entrent dans la *feuille* (*fig. 14, B*). Le petit lait s'écoule par les cinq trous de la *fescelle*, & par les intervalles des trois pièces. On conserve ce petit lait; & comme il a dissout une certaine quan-

tité de sel, il sert à humecter la surface des fromages qu'on garde à la cave.

Le fromage reste sous presse pendant vingt-quatre heures environ; on le retourne ensuite dans le moule, & on l'y laisse encore quelques jours sous presse, en le retournant plusieurs fois, afin que le sel qui se fond dans la masse du fromage, en pénètre également toutes les parties. Cette attention est d'une conséquence extrême, & décide souvent de la bonté des fromages: car le sel distribué uniformément par-tout, donne au fromage une faveur agréable. L'art de mêler le sel à la *tomme*, lors de sa fabrication, est une dépendance de cet effet: nous verrons par la suite les inconvéniens qui résultent du mélange de sel fait sans aucune proportion convenable.

Le fromage, au sortir de la presse, est transporté dans la cave du *buron*, où l'on a soin de le retourner tous les jours, afin que le sel continue à se diviser & à se distribuer également: cette attention est nécessaire d'ailleurs pour que la tomme qui est molle & gluante ne se colle pas aux planches du cellier. Il y a des vachers qui le mettent sécher sur une planche à côté de la cheminée, pour éviter cet inconvénient. Dans d'autres cas, il faut l'humecter avec le petit lait chargé de sel, dont j'ai parlé, particulièrement lorsqu'on s'aperçoit que sa surface est trop sèche: c'est un supplément de sel qu'on lui administre par là; car, comme le sel marin est déliquescant, lorsqu'il a pénétré en quantité suffisante la masse du fromage, il se montre à sa surface dans les premiers jours, par une légère humidité: ainsi un certain état de sécheresse dans les fromages, prouve qu'ils n'ont pas eu assez de sel, & qu'il convient de leur en donner davantage.

Après que les fromages ont séjourné un certain temps dans la cave du *buron*, on les essuie, on les frotte pour enlever les parties butireuses qui s'accumulent à leur surface, & qui y forment une croûte: elle est d'abord molle, mais elle contracte insensiblement de la consistance; on essuie la moisissure qui y croît, & qui empêcherait qu'elle ne se desséchât; cette couche pleine de mousse s'enlève toute entière, parce que les marchands la rebuteroient.

Sous les mouffes, il se forme une autre croûte plus solide & blanchâtre, que les vachers ont encore soin de racler avec un couteau mince, parce qu'elle préjudicieroit à la vente. Les marchands du dehors ne veulent voir à la surface des fromages, qu'une croûte de couleur orangée, & qui est formée pour la troisième fois, par les parties les plus fines & les plus atténuées de la partie butireuse un peu rancie.

C'est pour ménager ces différens effets dans les fromages d'Auvergne, que les burons ou la partie des burons où l'on conserve les fromages dans les premiers temps, est tenue basse & fraîche: ces opérations demandent un réduit peu accessible au vent & aux chaleurs. Les caves basses & profondes sont

donc indispensables pour que le fromages'y fa ne de manière que la fermentation y soit ménagée : plusieurs particuliers , par ces raisons, les font vou ter, & ils en ont été amplement dédommagés.

Le petit lait qu'on a tiré de la basse où s'est précipité le caillé , reste encore chargé d'une partie des substances caséeuses & butireuses , qu'il tient en dissolution. En Auvergne , on ne s'occupe d'abord qu'à obtenir la substance butireuse , & c'est à quoi tendent les procédés que nous allons décrire.

On mêle au petit lait environ un douzième de lait nouvellement tiré , & on le met reposer dans des basses (*fig. 6*) , qui aient un pied & demi de hauteur , sur autant de diamètre. Dans certains burons , on a des poinçons de vin sciés par le milieu, lesquels contiennent jusqu'à cent cinquante pintes de Paris , & on les remplit de petit lait : en un mot , on a soin de faire usage de vases qui soient aussi larges que profonds. En conséquence de cette forme, la crème non-seulement a moins de trajet à faire pour s'élever à la surface du petit lait , en vertu de sa légèreté respective ; mais encore elle se porte vers cette surface par un plus grand nombre de points, eu égard à la masse du petit lait ; malgré cette disposition favorable , la crème emploie quelquefois plusieurs jours à former une foible couche qui recouvre le petit lait. Elle est beaucoup plus de temps à se séparer du caillé & du petit lait , après l'enlèvement des parties qui entrent dans la composition du fromage. Le beurre , au reste , fait de cette crème secondaire , est d'un meilleur goût que celui fait de la première crème : il paroîtroit par là que les portions de la substance butireuse , les plus adhérentes au petit lait, entra neroient avec elles plus de ces principes salins que le petit lait tient en dissolution. Il en est de même de la partie caséeuse ; car la *brocote* & les *recuites* , comme nous le verrons par la suite , sont un fromage secondaire, d'un goût délicat & agréable.

Quoi qu'il en soit de la raison physique de cet effet , on attend que toute la crème qui peut se former à la surface du petit lait , en soit séparée : on attend même quelquefois pendant environ quinze jours , suivant le temps qu'il fait. On a observé que le grand froid , comme la grande chaleur , retardoit également la séparation de la crème : lorsque la couche en est bien formée , on l'enlève avec une écuelle , & on la dépose dans une basse : on remet dans la première basse une nouvelle charge de petit lait, avec l'addition de lait nouvellement tiré , & on attend l'effet du repos. Sitôt qu'on a obtenu ainsi une certaine quantité de crème , on la met dans un vaisseau de forme conique (*fig. 19*) , & avec la *menole* ou le *fresniau* (*fig. 3*) , on la bat pour en séparer les parties séreuses. Dès que le beurre est bien ramassé & dégagé de toute autre substance , on l'étend par couches sur une table : on le fend parallèlement en petites tranches : on enlève tous les poils & toutes les ordures qui s'y trouvent mêlées : on lave chaque tranche dans le petit lait ; après

quoi on en forme un tas couches par couches ; jusqu'au poids de cinquante livres , qui est à peu près celui qu'on donne à un *pain de beurre*. On met entre chaque couche de beurre , une couche de sel assez considérable & plus forte que celle qu'on répand entre chaque couche de *tomme* dans la fabrication du fromage : on transporte ces pains ainsi formés & couverts de feuilles de gentiane , dans le caveau des fromages , & on les conserve jusqu'à l'arrière faison , qu'on les descend des montagnes pour les débiter aux marchands.

Les couches de sel se fondent peu à peu , pénètrent à mesure les parties butireuses , & les préservent de rancir , à quoi contribue aussi la fraîcheur du caveau : il suinte à travers la masse de ces pains , des gouttes de petit lait , qui sont chargées de sel.

Le beurre nouvellement fait est blanc , & n'a qu'une faveur douce :   mesure qu'il vieillit , il prend une couleur d'un rouge orangé , & devient tr spiquant au goût ; il a même un peu d'odeur : c'est en cet état que le peuple le trouve bon : c'est la nourriture ordinaire du vacher , des valets & pâtres, pendant leur séjour à la montagne.

Le petit lait dont la crème a été séparée par le repos , contient encore des parties caséeuses , qui se dégagent & se précipitent par l'ébullition : on en fait un fromage secondaire , en les enveloppant dans une serviette , & en les suspendant aux travées de la cabane (*fig. 18 & 19*). Ce fromage sert à la nourriture du vacher & des pâtres.

Le petit lait enfin , dépouillé successivement de toutes les parties caséeuses & butireuses qui s'y trouvent unies , sert à nourrir des cochons qu'on élève à côté du buron : sur trente vaches , on engraisse quatre cochons , & on en élève quatre autres petits qu'on engraissera l'année suivante.

#### §. VI. Préparation & commerce des fromages.

On compte le produit d'une vacherie en fromage & en beurre , sur le pied d'un quintal & demi de fromage par vache , & d'un quintal de beurre par vingt vaches. Il y a des cantons où chaque vache donne , comme nous l'avons vu , jusqu'à deux quintaux de fromage ; mais il doit être question ici d'un produit moyen. On ne comprend pas dans cette estimation le beurre & le fromage qui se consomment sur la montagne ou dans la ferme. Le fromage étant une denrée dont la vente est assurée , les propriétaires & les fermiers en ont porté le produit aussi haut qu'il a été possible , en obtenant un quintal & demi par vache. Le prix ordinaire d'un quintal de fromage est de 20 livres : ainsi une trentaine de vaches donnant quarante-cinq quintaux de fromages , produiront 900 livres de revenu par la vente des fromages ; & si l'on y ajoute un quintal & demi de beurre , à raison de vingt-cinq livres le quintal , cela fera 37 livres 10 sols. Selon l'usage reçu , il doit revenir au propriétaire un cochon de 30 livres ; ce qui formera un total de 967 livres 10 sols ; sur quoi il faut défalquer les pertes auxquelles

quelles il est exposé ; telles sont celles de la mortalité des bestiaux , les accidens des chûtes , les dépenses des réparations de la ferme & des burons , enfin les impositions.

Il faut suivre maintenant les fromages jusqu'à ce qu'ils soient livrés aux marchands qui les débitent. Il paroît que le mouvement de fermentation qu'on a communiqué à la *tomme* pour la faire souffler , continue toujours dans la masse des fromages , quoiqu'ils soient gardés en un lieu frais : ce mouvement produit , comme nous l'avons déjà expliqué , une croûte composée en grande partie de molécules butireuses , & que les vachers enlèvent lorsque cette croûte jaunit trop : ils n'en laissent subsister que ce qu'il faut pour prendre la nuance qu'elle doit avoir , ainsi que nous l'avons dit , afin que le fromage soit de bonne vente.

Il seroit à désirer qu'on pût empêcher cette partie butireuse de transsuder au-dehors trop abondamment. C'est en conséquence de l'appauvrissement de la pâte du fromage , par la transsudation de la partie butireuse , & de la trop grande fermentation qu'on communique à la *tomme* , que les fromages d'Auvergne passent si rapidement & en moins d'un an , à l'état d'alkalescence & de décomposition.

Peut-être parviendroit-on à les préserver de cet accident , en faisant ces fromages suivant les procédés des fromages de Gruyères , tels qu'ils seront décrits par la suite ; ou peut-être encore mieux , en suivant les procédés de la Hollande , tant dans la fabrication des fromages , que dans leur préparation après qu'ils sont faits.

J'ai déjà dit que les fromages trop salés manquoient d'une certaine consistance , se réduisoient en grumeaux & se brisoient dans le transport ; que d'un autre côté , si l'on n'y mettoit pas assez de sel , la croûte crevoit , & que la pâte mollasse & sans consistance sortoit à travers les fentes. La quantité de sel convenable est donc un point bien essentiel à saisir , pour éviter les uns ou les autres inconvéniens. Au moyen de l'imperfection de la méthode actuelle , les fromages d'Auvergne doivent être vendus & mangés dans l'année ; il n'est guère possible de les conserver au-delà ; il n'y a guère même que le meilleur fromage du Cantal , qui se garde plus de neuf mois. Les premières chaleurs du printemps , qui viennent à la suite des transports de ces fromages , quoiqu'ils se fassent pendant la nuit , portent la pâte à un tel degré d'alkalescence , qu'elle ne peut , en cet état , que servir de cordial au peuple.

Les fromages des hautes montagnes se conservent le mieux , & le plus long-temps ; mais ceux des montagnes basses n'ont pas les mêmes avantages : on attribue cette différence aux plantes qui composent les pâturages : outre cela , certaines caves contribuent à donner aux fromages qu'on y dépose , une consistance & une fermeté qui , toutes choses d'ailleurs égales , les font durer davantage. Ceux même des montagnes basses conservent ces

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

qualités dans les caves de la ville de Murat , qui est au pied du Cantal ; au lieu qu'ils les perdent à Aurillac , dans des celliers.

Le fléau qui fait le plus de ravages sur les fromages d'Auvergne , sont les mites qui éclosent dans leur croûte , & qui s'y multiplient à l'infini , l'excavent & la rongent , si l'on ne prend pas les moyens de les détruire , en déposant les *fourmes* dans des caves fraîches , sitôt que la croûte est formée , & en les frottant avec un linge au moins une fois chaque semaine. On s'apperçoit bientôt , sans ces précautions , que la croûte devient perfillée ; que les petites brèches , qui ne sont pas d'abord plus grandes que des trous formés par la tête d'une épingle , s'élargissent insensiblement , & deviennent assez considérables pour y loger une noix , en moins de huit jours : on les trouve remplies de vermoules grisâtres , & l'on distingue au milieu des débris du fromage , des animaux d'un petitesse infinie & d'une agilité extrême : leurs ravages augmentent en raison de la chaleur ; car ils sont moins redoutables dans les endroits rafraîchis par le voisinage des montagnes , comme Murat. Lorsque ces insectes se sont emparés d'une cave , par la négligence très-commune de ceux qui sont préposés pour les détruire , on sent aisément quels dommages ils causent aux marchands.

Les pertes considérables que leur dégât occasionne , ont fait chercher quelquefois à des propriétaires & à des marchands instruits , les moyens propres à les détruire & à en préserver les fromages. Ces moyens se sont réduits à les laver avec de l'eau fraîche , & même à les y plonger ; & lorsque la contagion augmentoit , on a porté les soins jusqu'à laver les planches , les murs & les pavés des caves ; enfin , on ne remettoit les fromages dans la cave , que lorsqu'on étoit assuré que la fraîcheur & la propreté y régnoient. Cette opération du lavage des caves ne se faisant qu'une ou deux fois l'année , dès les premières chaleurs du printemps , ou bien en juin & juillet ; il n'est pas étonnant qu'elle n'ait pas donné des résultats dont on ait eu lieu de s'applaudir : on a cherché d'autres moyens ; on a employé inutilement le vinaigre , l'eau de chaux , l'huile d'olive , l'huile de noix , des décoctions de plantes , des dissolutions de suie & de miel : cette dernière substance a paru produire quelque effet ; mais comme elle noircit le fromage , & qu'elle en empêche le débit , on n'a pu en continuer l'usage : Les autres substances ont altéré la qualité des fromages , ou n'ont eu que des effets passagers. Nous ferons mention ci-après , à l'article du fromage de Hollande , d'un moyen qui nous paroît plus efficace que tous ceux dont nous avons fait mention jusqu'ici.

Les fromages faits en différentes saisons , ont des qualités différentes : ceux qu'on fabrique sur la montagne , en juin & juillet , sont toujours d'une qualité supérieure ; on les appelle *fromages de la S. Jean*. Ceux qui se fabriquent à la ferme , pendant que les vaches y séjournent , soit au com-

L

mencement du printemps, soit en automne, sont d'une qualité inférieure. L'on préfère, outre cela, ceux des montagnes hautes à ceux des montagnes basses ou côteaux, comme étant d'une pâte plus solide & d'une meilleure conservation.

Les vacheries composées de 50 à 60 vaches, fournissent les meilleurs fromages, parce que le lait dont on les forme est caillé plus à propos, vu la grande quantité qu'on en obtient à chaque traite. Si l'on n'a qu'une trentaine de vaches, on est obligé d'attendre le lait de deux traites; ce qui expose le premier tiré à s'aigrir avant qu'il ait pu être mis en présure, sur-tout lorsque les chaleurs sont vives.

Le beurre & le fromage forment une branche de commerce qui a plusieurs centres. Aurillac, Murat & Mauriac sont les centres de ce commerce dans la haute Auvergne. Ardres, Arlant, Besse, Rochefort & Issoire, sont les centres de ce commerce pour le Cezallier, les Monts-Dor & les environs.

Les marchands vendent les fromages à des voituriers du Languedoc, de la Guienne, de l'Agenois & du Limousin, qui viennent les acheter dans les caves, & les transportent à dos de mulet. Quelquefois ces marchands ont des associés à Toulouse, à Alby, à Montauban, à Bordeaux, qui les débitent à mesure qu'ils les leur font passer. Dans ces deux cas, ces marchands courent des risques; car ils sont obligés d'expédier, pendant l'été, ces fromages, qui se gâtent souvent par la chaleur, malgré la précaution que l'on prend de ne faire les transports que la nuit.

Le fromage étant la denrée dont le débit est le plus assuré en Auvergne, & par conséquent la source la plus constante des richesses, il est bien étonnant qu'on ne se soit pas plus occupé à la recherche de la meilleure méthode de le faire, & des moyens de le conserver plus long-temps.

Un des motifs qui doit réveiller l'attention des propriétaires d'Auvergne sur ce point important de leur industrie, est la concurrence des Hollandois, qui viennent vendre dans nos ports, & sur-tout à Bordeaux & à la Rochelle, des fromages qui m'ont toujours paru avoir un plus grand débit que ceux de l'Auvergne, parce qu'ils se conservent beaucoup plus long-temps; car pour la qualité, les fromages de Hollande n'ont aucune réputation de supériorité bien établie.

Dans cette position, ne conviendrait-il pas aux propriétaires des pacages d'Auvergne de tenter la fabrication du fromage de Gruyères, qui n'auroit aucun des inconvéniens dont j'ai parlé, & qu'on réussiroit à faire aussi bien qu'en Lorraine & en Franche-Comté, si l'on suivoit exactement les procédés tels que je les ai observés dans les Vosges? On fait que ces fromages se transportent sans aucun risque; ainsi la circulation de la denrée du fromage, sous cette forme, ne seroit plus gênée, ni sujette aux mêmes risques que les marchands courent annuellement.

Je proposerois aussi de rectifier la méthode actuelle

suivie en Auvergne, en imitant avec soin les procédés des Hollandois, qui ont d'ailleurs assez d'analogie avec cette méthode: nous insisterons sur ces différens points de réforme, qui nous paroissent devoir être tentés avec avantage en Auvergne, dès que nous aurons donné une description succincte de ces procédés.

#### ART. II. *Fromage de Hollande.*

En 1768, je visitai une laiterie située à l'extrémité du beau village de Broock, sur le chemin d'Amsterdam à Edam, & j'y observai les principaux procédés de la méthode qu'on y suivoit pour faire les fromages connus en France sous le nom de *fromages de Hollande*. Ce sont ces manipulations que je vais décrire ici, comme ayant la plus grande analogie avec celles d'Auvergne, dont on a vu le détail dans l'article précédent.

On commence par tirer le lait & le couler à l'ordinaire. Le couloir dont on fait usage est un plat creux, percé par le fond, & garni d'un tamis de crin: on dépose ensuite le lait dans une grande tinette; puis on y met la présure, préparée comme nous l'avons dit ailleurs, & on le laisse prendre. Lorsqu'il est bien caillé, on le rassemble en une seule masse, & on en dégage le petit-lait le plus qu'il est possible; c'est cette masse de caillé réunie qu'on emploie aussitôt à faire le fromage.

On prend une certaine quantité de caillé qu'on met dans une écuelle percée de trous comme une passoire; on la pétrit en la pressant fortement, l'on en exprime ce qui peut rester de petit-lait: en même temps une certaine quantité de crème; entraînée par le petit-lait, s'échappe à travers les trous de l'écuelle. Cette crème est tellement abondante dans le caillé, que lorsqu'on le rompt, on en voit plusieurs filets qui en découlent; & quoique la pâte ait été pétrie avec soin, on aperçoit encore la crème distribuée par veines blanches au milieu des fromages lorsqu'ils ont reçu toutes ces préparations: c'est une marque non équivoque que le lait dont ils ont été faits étoit fort gras.

A mesure qu'on pétrit ainsi le caillé, & qu'on le réduit en grumeaux fort fins, on le met dans les formes. Ce sont des cylindres creux, dont le fond est concave & percé de quatre trous. Sitôt que les formes sont remplies exactement de caillé bien pétri & bien tassé, on les recouvre avec un couvercle cylindrique, taillé de manière qu'il peut entrer dans l'ouverture supérieure de la forme, dès qu'il éprouve le plus petit effort de la presse. Voyez *fig. 14, B*, la forme placée sur une table avec une rigole qui est creusée tout autour; elle est comprimée par une planche portée sur trois montans, & chargée de pierres. La crème & le petit-lait, continuant à s'échapper par les trous du fond de la forme, coulent sur la table, & vont se rendre dans un vase destiné à les recevoir.

Le pain de caillé ayant pris dans la forme & sous

Effort de la presse une certaine consistance ; on le tire de la forme ; on le retourne , & l'on continue de tenir le tout sous la presse de la manière dont nous l'avons expliqué ci-dessus. Dans cette situation , le petit-lait & la crème surabondante , se dégagent toujours par petits filets du pain de caillé dont les grumeaux se rapprochent & se serrent de plus en plus ; ce qu'on reconnoît aisément par la diminution des yeux ; & lorsqu'ils sont diminués à un certain point , on retire le pain de la forme , & on l'enveloppe dans une toile fort claire , qu'on a eu soin de faire sécher bien exactement.

On étend la toile sur une table , *fig. 15* , & après avoir retiré le fromage de la forme , on roule la toile par le milieu tout autour de la surface cylindrique du fromage ; puis on rapproche les parties d'une lisière en les pliant sur la base arrondie par le cul de la forme , on remet le fromage ainsi enveloppé dans une forme , & on finit par en recouvrir la base supérieure avec l'autre extrémité de la toile , dont une grosse épingle assujettit les derniers plis.

C'est alors qu'on porte cet équipage sous la presse la plus pesante , & qu'on achève de comprimer le fromage de manière que la crème & le petit-lait se dégagent le plus qu'il est possible , & que les yeux disparaissent entièrement ; mais pour obtenir tous ces effets , les fromages restent en cet état huit ou dix heures.

Je dois faire remarquer ici qu'on met d'abord les fromages sous de très-petites presses , par le moyen desquelles on peut ménager la compression du pain de caillé , ainsi que la sortie de la crème & du petit-lait ; ou bien si l'on emploie de grandes presses , on diminue les poids dont on les charge , & on ne les augmente ensuite que par degrés : on a les mêmes attentions lorsqu'on a mis l'enveloppe de toile au fromage.

Les fromages étant bien égouttés & bien pressés , on les retire de la forme & de la toile , & on les met tremper dans une eau salée foiblement. Cette espèce de bain communique au fromage une première pointe de sel qui pénètre dans toute la masse , à la faveur d'un reste d'humidité qu'elle conserve encore ; outre cela , la pâte y contracte une consistance & une solidité qui contribuent à la conservation des fromages.

Après qu'ils ont trempé quelques heures dans l'eau salée , on les met dans de nouvelles formes plus petites que les premières , & percées seulement d'un trou rond au milieu du fond concave : on répand ensuite sur leur base supérieure une couche légère de sel blanc bien pur , qui pénètre dans la pâte à mesure qu'il fond. Le surplus , coulant dans l'intervalle qu'il y a entre le fromage & les parois intérieures de la forme , humecte légèrement la surface cylindrique du fromage ; & ce qui parvient au fond , s'échappe par le trou de la forme dont nous avons parlé , & parvient par les rigoles de la table dans des baquets. C'est cette eau salée dans

laquelle on met tremper les fromages , comme nous venons de le dire.

On retourne le fromage , & l'on couvre l'autre base d'une couche de sel blanc semblable à la première , on le laisse en cet état jusqu'à ce que le sel soit bien fondu , & que la partie surabondante soit écoulée de même que la première.

Lorsque par ces manipulations les fromages ont pris suffisamment le sel , on les met tremper de nouveau dans des baquets qu'on remplit de l'eau des canaux intérieurs , & qui n'est que foiblement saumâtre. Cette eau , non-seulement dissout la partie de sel qui peut être surabondante à la surface du fromage , mais encore enlève une matière butireuse qui y forme une croûte blanchâtre. Au bout de six à sept heures , on retire de l'eau les fromages ; on les lave avec du petit-lait , & en les raclant , on parvient à les dépouiller entièrement de la croûte blanchâtre.

Après toutes ces manœuvres multipliées , & qui s'exécutent avec le plus grand soin , on met en dépôt les fromages , sur des planches , dans un endroit frais , où on les retourne souvent. Ils y acquièrent une couleur d'un beau jaune ; c'est pour lors qu'on les porte à Purmerend ou à Edam , où ils se vendent encore frais , quatre sols la livre ; c'est de ces magasins qu'ils sont transportés en France où dans les ports de la mer Baltique.

La crème qu'on exprime du caillé , par le moyen des presses , se met en dépôt dans des baquets en forme de petits tonneaux de deux pieds de hauteur , sur un pied & demi de diamètre , *figure 6*. Outre cela , le petit-lait qu'on a retiré du caillé , se dépose dans de semblables baquets , & après un certain temps de repos , la liqueur se couvre d'une couche de crème légère qu'on enlève , & qu'on met dans les premières tinettes à la crème dont nous avons fait mention. Lorsqu'on a obtenu une certaine quantité de crème par ces différents moyens , on la met dans une barate ordinaire , *fig. 19* , & on en tire le beurre en la battant un certain temps.

Telle est la suite des procédés qui sont en usage dans la Nort-Hollande , & dans les autres Provinces-Unies où il y a des pâturages & des bestiaux. Il est aisé de voir qu'ils ont beaucoup d'analogie avec les différentes manipulations de l'Auvergne que nous avons décrites dans l'article 1<sup>er</sup>. Cependant comme les résultats de la méthode hollandoise sont plus parfaits , circulent plus aisément & se conservent plus long-temps que les produits des manipulations suivies en Auvergne , il me paroît important de saisir & de distinguer les procédés qui , dans la méthode hollandoise , peuvent influer sur ces bons effets ; afin de les indiquer aux propriétaires des pacages d'Auvergne , comme des ressources efficaces contre les inconvéniens qu'ils éprouvent chaque jour , soit dans la préparation , soit dans la vente de leurs fromages.

J'ai cru voir , 1<sup>o</sup>. que les Hollandois ne laissoient pas fermenter les gâteaux de caillé aussi long-temps

que les vachers d'Auvergne laissent fermenter & souffler leur tomme avant de l'employer dans la fabrication de leurs fromages. C'est en modérant ainsi les premiers degrés de la fermentation dans la pâte des fromages, que les Hollandois parviennent à les conserver plus long-temps que les marchands d'Auvergne.

2°. La méthode que suivent les Hollandois pour saler leurs fromages, me paroît préférable à celle des pâtres d'Auvergne; car, par les procédés des Hollandois, qui consistent d'abord à mettre tremper les fromages dans l'eau salée pendant quelque temps, ensuite à répandre du sel bien blanc & bien purifié à la surface de ces fromages, il me paroît qu'on parvient à faire prendre à toute la masse des fromages une dose de sel convenable, & également distribuée par-tout. Je ne trouve pas que le mélange du sel à la tomme, à mesure qu'on la pétrit & qu'on l'entasse dans les formes, fasse un aussi bon effet. Je vois que le vacher peut surcharger certaines parties de sel, pendant que d'autres n'en ont pas reçu une dose suffisante, & que c'est à cette inexactitude dans le mélange du sel à la pâte, qu'on peut attribuer les inconvéniens qu'on éprouve en Auvergne, où certains fromages perdent toute consistance & se réduisent en grumeaux sans liaison.

Je remarque d'ailleurs qu'en mettant tremper les fromages dans l'eau salée, non-seulement on dispose également toute la masse à prendre la dose de sel convenablement & uniformément, mais on communique à toute la pâte une fermeté & une consistance qu'elle conserve très long-temps.

3°. Le second bain d'eau saumâtre dans lequel on met tremper les fromages qui commencent à se couvrir d'une peau blanchâtre, me paroît compléter les bons effets du premier, en ralentissant la transsudation de la partie butireuse au dehors, & donnant d'ailleurs, à la croûte des fromages, une fermeté considérable qui facilite infiniment, par la suite, les transports de ces fromages & leur vente dans les pays étrangers.

4°. Il m'a paru qu'en Hollande on exprimoit le petit-lait du caillé avec plus de soin qu'en Auvergne: ce qui est une opération essentielle; car le mélange du petit-lait à la partie caséuse, contribue de mille manières à sa décomposition.

Telles sont les vues d'amélioration que l'étude & la comparaison des deux méthodes qu'on suit en Hollande & en Auvergne, m'ont fait naître pour la préparation des fromages de cette dernière province; je dirai en conséquence à tout propriétaire d'Auvergne :

. . . . . *Si quid novisti rectius istis,  
Candidus imperti: si non, his utere mecum.*

HORAT. Epist.

*Fromages cuits.*

ARTICLE PREMIER.

*Fromage de Gruyères.*

Le fromage connu sous le nom de *Gruyères*, de Franche-Comté, &c. ne doit point être distingué des autres par les matériaux qui entrent dans sa composition; mais par les préparations qu'il reçoit, & sur-tout par le degré de cuisson que l'on donne à sa pâte, & qui lui communique cette fermeté & cette consistance, qui le rendent très-propre à circuler en grandes masses dans les provinces éloignées de celles où il se fabrique; en conséquence, je crois qu'on devroit le caractériser par cette cuisson, & le nommer *fromage cuit*.

Il s'en fait en Suisse, dans la Savoie, en Franche-Comté, & dans les Vosges. J'exposerai ici les détails qui concernent cet objet curieux d'économie rurale, tels que je les ai observés & recueillis dans les Vosges: ils sont assez semblables, quant au fond, à ceux que Scheuchzer a publiés dans ses *Itinera Alpina*, &c. Je me suis cependant attaché à rendre la description de tous les procédés, plus précise & plus pratique que celle du Naturaliste Suisse, laquelle est toujours vague & souvent incomplète. J'ai suivi avec scrupule les manipulations les plus délicates, lorsqu'elles m'ont paru contribuer au succès de l'opération, ou à l'éclaircissement de la théorie.

On fait le *fromage cuit* ou de *Gruyères*, dans des *chaumes* construits sur les sommets aplatis des plus hautes montagnes des Vosges, pendant tout le temps qu'ils sont accessibles & habitables, c'est-à-dire, depuis la fonte des neiges en mai, jusqu'à la fin de septembre, où les neiges commencent à couvrir ces montagnes. Une chaumière destinée au logement des *markaires* & de leurs vaches, & placée au milieu d'un district affecté pour les pâturages, a donné le nom à ces *chaumes*. Le terme de *markaire* est consacré pour indiquer les pâtres qui ont soin des vaches & qui préparent le fromage, ainsi que ceux qui sont à la tête de ces établissemens économiques. De *markaire* on a formé *markairerie*, qui signifie également & la chaumière & la science de faire les fromages cuits.

Ces habitations ou *markaireries*, sont composées d'un logement pour les *markaires*, d'une laiterie, & d'une écurie pour les vaches; le plus souvent la laiterie n'est pas distinguée du logement des *markaires*; mais il y a toujours à part une petite galerie destinée à placer, sur des tablettes de sapin fort larges, les fromages qu'on sale.

Le corps de ces constructions est fait de madriers de sapin placés horizontalement les uns sur les autres, & maintenus par de gros piquets. L'intervalle des madriers est rempli de mousse & d'argile, ou scellé de planches; toute cette cage, qui

n'a pas plus de sept pieds d'élévation, est surmontée par une charpente fort légère en comble, couverte de planches.

L'écurie est le plus souvent un bâtiment séparé de l'habitation des markaires; on a soin de la placer au dessous d'une petite source, telle qu'il s'en trouve fort fréquemment sur ces montagnes élevées. L'eau conservée d'abord dans un réservoir qui domine ces habitations, est conduite par des tuyaux de sapin mis bout à bout, dans le logement des markaires, & sur-tout dans l'écurie. La construction de l'intérieur de l'écurie paroît avoir été arrangée dans une intention bien décidée de tirer parti de cette eau. Le sol de l'écurie est garni des deux côtés de deux espèces d'esrades faites de planches de sapin, & élevées d'un pied au dessus du canal qui les sépare, & qui occupe le milieu de l'écurie. Chacune de ces esrades n'a que la largeur nécessaire pour que les vaches puissent s'y reposer ou s'y tenir debout en rang. De cette manière, les planches ne sont que très-peu salies par la fiente des vaches, & seulement à l'extrémité qui avoisine le canal. La fiente tombe presque directement, pour la plus grande partie, dans ce canal; les markaires ont grand soin, le matin & sur les deux heures, lorsqu'ils ont lâché les vaches, de nettoyer les planches. Ensuite ils font couler l'eau du réservoir, qui traverse le canal & entraîne au dehors tout le fumier qui s'y étoit amassé. Par ce moyen, les vaches se passent de litière, ce qui est un grand objet d'économie; car la paille est très-chère & très-rare dans tout le canton.

On lie les vaches par le cou, à l'aide d'un cercle de bois qui s'adapte dans une autre pièce de bois fourchue; les markaires ne veillent que très-peu sur elles pendant qu'elles sont répandues dans les pâturages. Une des plus vigoureuses, porte une sonnette qui rassemble autour d'elle les autres; d'ailleurs, comme elles sont d'une forte espèce & un peu sauvages, elles se défendent en s'attroupant contre les attaques des loups.

Dans le logement des markaires, qui est aussi leur laiterie, on remarque d'abord le foyer placé à un des angles du bâtiment, sans tuyau de cheminée. Quatre ou cinq assises de granits ou de pierres de sable, disposées en forme circulaire, composent toute la maçonnerie de ce foyer (fig. 1). D'un côté on apperçoit un baril où l'on conserve du petit-lait aigri, & qu'on tient toujours exposé à l'action modérée du feu; de l'autre, est une potence mobile (fig. 2) à laquelle on suspend une chaudière (fig. 3) pleine de lait, qu'on place sur le feu, & qu'on retire à volonté; la forme circulaire du foyer est destinée à recevoir la chaudière.

Les autres meubles de la laiterie sont, 1°. un couloir (fig. 4), & son support (fig. 5); ce couloir est un vaisseau de sapin en forme de cône tronqué, dont l'ouverture inférieure est garnie d'un tampon fait de l'écorce intérieure de tilleul ou d'une plante qu'on nomme *jalouffe*, & qui est une espèce de

*lycopodium* ou pied de loup: ces différens corps servent, en laissant passer le lait, à retenir au passage toutes les ordures qui peuvent s'y trouver. 2°. Différens baquets (fig. 6); dont les uns sont plus larges que profonds (fig. 6, A), & d'autres plus profonds que larges (fig. 6, B): quelques-uns de ces derniers ont des douves qui excèdent, dans lesquelles on a pratiqué des entailles pour s'en servir à transporter de l'eau ou du petit-lait. 3°. Des moules ou formes (fig. 7); ce sont des cercles de sapin ou de hêtre, qui ont cinq à six pouces de largeur; une extrémité rentre sous l'autre d'environ un sixième de toute la circonférence. A cette extrémité, qui glisse sous l'autre, on a fixé par le milieu un morceau de bois qu'une rainure ou gouttière traverse dans les deux tiers de sa longueur. Cette gouttière sert à y passer la corde qui tient à l'autre extrémité extérieure du cercle, & par le moyen de laquelle on resserre où on lâche cette extrémité suivant le besoin, & on maintient le tout en place en liant au morceau de bois par un simple nœud, le bout de la corde qui glisse dans la gouttière: ce moule est préférable à celui que l'on trouve gravé dans Scheuchzer, & qui est un simple cercle dont la circonférence est arrêtée. 4°. Deux écuelles, l'une plate (fig. 8), & l'autre plus creuse (fig. 9). 5°. Trois espèces de mouffoir pour diviser le caillé; l'un a la forme d'une épée de bois (fig. 10); le second est garni de deux rangs de quatre demi-cercles chacun, disposés à angles droits (fig. 11); le troisième est une branche de sapin (fig. 12) dont on a coupé les ramifications à trois ou quatre pouces de la tige, & dans la moitié de la longueur; l'autre partie est toute unie. 6°. Une table avec un espace suffisant pour y placer le fromage lorsqu'il est dans sa forme; cet espace est circonscrit par une rigole qui porte le petit-lait dans un baquet (fig. 13).

C'est un contraste assez étonnant que la figure dégoûtante des markaires, la plupart anabaptistes, & portant une longue barbe, avec la propreté de l'ameublement de leur laiterie, dont toutes les pièces sont de sapin; cette propreté, qui est très-essentielle en markairerie, est entretenue par l'attention scrupuleuse qu'ont les markaires, pendant les intervalles des différentes manipulations qu'exige la préparation de leurs fromages, de laver avec le petit-lait chaud toutes les pièces dont ils ne doivent plus faire usage, de les passer ensuite à l'eau froide en les essuyant. Ils se gardent bien d'y laisser le moindre vestige de petit-lait; il leur communiqueroit, en s'aigrissant, un mauvais goût, qui rendroit leur usage très-pernicieux.

On a coutume de *traire* les vaches deux fois par jour, le matin vers les quatre heures, & le soir sur les cinq heures. Les markaires se servent, pour cette opération, de baquets profonds. Ils s'aident très-bien d'une espèce de selle (fig. 14) qui n'a qu'un pied, lequel est armé à l'extrémité d'une pointe de fer. Cette pointe entre dans le plancher dont est recouvert le sol de l'écurie, & donne une certaine

assiette à la selle. Elle est d'ailleurs attachée au markaire avec deux courroies de cuir qui viennent se boucler par devant, en sorte que le markaire porte cette selle avec lui lorsqu'il se lève, sans que ses mains en soient embarrassées, & qu'il la trouve toute prête à l'appuyer dès qu'il veut se mettre en situation de *traire* une vache.

Lorsqu'on a tiré tout le lait qu'on destine à faire un fromage, on commence à placer sur la potence mobile la chaudière qui doit le contenir. On a eu soin de l'écurer auparavant avec une petite chaîne de fer qu'on y balotte en tout sens, de telle sorte que ce frottement réitéré, emporte toutes les parties de la crème, du fromage & des cristaux qui s'attachent aux parois de la chaudière lors de la préparation du fromage.

On place ensuite sur la chaudière le *couloir* avec son support, & on y fait passer tout le lait qui tombe dans la chaudière; c'est ce qu'on appelle *couler le lait*. Cette opération se réduit à arrêter au passage d'un filtre les impuretés que le lait contracte pendant qu'on le tire.

Avant que de mettre la présure, on expose la chaudière pleine de lait à l'action d'un feu modéré; ensuite on enduit de présure, les surfaces intérieure & extérieure de l'écuelle plate (*fig. 8*), & on la passe dans le lait, en la plongeant dans tous les sens. Cette présure, à l'aide de la chaleur communiquée, s'y mêle aisément, & produit son effet d'une manière plus prompte & plus complète.

Dès que la présure commence à faire sentir son action, on retire tout l'équipage du feu, & on laisse le lait dans un état de tranquillité, à la faveur de laquelle il se caille en peu de temps. Le lait étant bien complètement caillé, & toute cette masse ayant acquis une certaine consistance, on la coupe & on la divise avec une épée de bois fort tranchante (*fig. 10*), suivant des lignes parallèles, tirées à un pouce de distance, & traversées à angles droits par d'autres lignes parallèles, tirées aussi à la même distance. On sépare avec le même instrument les petites portions de caillé qui se trouvent dans les intersections des parallèles; on pousse ces divisions à la plus grande profondeur, de telle sorte que la masse du caillé soit réduite en gros *matons*. Le markaire les soulève ensuite avec son écuelle plate, & les laisse tomber entre ses doigts pour les diviser davantage. Il emploie à différentes reprises son épée de bois pour couper le caillé, qui, par le repos, se réunit dans une masse; ces repos ont pour objet de laisser prendre un certain degré de cuisson au caillé, qu'on expose à différentes reprises à l'action du feu. Ils favorisent aussi la précipitation du caillé au fond de la chaudière, & sa séparation d'avec le petit-lait qui surnage. Le markaire puise le petit-lait, d'abord avec son écuelle plate; ensuite lorsque le caillé, plus divisé, occupe moins de place par le rapprochement de ses parties, & par l'extraction du petit-lait qui étoit dispersé dans sa masse, le markaire emploie une écuelle creuse (*fig. 9*), avec

laquelle il puise une plus grande quantité de petit-lait, qu'il verse dans ses baquets plats (*fig. 6, A*).

Il juge qu'il a puisé assez de petit-lait, lorsqu'il en reste une quantité suffisante pour cuire la pâte du caillé divisée en petits grumeaux & pour l'agiter continuellement avec les mains, avec l'écuelle & avec les mouffoirs (*fig. 11 & 12*) dont il se sert pour le braffer.

Lorsqu'on est parvenu à donner à la pâte la plus grande division possible, afin de lui faire présenter plus de surface à l'action du feu, on l'agite toujours, & on en ménage la cuisson en exposant la chaudière sur le feu, & en la retirant par le moyen de la potence mobile. La pâte est assez cuite lorsque les grumeaux qui nagent dans le petit-lait ont pris une consistance un peu ferme, qu'ils font ressort sous les doigts, & qu'ils ont un œil un peu jaune. C'est-là le point que fait le markaire; il retire la chaudière de dessus le feu, agite toujours & rapproche en différentes masses les grumeaux, ayant attention d'en exprimer le plus exactement qu'il peut le petit-lait; enfin, il forme une masse totale des masses particulières, & la retire de la chaudière pour la mettre en dépôt dans un baquet plat (*fig. 6, A*).

Il a eu soin de préparer le moule, de placer & d'étendre sur la table une toile à claire-voie. Il y comprime à toute force la pâte, en s'aidant de la toile, dont il rapproche les extrémités, & couvre le tout d'une planche qu'il charge de grosses pierres (*fig. 13, C*), pour que le petit-lait s'égoutte, que la pâte se moule, & acquière par ce rapprochement forcé, une certaine consistance. Le fromage reste comprimé du matin au soir, ou du soir au matin; on resserre seulement à différentes reprises le moule, en tirant la corde qui est fixée à l'extrémité extérieure; enfin, on retourne le fromage & on lui donne une autre forme moins large que celle où il s'est moulé d'abord. Il reste dans cette seconde forme pendant trois semaines ou un mois sans être comprimé par ses bases, on se contente de le maintenir dans son contour. On le sale tous les jours en frottant de sel ses deux bases & une partie de son contour; & chaque fois qu'on le sale, on resserre le moule. C'est pour faciliter cette opération qu'on emploie un moule moins large, afin qu'on puisse porter le sel dans une partie du contour. Les markaires ont pour principe que ces sortes de fromages cuits ne peuvent prendre trop de sel; aussi ils y en mettent abondamment, en frottant pour le faire fondre & le faire pénétrer. Lorsqu'ils s'aperçoivent que les surfaces n'absorbent plus de sel, ce qui s'annonce par une humidité surabondante qui y règne, ils cessent d'y en mettre. Ils retirent le fromage du moule, & le mettent en réserve dans un souterrain. Plusieurs circonstances s'opposent à ce que ces fromages prennent un degré de sel suffisant: 1°. lorsque la pâte n'a pas été assez ouverte par le ferment ou la présure, ces fromages n'ont pour lors ni trous, ni consistance; 2°. lorsque le sel qu'on

emploie a retenu un principe gypseux, qui forme sur le fromage une croûte impénétrable aux principes salins; 3°. lorsque la pâte n'a pas eu une cuisson ménagée & une division assez grande, &c.

Au contraire, ils prennent trop de sel, lorsque le ferment, ayant trop ouvert la pâte, a détruit l'union des principes, & les a réduits en grumeaux qui s'émiettent.

Reprenons la suite de nos opérations. Les markaires, après avoir mis leur fromage dans la forme, ramassent exactement le petit-lait qu'ils ont tiré de la chaudière, & qu'ils ont mis en dépôt dans des baquets, & le versent dans la chaudière. Ils exposent la chaudière sur le feu, qu'ils ne ménagent plus jusqu'à ce que le petit-lait bouille. Ils ont mis en réserve une certaine quantité de petit-lait froid, qu'ils versent à plusieurs reprises sur le petit-lait bouillant. Ce mélange produit une écume blanche. Dès qu'ils la voient paroître, ils versent du petit-lait aigri qu'ils gardent dans le baril dont j'ai déjà fait mention, & qu'ils nomment *case melich*. L'effet de cet acide est prompt; on voit une infinité de petits points blancs qui s'accablent en masses capables de fumer le petit-lait, & qu'on enlève avec une écumoire. On nomme cette partie caséuse *brocotte* dans les Vosges, *ricotta* en Italie, & *céracée* dans la Savoie; c'est la nourriture ordinaire des markaires, & le régal de ceux qui vont les visiter: elle est d'un goût fort agréable.

On reconnoît qu'on a tiré du petit-lait toute la brocotte qui peut s'en dégager, & qu'on y a versé assez d'aigre, lorsqu'il ne se forme plus sur les bouillons une écume blanche. On donne aux cochons le petit-lait pur, après en avoir remis dans le baril une quantité égale à celle qu'on en a prise, afin qu'elle s'aigrisse avec l'autre. Les markaires accommodent des truites & font de la salade avec cet aigre; ils en boivent même pendant la préparation du fromage pour se rafraîchir, & ils le font avec un certain plaisir. Le petit-lait, non aigri, & dépouillé de tout caillé, se nomme *puron* ou *spuron*.

La brocotte qu'on ne peut pas consommer sur le champ, se met sur une serviette qu'on noue par les quatre coins, & qu'on suspend ainsi (fig. 15); elle s'égoutte, & forme des fromages qu'on nomme *schigres*. On les vend & on les consomme dans les environs; c'est proprement un *fromage secondaire* précipité du petit-lait par le moyen d'un acide.

Cette opération revient assez à la manière dont les apothicaires éclaircissent leur petit-lait, en y mêlant de la crème de tartre, qui, agissant comme acide, dégage la partie caséuse qui y est comme dissoute. La quantité de cette partie, qui reste encore dans une espèce de combinaison avec le petit-lait, m'a paru être environ le dixième de celle qu'on en a tirée d'abord. Ainsi, du petit-lait dont on a tiré un fromage de quarante livres, on dégagera encore quatre livres de brocotte. Il paroît étonnant qu'on perde cette quantité de partie caséuse dans la plupart des provinces de France, où l'on aban-

donne aux cochons le petit-lait qui a donné le premier fromage, sans le dépouiller du fromage secondaire: il est vrai que le petit-lait, chargé de cette partie caséuse, en est plus nourrissant; mais ne vaudroit-il pas mieux y suppléer par une nourriture moins agréable?

#### ART. II. Fromage de Milan, de Lodi, ou de Parmesan.

Pour faire une forme de 48 livres de Milan, de 28 onces chacune (c'est-à-dire de 69 à 70 livres poids de marc) il faut la traite de 70 vaches Suisses, & six hommes occupés, tant du soin des bestiaux que des travaux de la laiterie. Dans l'été on tire les vaches entre cinq & six heures du soir. Les soixante & dix vaches donnent environ trois *brentes* & demie de lait de quatre-vingt-dix *bi-caux* mesure de Milan: on porte ce lait dans la laiterie sitôt qu'il est tiré, & après l'avoir coulé on le distribue dans des vases de cuivre fort plats, que leur forme a fait nommer *piattole*. Ces vases sont ronds & larges; on les emplit à la moitié de leur profondeur, & on laisse reposer le lait en cet état jusqu'au lendemain matin: c'est alors que depuis trois heures & demie jusqu'à cinq heures & demie on tire les vaches; elles donnent deux *brentes* & demie de lait; avant de distribuer ce lait nouvellement tiré, dans les *piattole*, on lève la crème qui s'est formée dessus celui de la veille; ensuite on achève d'emplir les *piattole*, & après qu'on a laissé reposer le mélange environ deux heures, on enlève le peu de crème qui se trouve rassemblé à la surface.

Je dois faire observer ici qu'il y a beaucoup moins d'inconvéniens à craindre en mêlant les traites de la veille au soir & du lendemain matin, qu'en réunissant les traites du matin & du soir d'un même jour; car la traite de la veille a moins de chaleur à effuyer, & court par conséquent moins le risque de tourner jusqu'à ce qu'elle soit mêlée avec celle du lendemain matin, que la traite du matin n'en courroit si elle effuyoit avant son mélange la plus forte chaleur du jour. Nous verrons par la suite que c'est une pratique assez générale dans la fabrication des autres sortes de fromages.

Revenons maintenant à la suite des travaux de la laiterie. On transfère le lait des *piattole* dans de grands seaux avec lesquels on le verse dans la chaudière, qui tient environ sept *brentes*, & qui se place sur un fourneau disposé convenablement: on commence par faire dans le fourneau un feu très-foible avec des fagots de branches de saules ou d'autres arbres, & on le ménage de manière que le lait prenne insensiblement une chaleur douce; on retire pour lors la chaudière de dessus le fourneau; on mêle au lait une once & demie de présure (c'est-à-dire un peu moins de deux gros) & on laisse le mélange dans cet état jusqu'à ce que le lait soit pris; on lève la crème qui s'est formée à la surface du lait pendant sa coagulation, puis on divise le caillé légèrement, & on le laisse reposer environ une demi-heure; après lequel temps, le *casier*, à l'aide

d'un bâton ; armé à son extrémité d'un plateau rond , *fig. 10* , divise le caillé en grumeaux plus menus , de manière qu'en cet état de division , le caillé se trouve précipité entièrement au fond de la chaudière après une heure & demie de repos , & que tout le petit-lait surnage ; on puise alors environ une brente de petit-lait qu'on tire de la chaudière & qu'on met à part.

Quand toutes ces opérations sont terminées , on remet la chaudière sur le fourneau ; l'aide , (*sous-casier*) avec le bâton dont j'ai parlé , remue continuellement le caillé , en s'attachant à diviser la pâte de plus en plus , jusqu'à ce que chacun des grumeaux soit bien cuit. On ne peut saisir ce point précis de cuisson que par une grande habitude ; mais une autre opération aussi importante , & qui est particulière au fromage de Lodi , consiste à mêler à propos une once & demie de safran à la pâte du fromage avant qu'elle soit cuite entièrement , afin qu'elle en puisse prendre le goût , & sur-tout la couleur.

Quand on reconnoît à des marques certaines & infailibles que la pâte divisée en petits grumeaux est cuite suffisamment , on retire la chaudière de dessus le fourneau , & les petits grumeaux se précipitent très - promptement au fond. Comme nous avons parlé , à l'article du Gruyères , des marques auxquelles on reconnoît le degré de cuisson suffisante , nous ne les rappellerons pas ici. Le *sous-casier* , qui est bien instruit de ces marques , prend une serpillière de toile de chanvre , grosse & claire , & la plongeant jusqu'au fond de la chaudière , il rassemble avec cette toile , en une masse , tous les grumeaux de pâte dispersés & flottans au milieu du petit-lait ; puis il soulève le tout jusqu'à la surface de la liqueur qui le soutient. Au même instant un autre aide verse dans la chaudière la mesure de petit-lait qu'il en avoit ôtée quelque temps auparavant , ce qui facilite l'extraction de la toile , chargée de tous les grumeaux de la pâte du fromage : on dépose cette toile dans un grand seau , & on en laisse égoutter le petit - lait pendant environ un quart - d'heure ; c'est alors qu'on met la pâte du fromage bien cuite , & enveloppée de la toile , dans une forme , *fig. 7* ; ensuite on serre & on assujettit cette forme bien fortement par le moyen d'une corde , & l'on charge le tout d'une pierre qui couvre exactement le fromage & la forme , & qui pèse environ 70 à 80 livres ; on laisse le tout en cette situation cinq ou six heures.

Au bout de ce temps , on ôte la pierre ; on retourne le moule & le fromage , qu'on charge ensuite de la même pierre , & lorsqu'on a ainsi retourné le fromage trois ou quatre fois , on le transporte dans la *casère* , & on le met sur des planches trouées pour qu'il achève de s'efforer.

On ne commence à saler les fromages qu'après qu'ils ont demeuré cinq ou six jours dans la *casère* : on répand du sel sur la surface supérieure des fromages , le lendemain on les retourne , & on en

répand sur la surface qui a été retournée. On continue à les saler en les retournant à chaque fois ; & , quoiqu'on n'y mette plus de sel , on a soin de les retourner pendant trente-cinq jours , pour qu'ils le prennent bien également.

Dans l'hiver , comme les vaches donnent moins de lait , on est obligé de réunir les traites de deux jours pour faire un fromage qui ait le poids ordinaire. En cette saison , on ménage moins le feu dans le fourneau , pour donner au lait le degré de chaleur qui convient , afin que la présure se distribue également dans la liqueur , & produise son effet dans toute la masse ; malgré ces attentions , les fromages fabriqués en hiver , sont moins estimés que ceux qu'on fait en été. On fait en général que la bonté des herbages , & par conséquent la qualité du lait & des fromages , dépendent des saisons.

Dans la plupart des villages du Lodéfan & du Parmesan , on fait des *formes* comme dans les domaines où l'on a rassemblé le nombre de vaches dont nous avons parlé ci-dessus ; mais voici l'arrangement qui préside à cette fabrication. Il est convenu entre tous les habitans d'une communauté , que chaque particulier qui n'a que le lait d'une ou de deux vaches , le portera dans une laiterie commune , aux travaux de laquelle le Seigneur , protecteur de cette convention , a préposé un ouvrier ou casier , payé par la communauté. Cet ouvrier reçoit le lait de tous les habitans , & fait avec ces portions réunies de grandes formes de 60 à 70 liv. Au moyen de cet arrangement , à la fin de l'été , chaque habitant reçoit , suivant la quantité de lait qu'il a fournie , un certain nombre de *formes* qu'il peut vendre aussitôt , parce qu'elles sont d'un bon débit , vu qu'elles peuvent circuler au loin , & même se porter dans les pays étrangers. Au lieu que borné à la petite quantité de lait que ses vaches lui donnoient chaque jour , il n'auroit pu fabriquer que de petits fromages qui se consomment sur les lieux , & se vendent à un prix médiocre lorsqu'on parvient à s'en défaire.

On voit aisément en suivant les procédés de la préparation du fromage de Parmesan , que nous venons de présenter très-succinctement , & en les comparant avec ceux du fromage de Gruyères , que ces deux sortes de fromages sont fabriqués sur les mêmes principes ; c'est pour cette raison que nous plaçons ce que nous avons dit de la fabrication du Parmesan , à la suite de la description de la méthode qu'on suit pour faire le fromage de Gruyères : comme cette description est beaucoup plus étendue que la dernière , que les instrumens & les procédés y sont présentés fort en détail , on pourra suppléer à ce qui peut manquer aux opérations nécessaires pour faire le Parmesan , par les manipulations plus circonstanciées qui conviennent au Gruyères.

Effectivement , l'une & l'autre méthode s'accordent dans les principaux points. Le Parmesan & le Gruyères sont des fromages composés de lait caillé

à l'ordinaire, mais qu'on divise ensuite en très-petits grumeaux, & qu'on fait cuire dans le petit-lait après l'avoir ainsi divisé; puis on les rapproche dans un moule pour en former des masses solides, qui ont l'avantage de pouvoir être transportées & vendues dans les pays étrangers, & de se conserver plus long-temps que les fromages qui ne sont pas cuits ou qui le sont moins.

Ces deux sortes de fromages, malgré cette grande ressemblance dans les principaux procédés de leur fabrication, diffèrent cependant par quelques points assez essentiels. La pâte du Gruyères est plus compacte & plus ferrée; celle du Parmesan a plus de grain, ce que je crois devoir attribuer au plus grand degré de cuisson qu'on donne aux grumeaux de cette dernière pâte, & qui la rend plus ferme & plus propre à être rapée & réduite en poudre lorsqu'on veut s'en servir dans la plus grande partie des mets où ces rapures entrent comme assaisonnement presque général.

Le Parmesan diffère outre cela du Gruyères par une teinte d'un jaune plus foncé, qu'on lui communique en y mêlant une certaine quantité de safran.

Il est inutile d'avertir que les différens ustensiles qui servent dans la préparation de l'un & l'autre fromage, sont parfaitement semblables quant à leurs formes & à leurs usages.

### SECTION III.

*Fromages faits avec le lait de brebis & de chèvres, & non cuits.*

#### ARTICLE PREMIER.

##### *Fromages de Roquefort.*

Le fromage de Roquefort est de tous ceux qui se font en France, celui qui a le plus de réputation par la délicatesse de son goût, la fermeté de sa pâte, & le persillage qui se forme dans certaines parties de sa masse. Pour faire connoître tout ce qui concerne ce fromage, j'exposerai d'abord, comme je l'ai fait à l'égard du fromage d'Auvergne, la manière d'élever & de nourrir les bestiaux qui en fournissent le lait; 2°. je décrirai la méthode de le faire; 3°. je parlerai des caves dans lesquelles on le dépose pour le saler & le préparer; 4°. enfin, je m'occuperai de son commerce.

§. I. *Manière d'élever & de nourrir les troupeaux qui fournissent le lait dont on fait les fromages de Roquefort.*

Le fromage de Roquefort se fait de lait de brebis; quelques particuliers y mêlent du lait de chèvre, & ce mélange contribue à le rendre encore plus délicat. Les brebis qui fournissent ce lait, paissent sur le Larzac & dans quelques lieux voisins, comme sont le canton de Cause Neigre dans le Gévaudan, & quelques parties du diocèse de Lodève; ces

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

pâturages occupent une superficie élevée d'environ huit lieues de longueur, sur autant de largeur. L'air qui règne sur le Larzac est froid & subtil: on y sème malgré cela plusieurs espèces de grains, après la récolte desquels il croit en abondance de l'herbe qui sert à la nourriture d'un grand nombre de bestiaux qu'on y entretient: on compte tous les ans sur le Larzac, plus de cent cinquante mille bêtes à laine, parmi lesquelles on estime qu'il y a le tiers de brebis.

Les plantes que produisent les pâturages de ces cantons, n'ont pas la même vigueur & la même abondance de suc qu'on trouve dans celles des terrains gras & humides, mais ayant plus de finesse & de saveur, elles en sont bien plus propres pour la nourriture des brebis. Il est sur-tout des paroisses où les herbes sont plus succulentes & plus odoriférantes que dans d'autres; aussi le lait des brebis qui y paissent est-il meilleur, & le fromage qui en est fait plus délicat. Pendant toute l'année, on traite ces troupeaux avec de grandes attentions: pendant l'hiver, ils ne sortent que le jour, & même quelques heures après le lever du soleil. On les tient renfermés exactement tout le temps que la terre est couverte de neige ou de frimas. On leur donne aussi de temps en temps un peu de sel; mais depuis le mois d'avril jusqu'à la fin de novembre, les brebis sont exposées au grand air le jour & la nuit, excepté dans les temps de pluie; les bergers les renferment alors dans des bergeries, où elles n'ont d'autre nourriture que de la paille: on les mène boire une fois tous les jours pendant l'été, ou au moins de deux jours l'un, si l'eau est éloignée: quelques heures avant de les mener boire, on leur donne du sel; c'est sur-tout lorsqu'elles sont exposées continuellement à l'air, qu'on leur en donne plus souvent & en plus grande dose: on n'y manque pas lorsqu'il règne des brouillards, & particulièrement dans les mois de juillet & d'août. On distribue communément six livres de sel par mois à un troupeau de cent brebis: l'expérience a prouvé que les brebis qui font usage de sel, sont plus belles, plus fécondes, produisent plus de lait, & sont moins sujettes aux maladies ordinaires.

La quantité de lait que donnent les brebis du Larzac, quoique variable suivant les années & les saisons, est estimée à trois quarts de livre chaque jour, par tête, depuis les premiers jours de mai jusqu'à la mi-juillet; elle diminue pendant les autres mois, ou lorsqu'il règne des pluies abondantes, ou des vents froids; car alors les brebis ne prennent pas autant de nourriture que dans le beau temps; enfin, après la tonte de la laine, qui se fait en juillet, on éprouve une diminution de lait sensible.

§. II. *Méthode qu'on suit pour fabriquer le fromage de Roquefort.*

Depuis les premiers jours de mai jusqu'à la fin de septembre, on travaille au fromage de Roquefort:

des bergères & des bergers font la traite des brebis deux fois par jour, le matin vers les cinq heures, & le soir vers les deux heures. A mesure qu'on tire le lait, on le porte dans les granges du Larzac ou dans les maisons des particuliers où se font les fromages : on coule le lait à travers une chauffe d'étamine, & on le reçoit dans une chaudière de cuivre rouge étamée.

Lorsque la traite est finie & que tout le lait passé par la chauffe est dans la chaudière, on y met la présure, qui se prépare de la manière suivante : on prend l'estomac d'un jeune chevreau qui tète encore, & l'on a soin, avant de le tuer, qu'il ne prenne point d'autre nourriture après qu'il a tété sa mère ; cet estomac est plein de grumeaux de lait caillé par les sucs naturels ; ainsi c'est un ferment très-propre à faire cailler le lait dans lequel on le met. On a soin de saler le caillé qui se trouve dans l'estomac, & on suspend les caillettes dans un endroit élevé ; lorsqu'elles sont suffisamment sèches, on en met tremper une partie pendant vingt-quatre heures dans de l'eau ou du petit-lait. Ces liqueurs se chargent de principes qui forment proprement ce que l'on nomme *présure*.

La présure peut se conserver un mois sans se corrompre ; on la renouvelle cependant tous les quinze jours. Dans cent livres de lait, on met une petite cuillerée de présure ; qu'on mêle & qu'on distribue dans toute la masse du lait : cette espèce de ferment ou levain, produit en moins de deux heures, la séparation de la partie caséuse du *serum* ou petit-lait ; les parties du caillé se rapprochent & se lient entre elles par gros pelotons qui ne forment qu'une seule masse dans les cellules de laquelle le petit-lait est dispersé. Lorsque le lait est bien caillé, une femme se lave les bras & les plonge à travers ce caillé, qu'elle tourne sans interruption en différens sens jusqu'à ce qu'il soit bien divisé, & que le petit-lait en soit dégagé entièrement ; puis elle en rapproche les molécules, & les comprimant elle les détermine à gagner le fond de la chaudière. Pendant toutes ces petites manœuvres, qui durent environ trois quarts-d'heure, le caillé se trouve pris de nouveau & précipité au fond de la chaudière.

On verse alors le petit-lait par inclinaison dans un autre vase où il reste en dépôt ; quant au caillé, on le coupe par quartiers avec un couteau de bois, & on le transporte de la chaudière dans une forme placée sur la tablette d'une presse. Voyez les *fig 14, B, & 15*, du fromage d'Auvergne.

La forme ou éclisse est une cuvette de bois cylindrique, dont le fond est percé de plusieurs trous d'une ou de deux lignes de diamètre : on se sert de formes plus ou moins hautes & plus ou moins larges, selon les dimensions qu'on veut donner au fromage.

Pour charger & remplir la forme de caillé, une femme le brise, le pétrit dans ses mains, & le place ensuite dans la forme en le serrant autant qu'il est possible, jusqu'à ce qu'elle soit remplie au-

delà des bords ; puis on la presse fortement après l'avoir recouverte de planches qu'on charge de pierres, qui pèsent environ cinquante livres. Le fromage reste en cet état dans la forme jusqu'à ce qu'il ne sorte plus de petit-lait ; ce qui exige bien dix à douze heures de temps : on a soin aussi pendant ce temps de retourner le fromage dans la forme, d'heure en heure, pour qu'il s'égoutte plus aisément par toutes ses faces.

Lorsqu'on tire le fromage de la forme, on l'enveloppe d'un linge bien sec, par le moyen duquel il achève de s'effuyer de toute l'humidité qui se trouve à sa surface. Ensuite on le porte dans la *cafière* ; c'est une chambre particulière où l'on fait sécher les fromages sur des planches bien exposées à l'air, & rangées par étages le long des murs. Afin que les fromages ne se gercent pas en séchant, on les entoure d'une ceinture de grosse toile, que l'on serre le plus fortement que l'on peut : ils ne sont bien secs qu'après une quinzaine de jours, & même il faut avoir soin de les retourner deux fois par jour, & à chaque fois qu'on les retourne, de les frotter & d'effuyer les planches souvent, & même de les retourner. Sans ces précautions, les fromages s'aigriroient, s'attacheroient aux planches de manière qu'il seroit difficile de les détacher sans les rompre.

Lorsque dans l'arrière-saison les brebis ne donnent pas dans la journée une quantité de lait suffisante pour faire des fromages d'une certaine grandeur, on garde le lait de la veille pour le joindre à celui du lendemain ; mais pour que le lait ne s'aigrisse pas, après l'avoir coulé dans la chaudière, on l'approche du feu, & on le fait chauffer jusqu'à ce qu'il soit prêt à bouillir : le lendemain on enlève avec une écumoire la crème qui s'est formée à la surface de ce lait, & qui est d'un goût exquis ; on la vend sous le nom de *crème de Roquefort* ; ensuite on mêle ce lait avec celui qui est nouvellement tiré, & on en fait un fromage suivant la méthode que nous avons décrite ; le fromage qui provient de ce mélange de deux laits, n'est jamais aussi délicat ni aussi bon que celui qui est fait d'un lait frais : il se brise même quelquefois ; ce qui détermine à ne faire usage de cette méthode que le moins qu'on peut.

Dès que les fromages sont secs à un certain point, & qu'on en a une quantité suffisante pour en faire une charge, on les transporte dans les caves de Roquefort ; c'est-là qu'on achève de les préparer comme il convient pour être mis dans le commerce.

Avant que d'entrer dans le détail de toutes ces préparations, il nous reste à parler du petit-lait qu'on a mis en dépôt dans un vase avant que de faire le fromage.

On verse ce petit-lait dans la chaudière, & on la place sur le feu ; à mesure que la liqueur s'échauffe, il s'élève le long des parois de la chaudière & sur toute la surface du petit-lait, une écume blanche

qu'on enlève avec une écumoire, & qu'on jette; on verse ensuite dans le petit-lait purifié, deux livres de lait de la dernière traite, qu'on a soin de conserver: on continue à chauffer ce mélange de manière cependant qu'il ne bouille pas; quelques momens après que le lait a été ajouté au petit-lait, on apperçoit qu'il se distribue dans toute la masse de la liqueur des nébulosités blanchâtres, qui d'abord légères, ensuite plus épaisses, s'élèvent à sa surface & la couvrent entièrement; dès qu'elles sont toutes rassemblées ainsi, & qu'elles ont formé une couche d'environ deux pouces d'épaisseur, on retire la chaudière du feu, & une femme, avec une grande écumoire, enlève cette matière, & la met dans des écuelles; ce n'est autre chose que la partie caillée qui restoit encore dissoute dans le petit-lait qui s'en détache avec celle du lait entier qu'on y a ajouté: cette matière contient aussi une petite quantité de crème, ce qui lui donne un goût excellent; c'est ce qu'on nomme *recuites*: elles servent à nourrir, pendant tout le temps que les brebis donnent du lait, les habitans du Larzac & des environs; ceci ressemble beaucoup à la *brocotte* des Vosges, dont on fait aussi des *fromages secondaires*.

### §. III. Des caves de Roquefort, & de la préparation que les fromages y reçoivent.

Le village de Roquefort est situé dans le Rouergue, à l'est & à deux lieues de la ville de Vabre; au midi de ce village est le cul-de-fac d'un vallon, dont les bords escarpés sont formés par une masse continue de rochers qui s'élèvent à la hauteur d'environ dix à douze toises; c'est au dedans de ces rochers que sont creusées les caves où se préparent les fromages de Roquefort. Parmi ces caves, qui sont au nombre de vingt-six, les unes sont entièrement contenues dans le rocher, & les autres ne sont qu'en partie approfondies dans le massif, l'autre étant formée par un prolongement de maçonnerie couverte d'un toit. Toutes, au reste, sont fermées par des murs au milieu desquels on a ménagé les portes; par la disposition des croupes du vallon, dont l'aspect regarde tous les points de l'horizon, l'ouverture des caves se trouve, ou au levant, ou au couchant, ou au nord.

L'intérieur de ces souterrains est presque dans tous distribué de la même manière: leur hauteur est partagée par des planchers en deux ou trois étages; le premier plancher est de niveau avec le seuil de la porte, & dessous ils se trouve une excavation qui peut avoir huit ou neuf pieds de profondeur; le second plancher est établi à environ huit pieds au dessus: on y monte par une échelle.

Autour de chacun de ces étages, il y a un ou deux rangs de planches disposées en tablettes, qui ont environ quatre pieds de largeur, & qui sont éloignées de trois pieds l'une de l'autre: elles sont soutenues par des traverses de bois, qui d'un bout portent dans le rocher, & de l'autre sur des piquets fixés dans le sol de la cave.

On trouve en différens endroits du rocher dans lequel les caves sont creusées, & sur-tout près du sol, des fentes & des ouvertures irrégulières dont il sort un vent froid & assez fort pour éteindre une chandelle qu'on approcheroit de l'orifice, mais qui perd sa force & sa vitesse à une certaine distance: on attribue à ces courans d'air froid, la température qui règne dans ces caves, & qui varie depuis cinq jusqu'à sept degrés au dessus de la glace: on doit ajouter à ces circonstances, la nature & la disposition du terrain qui ne reçoit que très-peu de temps, même en été, l'influence des rayons du soleil.

On trouve des caves semblables à celles que nous venons de décrire, dans plusieurs villages situés à deux ou trois lieues de Roquefort; elles sont creusées dans les mêmes rochers, & servent pareillement à la préparation des fromages: on en trouve à Cornus, à Fondamente; à S. Baulise, à Alric, & à Cotte-Rouge près de la Bastide.

Il convient maintenant de parler de la préparation que les fromages reçoivent dans tous ces souterrains. On commence d'abord par les saler, & on emploie pour cette opération, du sel qu'on a fait broyer dans des moulins à bled: on répand d'abord le sel sur une des faces du fromage; vingt-quatre heures après on le retourne, & on répand sur l'autre face la même quantité de sel: au bout de deux jours, on le frotte tout au tour avec un torchon de grosse toile, ou un morceau de drap; puis on le racle fortement avec un couteau le surlendemain; de ces raclures, on compose une espèce de fromages en forme de boule, qu'on nomme *rhubarbe*, & qui se vend dans le pays trois ou quatre sols la livre.

Après toutes ces opérations, on met les fromages en pile les uns sur les autres, au nombre de huit ou douze, & ils restent en cet état l'espace de quinze jours. Au bout de ce temps, & quelquefois plus tôt, on apperçoit à la surface des fromages empilés, une moisissure blanche fort épaisse, de la longueur d'un demi-pied, & une efflorescence formée d'un assemblage de petits points, qui, quant à la couleur & à la forme, ressemblent assez à des perles: on enlève de nouveau toutes ces productions, en raclant avec un couteau les fromages qu'on place sur les tablettes dont nous avons parlé; ces manœuvres se renouvellent tous les quinze jours, & même plus souvent dans l'espace de deux mois: la croûte qui se forme pendant cet intervalle à la surface des fromages, est successivement blanche, verdâtre & rougeâtre. C'est à cette dernière nuance qu'on juge qu'ils ont séjourné suffisamment dans les caves, & qu'ils sont en état d'être transportés dans les différentes villes où ils se débitent. Par toutes les préparations qu'on fait subir à la partie caillée depuis l'état où elle se trouve dans le lait jusqu'à ce qu'elle ait pris la consistance de fromage propre à être débité, elle éprouve plusieurs déchets. Cent livres de lait ne donnent guère que vingt livres de

fromage; le petit-lait & l'évaporation causent donc une perte des quatre cinquièmes.

Les bonnes qualités du fromage de Roquefort, font d'être frais, d'un goût fin & délicat, bien persillé, c'est-à-dire, parsemé dans l'intérieur de veines d'un verd bleuâtre : il y en a d'une forme cylindrique, dont l'épaisseur varie depuis deux pouces jusqu'à un pied; leur poids varie depuis deux livres jusqu'à quarante : on en fait aussi en forme de boule.

#### §. IV. Commerce du fromage de Roquefort.

Il se prépare tous les ans dans les caves de Roquefort, environ six mille quintaux de fromage; ce qui fait un objet de trois cents soixante mille livres : aussi les habitans de toute cette contrée, qui trouvent dans cette industrie une source de richesses assurée, en font leur principale occupation pendant toute l'année. L'éducation & la nourriture des bestiaux, ainsi que les produits qu'on en retire, font l'objet d'une attention soutenue de la part des familles entières, qui trouvent dans ce travail une honnête subsistance.

Les propriétaires ou les fermiers des caves, achètent ordinairement les fromages qu'on y porte des granges, à huit sols la livre, & les vendent ensuite à des marchands épiciers de Nîmes, de Montpellier & de Toulouse : ceux-ci font porter ces fromages, à dos de mulet, dans les entrepôts de ces trois villes.

Les villes de Nîmes & de Montpellier, outre la partie qui reste pour leur consommation, en font passer en Provence, dans le Dauphiné, à Lyon, en Savoie & en Italie.

La ville de Toulouse en fournit de même au Haut-Languedoc, à la Gascogne, au Roussillon, au pays de Foix, & même à Paris, une quantité considérable. Outre cela, dès que les chaleurs sont finies, au mois d'octobre, on envoie directement de Roquefort à Paris, environ six cents quintaux de fromage, & deux cents quintaux à Bordeaux; de ces deux dernières villes, il en passe une partie en Angleterre, en Hollande, & dans les Colonies d'Amérique.

Outre les fromages que fournissent les caves de Roquefort, on en tire aussi environ douze cents quintaux des caves de Cornus, de Fondamente, de S. Baulise, d'Abric, & de Cotte-Rouge : on prétend que les fromages préparés dans ces dernières caves, quoique faits de la même manière, de la même pâte, & de la même forme, persillés de même que ceux de Roquefort, sont d'une qualité inférieure; il est certain du moins que ceux de Roquefort ont toujours la préférence sur tous les autres : on dit que la peau de ces fromages, préparés ailleurs qu'à Roquefort, est blanchâtre, qu'ils sont plus facilement vermoulus, & moins propres à être transportés au loin & à se conserver un certain temps. On dit aussi qu'ils éprouvent à la longue un déchet d'environ huit livres par quintal, tandis

que ceux de Roquefort ne perdent guère que deux livres sur la même quantité. En rapportant ces détails, nous sommes bien éloignés de les garantir.

Lorsque l'on considère les profits considérables qu'on tire du lait des brebis dans un canton d'une étendue médiocre, on regrette que dans un grand nombre de nos provinces où se trouvent de nombreux troupeaux de bêtes à laine, les propriétaires négligent même d'en tirer le lait. Cependant plusieurs cantons de ces provinces offrent sans contredit les mêmes ressources en pâturages & en souterrains que celui du Larzac. Quand même les fromages qu'on y feroit n'auroient pas des qualités assez décidées pour former une branche de commerce en concurrence avec celle-ci, du moins ils seroient pour les propriétaires un profit de plus, qui ne nuiroit pas aux autres qu'ils peuvent tirer des bêtes à laines. Je ne doute pas qu'il n'y eût souvent plus d'empressement de la part des cultivateurs, pour élever & nourrir des brebis, si au profit de leur tonte, on ajoutoit celui de leur traite. D'ailleurs ces bestiaux, produisant davantage, seroient mieux soignés & mieux nourris, parce qu'on est toujours porté à proportionner les avances primitives aux retours qu'on en espère ou qu'on en obtient.

#### ART. II. Fromages du Mont-Dor, dans le voisinage de Lyon.

La bonté des fromages du Mont-Dor est connue : leur goût délicat les fait rechercher à Lyon, aux environs, à Paris, &c. Ils sont faits de lait de chèvres qu'on nourrit avec soin : ainsi nous parlerons d'abord de la nourriture des chèvres; ensuite nous décrirons les procédés qu'on suit dans la fabrication & la préparation de ces fromages.

##### §. I. De la nourriture des chèvres.

Les landes où il y a beaucoup de brouffailles sont les pâturages les plus convenables aux chèvres; elles s'y nourrissent d'une quantité de feuilles fraîches & sèches, & y broutent même les herbes. Cet animal semble proscrire par les Coutumes de plusieurs provinces, dont les rédacteurs n'avoient pas, sans doute, été à portée d'apprécier les profits qu'on peut en retirer : frappés des ravages que la dent de cet animal fait dans les bois & au milieu des plantations d'arbres utiles, ils n'avoient pas cru qu'un surveillant exact pût lui procurer, le long des haies & des buissons, une nourriture abondante, & le ramener chez lui les mamelles pleines de lait, de manière à dédommager de cette attention.

Lorsqu'on a de nombreux troupeaux, & de vastes pâturages libres, on doit les conduire aux champs, pendant l'été, soir & matin : la première fois, dès la pointe du jour, & jusqu'à dix heures; & la seconde fois, depuis trois heures jusqu'à la nuit : on a soin aussi de les faire boire au retour des pâturages.

Pendant l'hiver, on ne mène point paître les chèvres lorsque la terre est couverte de neige ou

de frimats ; & elles restent peu dehors en tout autre temps de cette saison , parce qu'elles trouvent très-peu de nourriture qui leur convienne. Il est donc mieux de les garder pour lors dans les étables , & de les nourrir avec foin. On leur donne des feuillages qu'on a coupés vers la fin d'août , & qu'on a mis sécher au soleil. Les ormeaux , les peupliers , les frênes , les mûriers , en fournissent abondamment : d'ailleurs le foin peut suppléer au défaut de ces feuillages.

Comme les chèvres du Mont-Dor ne sortent jamais , on a soin de leur fournir pendant toute l'année la meilleure nourriture qu'il est possible ; car plus cet animal mange , plus ses mamelles se remplissent de lait , & plus on en retire de profit : on aiguise même son appétit en lui faisant lécher un sac plein de sel marin qu'on suspend près de son râtelier. On le nourrit de branchages de châtaigniers , de chênes , d'aubépine , de genêt , de bruyère : on lui donne aussi les herbes qu'on arrache des vignes. Les plantes potagères ne lui conviennent pas.

Lorsque toutes ces ressources manquent , on a recours au son , qui est une nourriture fort substantielle ; on y mêle aussi avantageusement les grains que les brasseurs tirent de leurs cuves , après en avoir extrait la bière. Dès que ces grains ont été brassés , & qu'ils sont hors des cuves , on les met dans des tonneaux , & on les lave avec de l'eau fraîche , pour enlever les restes de la liqueur spiritueuse. Ces grains peuvent se conserver ainsi plus de quinze jours , si l'on a soin de changer l'eau dans laquelle on les fait macérer. Tous les autres grains peuvent être donnés avec le même succès aux chèvres , l'été comme l'hiver , ou réduits en farine , ou macérés dans l'eau , & ils leur procurent du lait en abondance , & de bonne qualité.

Les chèvres exigent , outre cela , une grande propreté , lorsqu'on les garde dans les étables. Il faut *monder* l'étable chaque jour , faire une litière fraîche , particulièrement l'hiver. Cette propreté soutenue , influe sur la santé & l'appétit des chèvres , & sur la quantité de lait qu'elles donnent.

### §. II. Manière de faire le fromage de chèvre.

La manière de faire les fromages de chèvres du Mont-Dor est simple. On trait les chèvres de grand matin ; on coule le lait à travers un linge , & on le met reposer deux ou trois heures dans des vases de terre ou dans des seaux de sapin ; ensuite on y mêle de la présure , qu'on remue avec une cuiller , pour la distribuer également dans toute la masse du lait ; & au bout de neuf à dix heures , il est entièrement caillé.

La présure se fait avec du vin blanc sec : on en prend une pinte ; on y ajoute deux verres de bon vinaigre blanc ; puis on fait dissoudre dans ce mélange une once de sel marin ou de cuisine , & enfin on y met tremper un morceau de vessie de cochon

séchée. Quand cette quantité de présure est épuisée à moitié , il est bon d'ajouter dans ce qui reste la même dose de tous les ingrediens indiqués ci-dessus ; & c'est ainsi qu'on entretient la provision de présure dont on peut avoir besoin.

Pour faire les fromages avec le lait caillé , on prend des écuelles ou boîtes de sapin plates , semblables à celles où l'on renferme des dragées : on met ces boîtes sur de la paille , & on étend dessus un linge bien blanc , bien propre , & d'une toile assez fine. Au moyen d'une cuiller de bois plat , on verse dans ces boîtes une quantité de caillé suffisante pour les remplir. Ces boîtes n'ont guères plus de trois à quatre pouces de diamètre , & deux pouces environ de profondeur. On laisse rapprocher le caillé & égoutter le petit-lait jusqu'à ce qu'il n'en reste plus : c'est alors qu'on retire les fromages de l'écuelle , qu'on les place sur une petite claie de paille , & qu'on les sale. Vingt-quatre heures après on retourne les fromages sur un autre clayon de paille ; on enlève la toile qui a servi à égoutter le petit-lait , & on répand du sel sur le côté nouvellement découvert , & qui n'en a pas encore reçu.

On laisse le sel fondu sur les deux faces du fromage pénétrer dans l'intérieur , en le retournant chaque jour d'un clayon sur un autre : on a soin que les clayons soient bien nets & bien lavés chaque fois qu'on en fait usage ; & de même si le sel laissoit quelques taches à leur surface par des parties terreuses qui s'y trouvent mêlées , on a soin de les enlever avec de l'eau. Une opération essentielle dans la préparation de ces fromages , & qui vient à la suite de ces premières manipulations , est de les placer sur des tablettes bien propres , & en un lieu tempéré , où ils ne séchent ni trop ni trop peu.

Lorsqu'ils ont pris une certaine consistance , & qu'on veut les manger sous forme de crème , on les met entre deux assiettes rondes , qu'on retourne chaque jour , pour que le fromage repose successivement sur ses deux faces , & s'y ramollisse.

Mais si l'on ne veut pas faire usage sur le champ de ces fromages , on les fait sécher assez complètement pour qu'on les puisse conserver en cet état ; & dès qu'on a besoin de les ramollir & de les faire passer , on les met tremper dans du vin blanc , ensuite on les place entre deux assiettes , comme nous l'avons dit ci-dessus ; on réitère cette petite manœuvre jusqu'à ce qu'ils soient bien ramollis & passés ; on obtient par là un fromage d'un goût agréable & délicat. Pour en faire des envois à Paris ou aux environs de Lyon , on les renferme dans des boîtes de sapin rondes & plates , où ils se conservent assez bien ; & lorsqu'ils n'y contractent pas l'odeur du bois de sapin , ou qu'ils ne se dessèchent pas trop , on les mange alors avec autant de plaisir qu'à Lyon.

### ART. III. Fromages de Gerardmer.

Je parlerai ici par occasion des procédés qu'on

suit dans la préparation des *fromages de Gerardmer*, qu'on fabrique aussi dans les Vosges, & qu'on débite dans toute la Lorraine & le Barrois. La suite des manipulations pourra être curieuse par les différences qui s'y trouvent avec celles qui précèdent.

On coule le lait dans un couloir d'une forme particulière (*fig. 16, pl. du fromage de Gruyères*) qu'on fait à Gerardmer; on le garnit avec le *lycopodium*. On place le couloir sur deux sortes de supports, dont on peut voir la forme *fig. 17 & 5*; ensuite on fait chauffer un peu le lait, si la température n'est pas à un certain degré, & l'on y met la présure. Lorsque le caillé est formé, on le verse dans des formes cylindriques dont le fond est proprement comme le cul d'une bouteille. Cette surface conique est percée de cinq trous, un à la pointe du cône, & les quatre autres dans une rigole où sa base vient aboutir. La forme a environ 4 pouces de diamètre sur quatre pouces de base. Cette disposition du fond de la forme m'a paru très-favorable à l'écoulement du petit-lait, & beaucoup plus que le simple plan de la base du cône. On favorise aussi cet écoulement par des entailles pratiquées sur la longueur du cylindre: il y en a deux rangs. On laisse égoutter quelque temps le fromage dans cette forme, après quoi on le met dans une nouvelle forme, qui est moins haute & plus large, & dont le fond est toujours un cul de bouteille, en sorte que cette impression reste sur le fromage moulée en creux. On transporte ces fromages un peu secs dans des caves où

ils passent en moins de deux mois, à la faveur de la chaleur uniforme de ces souterrains.

On retire aussi du petit-lait la portion de caillé qui y reste. Toute l'opération est semblable à celle que j'ai décrite; il y a seulement de la différence entre la brocotte qu'on dégage de ce petit-lait, qui n'a pas été exposé à une chaleur aussi grande que dans la préparation du fromage cuit, & la brocotte que j'ai décrite. La première n'est proprement qu'une écume légère, qui ne forme pas des masses aussi fermes & aussi mates que celle du fromage cuit. Elle s'enlève avec une écumoire, & se fouette ensuite avec un balai qui la fait mousser (*fig. 20*). Elle est liquide comme la crème cuite, & en a le goût; elle ressemble à celle de Roquefort.

On emploie pour battre la crème, dans quelques-uns des chaumes où l'on fait du beurre, une machine fort ingénieuse (*fig. 19*), & qui accélère le travail: c'est une boîte circulaire où l'on renferme la crème; on lui communique un mouvement de rotation sur un axe dont le prolongement porte une manivelle: la crème s'élanche contre les planches trouées qui la traversent comme autant de rayons, & le beurre se sépare du petit-lait par les chocs réitérés. Cependant l'usage de cette machine n'est pas général, parce qu'on s'est aperçu qu'elle produisoit un déchet considérable, par la quantité de crème & de beurre qui reste adhérente dans les réduits multipliés des différentes cloisons qui en garnissent l'intérieur.

## VOCABULAIRE de l'Art de faire les Fromages:

Contenant la définition des termes propres à cet Art.

**AIGUADE**; distributions de pacages où l'on mène paître les vaches le matin & le soir dans les montagnes d'Auvergne.

**AIGRE**; petit-lait aigri qui sert à précipiter la partie caséuse adhérente encore au petit-lait après qu'on en a tiré le premier caillé; il sert aussi de boisson pour les *markaires*, & d'affaïsonnement dans leur salade.

**BARATTE**. Voyez **BATTOIRE**.

**BASTE**; cylindre garni au dehors de cercles de bois, & qui sert à contenir le lait: il y en a qui sont plus profonds que larges; & d'autres plus larges que profonds.

**BATTOIRE**; sorte de vase conique dans lequel on bat la crème avec un bâton armé d'une planche ronde, trouée pour en dégager le beurre.

**BATTRE LA CRÈME**; c'est la frapper avec un bâton armé d'une planche trouée pour en dégager le petit-lait & la partie caséuse.

**BEURRE**; substance grasse & onctueuse qu'on sépare de la partie caséuse & du petit-lait en battant la crème.

**BOUTEILLER**; pâtre qui, dans les vacheries d'Au-

vergne, sert sur-tout à traire les vaches & à faire les fromages.

**BROCOTTE**; parties caséuses & butireuses qui restent adhérentes au petit-lait, après qu'on en a tiré le premier caillé, & dont on fait des fromages secondaires lorsqu'elles sont dégagées du petit-lait, par le moyen de l'ébullition & d'un acide.

**BURON**; cabane où l'on fait les fromages en Auvergne, & où couchent les vaches.

**CAILLÉ**; mélange des parties caséuses & butireuses, rapprochées en masse & séparées du petit-lait par le moyen de la présure: on en fait les fromages.

**CASIER**; nom qu'on donne à celui qui fabrique & prépare les fromages dans le Parmesan.

**CASIÈRE**; lieu où l'on conserve les fromages dans le Parmesan.

**CÉRACÉE**. Voyez **BROCOTTE**.

**CHABRILLOUX**; sorte de petits fromages qui se fabriquent en Auvergne avec du lait de chèvres.

**CHALET**; cabanes où sont logés les ouvriers qui fabriquent le fromage de Gruyères en Suisse.

**CHAUMES**; logement des pâtres qui fabriquent

les fromages de Gruyères dans les Vosges & en Franche-Comté.

**CHÈVRE**; sorte de table soutenue sur trois pieds, où l'on a creusé une rigole qui sert à l'écoulement du petit-lait lorsqu'on fait les fromages sur cette table.

**COULER LE LAIT**; c'est le passer par une chauffe ou à travers une toile claire pour arrêter, au passage de ces filtres, les impuretés que le lait contracte quand on tire les vaches.

**COULOIR**; vaisseau de bois ou de terre, garni intérieurement de plantes ou d'un linge qui arrêtent au passage les ordures que le lait auroit pu contracter pendant qu'on tire les vaches.

Le *couloir* est quelquefois une chauffe d'étamine.

**CRÈME**; sorte de substance grasse qui se sépare du lait par le repos, & vient former une couche à la surface; c'est la partie butireuse qui entraîne un peu de la partie caséuse avec laquelle elle conserve une certaine adhérence qui ne cède qu'aux coups redoublés de la *menole* ou de la *batte-beure*.

**DÉPRIMER**; se dit en Auvergne de l'attention qu'on a de mettre les bestiaux dans les prairies où la pointe des herbes a été flétrie & amortie par les premières gelées du printemps. Le *déprimage* des prairies se fait par les bestiaux qui mangent les premières herbes.

**ÉCRÊMER LE LAIT**; c'est enlever avec un vase plat la crème qui s'est formée à la surface du lait.

**ÉGOUTTER**; cela se dit du caillé & des fromages lorsque sous l'impression de la presse il perdent le petit-lait qui s'y trouve encore mêlé.

**ESSORER**; se dit des fromages qui séchent doucement dans les caves des laiteries.

**FESCELLE** ( en latin *fiscellum*, d'où l'on a fait *fiscellus*, mangeur de fromage mou); fond de la forme ou du moule où se fait le fromage d'Auvergne; c'est une boîte cylindrique d'environ huit pouces de diamètre, avec un rebord de deux pouces d'élévation. Ce mot, qui vient des Latins, conserve au milieu des montagnes d'Auvergne, semble attester que l'art des fromages y a été introduit par les Romains.

**FEUILLE**; cercle de bois de hêtre ou de fer blanc, qu'on place entre la *fescelle* & la *guirlande* lorsqu'on fait les fromages en Auvergne; c'est la partie du moule qui occupe le milieu.

**FRESNIAU**. Voyez **MENOLE**.

**FORME**; se dit d'abord des *moules* qui servent à réunir & à comprimer une certaine quantité de caillé, pour en faire des fromages d'un certain volume.

**FORME**; se dit aussi des fromages; ainsi, en Auvergne, un *fromage de forme* ou de *fourme*, est un fromage qui pèse environ 50 livres. Une forme, (*una forma*) dans le Parmesan, signifie un fromage qui pèse de 60 à 70 liv. Enfin, c'est de ce mot *forme* que sont venus *fromaggio* & *fromage*.

**FUMADE**; portion de pâturages dans les vacheries d'Auvergne, où les vaches sont rassemblées

deux fois par jour, où on les tire, & où elles passent la nuit. Cette portion de pâturage est fermée par une enceinte de claies mobiles.

**GATEAU DE CAILLÉ**; est le caillé égoutté, & qui a pris une certaine consistance avant d'être employé à faire le fromage en Auvergne.

**GOURI**; aide du vacher dans les burons d'Auvergne, & dont la fonction principale est de soigner les cochons qu'on y élève.

**GRAPPE**; petit-lait aigri où l'on met tremper les estomacs des bœufs & des chèvres, pour donner plus de force & d'activité à la présure.

**GRUYÈRES**; ( fromage de ) sorte de fromage dont la pâte est cuite par grumeaux très-petits, qu'on rapproche ensuite dans un moule. C'est le fromage dont le commerce & le transport sont le plus faciles.

**GUIRLANDE**; est une portion de cône évidé qui se place sur la feuille, & termine la forme des fromages dont on fait usage en Auvergne.

**LACHER LES VACHES**; détacher les vaches pour les conduire dans les pâturages.

**MARKAIRE**; pâtre qui a soin des vaches, qui fait & prépare les fromages cuits de Gruyères dans les Vosges.

**MARKAIRERIE** indique, 1°. la chaumière où sont logés les pâtres qui font les fromages, & les bestiaux qui fournissent le lait dans les Vosges; 2°. la science de faire & de préparer les fromages cuits ou de Gruyères.

**MATON**; caillé réduit en gros grumeaux par le moyen des mouffoirs.

**MENOLE**; bâton armé d'un morceau de planche trouée & arrondie, qu'on plonge dans le lait caillé pour en diviser la masse & en dégager le petit-lait logé dans les cellules du caillé: on bat aussi le beurre avec la *menole*.

**MESADOU**; sorte d'épée de bois qu'on adapte à la *menole* pour rapprocher toutes les parties du caillé qui nagent dans le petit-lait, afin d'en former un gâteau.

**MONTÉE**; ( temps de la ) se dit du temps où les vaches séjournent dans les pâturages de l'Auvergne, de la première ou de la seconde classe.

**MOULES**; sont des boîtes d'une ou de plusieurs pièces, ou des cercles dans lesquels on rassemble & l'on comprime le caillé, pour en faire des fromages d'une forme & d'un volume déterminés.

**MOUSSOIRS**; sorte d'outils dont on se sert dans les Vosges pour couper & diviser le caillé en petits grumeaux, & en faciliter la cuisson.

**PACAGES, PATURAGES**; sont de grandes parties de montagnes ou de plaines hautes couvertes d'herbe, laquelle se consomme par les bestiaux qui y paissent.

**PARMESAN**; ( fromage de ) fromage cuit qui se prépare sur les mêmes principes que le fromage de Gruyères.

**PASSER**; se dit des fromages dont la pâte se

ramollit en même temps qu'elle prend un certain degré d'alcalinescence.

**PETIT-LAIT**; partie séreuse du lait, où sont suspendues les parties butireuse & caséuse, & duquel la présure ou l'ébullition les dégagent, & les font précipiter à différentes reprises.

**PIATTOLE**; sorte de vase plat où l'on met reposer le lait, dans les laiteries du Parmesan, pour en obtenir la crème.

**PRAIRIES**; sorte d'herbages dont l'herbe se fauche pour en tirer du foin; c'est l'opposé de *pacages*.

**PRESSE**; sorte de table avec rigoles, & montants dans lesquels jouent des planches chargées de pierres pour comprimer les fromages dans les moules & en dégager le petit-lait.

**PRÉSURE**; sorte de ferment qui hâte la coagulation du lait, c'est ordinairement une liqueur chargée de matières animales, dissoutes par une digestion lente.

**POIL DE BOUC**; graminé qui donne un fromage ferme & d'une bonne conservation: il ne se trouve que sur les hauts sommets des montagnes d'Auvergne, & ne se mâche que par les vaches qui ont les dents neuves.

**POUSSÉ**; se dit du caillé qui a pris un certain volume & des yeux, par le progrès de la fermentation qu'occasionne la présure, aidée de la chaleur.

**PURON**; c'est le petit-lait débarrassé de toutes les parties caséuses & butireuses qui y sont suspendues, & qu'on donne aux cochons.

**RECVITES**; sont les parties caséuses & butireuses qu'on dégage du petit-lait par le moyen de l'ébullition & d'un acide, après qu'on a retiré le premier fromage: on en fait des plats de dessert ou des fromages secondaires, en Suisse & aux environs de Lyon.

**RICOTTA**. Voyez **RECVITES**. Voyez **CÉRACÉE**.

**ROQUEFORT**; (fromage de) fromage de lait de brebis & de chèvres, & persillé.

**SCHIGRE**; fromages secondaires, qui se fabriquent dans les Vosges & en Suisse avec la *brocotte*. Voyez **BROCOTTE**.

**SOUFFLER**; se dit des gâteaux de caillé qui ont fermenté un certain temps, pendant lequel ils ont acquis un volume assez considérable & des yeux; c'est en cet état qu'on les emploie en Auvergne pour faire des fromages.

**SOUSCASIER**; est le nom qu'on donne aux aides dans les laiteries du Parmesan.

**TOMME**; masse de caillé qui a fermenté de manière à se remplir de trous & d'yeux, & à augmenter considérablement de volume. C'est la pâte que l'on emploie en Auvergne pour faire des fromages après qu'on l'a bien pétrie & salée.

**TRAIRE LES VACHES, LES BREBIS, LES CHÈVRES**; c'est exprimer le lait dont les mamelles de ces animaux sont remplies.

**TRAITE**; c'est la quantité de lait que donnent une ou plusieurs vaches le matin ou le soir; ainsi on dit la traite d'une vache, la traite des vaches du buron; la traite du matin se mêle avec la traite du soir.

**VACHER**; principal pâtre qui préside à toutes les opérations de la laiterie en Auvergne, & à la manutention générale d'une vacherie.

**VACHES**; il y en a plusieurs races en Auvergne, suivant les pâturages, & qui donnent pendant l'été une quantité différente de fromages.

**VACHERIE**; c'est en Auvergne l'étendue des pacages destinés à la pâture de 40 à 50 vaches pendant la montée: il se prend aussi pour les vaches, les taureaux, les veaux, les veilles & les cochons rassemblés dans une certaine partie de pacages.

**VEDELET**; on appelle ainsi en Auvergne le pâtre qui a soin de faire teter & de mener paître les veaux d'une vacherie.

(Cet Art est de M. DESMAREST.)



## FRUITIER. ( Art du )

**L**E fruitier est le marchand autorisé à vendre des fruits & des oranges ; ce qui lui a fait donner le nom de *fruitier-oranger*.

L'art du fruitier consiste principalement à conserver les fruits qu'il veut faire paroître en quelque sorte nouveaux par le grand éloignement de la saison où l'on a coutume de les recueillir.

### *De la fruiterie.*

Une fruiterie doit être bien fabriquée, bien percée, élevée d'environ 10 à 12 pieds, éloignée du foin, de la paille, du fumier, du foin, des amas de linge sale ; elle doit être exposée au midi ou au levant, avec des murs de deux pieds d'épaisseur, des doubles châffis & des portes ; il y doit entrer peu de jour, & seulement dans la belle saison, pour purifier l'air du dedans ; il faut bien calfeutrer les fenêtres & les portes durant l'hiver, en sorte que l'air étranger ne détruise point l'air tempéré de la fruiterie. S'il y geloit malgré toutes ces précautions, on couvrirait les fruits avec des couvertures de lit, des matelats ; ou on les porteroit dans une cave, si le froid étoit long, pour éviter d'allumer du feu qui seroit très-nuisible à la conservation des fruits.

Les fruiteries seront entourées de tablettes de dix-huit pouces de large, & d'un pied de distance, un peu en pente, avec des tringles dans leur bord, qui retiennent les fruits.

On rangera les fruits sur du sable fin, sur de la mousse sèche, ou sur des feuilles d'arbre plutôt que sur de la paille.

Il est essentiel de mettre des fouricières ou de laisser des entrées pour les chats, & de faire de plus une visite journalière pour ôter les fruits pourris, & emporter ceux qui sont mûrs.

Il est bon qu'il y ait dans toute fruiterie une table qui occupe le milieu de la place. Cette commodité est nécessaire pour dresser les diverses corbeilles de fruits qu'on veut servir.

Au reste, la cave ni le grenier ne sont point propres à faire une fruiterie bien entendue ; la cave, à cause d'un goût moisi & d'une chaleur humide qui pourrit tout ; & le grenier, à cause de la trop grande chaleur en été, & en hiver à cause du froid ou des pluies.

### *Arrangement des fruits.*

Les pêches, poires, brugnons, abricots seront rangés deux ou trois jours avant d'être mangés, sur des feuilles de verjus bien sèches, ou sur de la mousse d'arbre, & assises sur l'endroit de leur queue.

Les poires d'été se rangeront de même sur l'œil, la queue en haut.

Les poires d'hiver ne veulent aucun air : les pom-

mes se mettent dans toute sorte de situation ; & pour qu'elles ne sentent point la paille ou le foin, on les rangera sur du bois.

Les abricots & les prunes resteront dans les mêmes corbeilles où ils ont été mis lors de la cueillee : de peur de les défleurir, on les entourera de feuilles d'ortie, & on les laissera rafraîchir dans la fruiterie.

Les figues seront rangées sur le côté & jamais sur l'œil, où il doit y avoir une larme de syrop ; on les étendra sur des feuilles, & on ne les cueillera jamais en plein soleil.

Les raisins & muscats qu'il faut cueillir un peu verts, seront suspendus au plancher d'un lieu sec.

Les nèfles & les cormes se mettent sur la paille pour mûrir.

L'expérience a appris que, quand les pommes sont gelées, elles ne veulent point être approchées du feu, ni maniées ; elles dégèleront d'elles-mêmes, & reprendront le goût que la gelée leur avoit fait perdre, quoique La Quintinie dise le contraire.

### *Manière de conserver les fruits.*

Une manière de conserver les fruits toute l'année sans les gâter, a été communiquée par le chevalier Soutwel comme il suit : Prenez du salpêtre une livre, bol ammoniac deux livres, du sable ordinaire bien net, quatre livres ; mêlez le tout ensemble, ensuite cueillez votre fruit de toute espèce avant son entière maturité, & avec la queue de chaque fruit : mettez ce fruit régulièrement & symétriquement un par un dans un grand vaisseau de verre large par le haut ; fermez la bouche du vaisseau d'un papier huilé ; portez ce vaisseau dans un lieu sec ; placez-le dans une caisse garnie de la même matière préparée, qui ait quatre pouces d'épaisseur ; remplissez le reste de la caisse de la susdite préparation, & qu'elle couvre de deux pouces l'extrémité du vaisseau : alors on pourra tirer le fruit au bout de l'an, aussi beau que quand on l'a enterré.

Voici le moyen que donne un ancien auteur pour conserver durant une année & plus, les fruits aussi beaux & meilleurs que quand on les a cueillis.

Il faut avoir un coffre en plomb ; ensuite un autre plus petit, de manière qu'on puisse le renfermer dans le premier. On les pose sur des barreaux de fer, éloignés l'un de l'autre d'environ trois doigts. Le second coffre doit s'emboîter dans un troisième qui se couvre, & qui entre, à deux doigts près, au fond du premier coffre, de manière qu'on puisse mettre de l'eau dans le coffre inférieur, & que cette eau couvre, à la hauteur de dix à douze lignes, la jointure de la couverture du second coffre. C'est dans ce second coffre que l'on mettra les fruits à conserver ; & lorsqu'on voudra les retirer, on aura soin d'éle-

ver doucement la couverture, & de prendre garde qu'il ne tombe de l'eau sur les fruits. On ne tirera les fruits que pour les manger; & une fois dehors, il ne faut plus les remettre dans le coffre.

Une autre attention nécessaire, c'est de mettre dans la partie inférieure du coffre qui contient de l'eau, un robinet pour la changer tous les huit jours, & la renouveler. Si l'on ne veut pas prendre cette peine, on peut, dit-on, s'en exempter, en mettant sur la quantité de six seaux d'eau une livre de salpêtre, & autant de soufre bien pulvérisés.

On prétend que c'est le moyen de conserver des fruits, des feuilles, & même des fleurs dans toute leur fraîcheur pendant une année ou deux.

*Autres méthodes.*

Pour conserver de belles poires très long-temps, il faut les cueillir, lorsque le soleil a passé dessus, avec les précautions suivantes. On passe entre le fruit & la partie où tient la queue, un fil que l'on noue à double nœud, & avec des ciseaux on coupe la queue au dessus du nœud. La poire étant détachée, on la pose dans un cornet de papier la queue en haut. On fait tomber une goutte de cire à cacheter sur le bout coupé de la queue: on passe le fil par l'ouverture de la pointe du cornet de papier, en sorte que le fruit demeure suspendu dans le cornet; on ferme la pointe du cornet avec de la cire verte & molle, & l'on fait en sorte d'en clorre la bouche avec le même soin, de façon que l'air ne puisse absolument y entrer. On suspend ensuite le fil à une solive & dans un lieu sec & tempéré. Cette même méthode est aussi employée avec succès pour conserver des fleurs.

Les raisins sont du nombre des fruits que l'on voit conservés dans une saison très-avancée. Comme en général tout l'art pour conserver les fruits, est de les garantir le plus exactement qu'il est possible du courant de l'air qui donne lieu à la fermentation, on couche les grappes de raisin, qui ont été cueillies huit jours avant leur maturité, dans un tonneau sur un lit de son, sans les ferrer ni les mettre l'une sur l'autre. Sur cette couche de grappes, on met un nouveau lit de son ou de cendres de sarment, bien sèches & bien pures, ou du sable bien fin & bien sec, ou même de la paille d'avoine, & ainsi alternativement jusqu'au haut du tonneau, que l'on bouche ensuite de manière que l'air n'y puisse pénétrer. Le raisin peut ainsi se conserver très-sain pendant tout l'hiver.

Si on veut lui faire reprendre sa fraîcheur, il n'y a qu'à couper le bout de la branche de la grappe, & la faire tremper dans du vin, comme on fait tremper un bouquet dans l'eau; observant de mettre les raisins blancs dans du vin blanc, & les rouges dans du vin rouge: l'esprit-de-vin, comme plus volatil, est encore plus propre à leur faire reprendre ce qu'ils auroient perdu de leur qualité.

En général, on doit avoir soin de ne cueillir les fruits que l'on veut conserver, ni trop verts, ni

trop mûrs; d'avoir de larges bocaux de verre; de les exposer au feu pour les faire bien sécher, & en dilater autant qu'il est possible l'air qu'ils contiennent; d'y enfermer les fruits que l'on veut conserver; les boucher exactement avec un bouchon de liège; & pour empêcher l'air de pénétrer, entourer le bouchon d'une espèce de lut, que l'on peut faire de diverses manières. De la farine délayée dans du blanc d'œuf, à laquelle on ajoute un peu de chaux, forme une excellente colle, propre à luter le bouchon exactement autour de la bouteille, en s'en servant pour appliquer des linges autour du bouchon & du goulot. Il faut la placer dans une cave profonde, où la température reste toujours au même degré; on y conservera des fruits délicats en très-bon état, parce qu'ils ne seront point exposés à subir la fermentation qui les détruit & les fait pourrir.

On peut encore mettre ces vases dans un cellier bien sec, & les entourer d'un mélange de sable, de salpêtre, & de bol d'Arménie.

Les glacières sont aussi très-propres à bien conserver les fruits. Les mémoires de l'académie des sciences, de 1758, contiennent une observation du P. Bertier, pour la conservation des fruits & des légumes pendant l'hiver. Le procédé consiste à les placer au fond d'une glacière, où on les arrange par couches sur des lits de mousse dans des pots de grès, pareils à ceux qui servent à transporter le beurre de Gournay à Paris. Leur ouverture est fermée par un pareil lit de mousse, & les pots sont renversés, afin que l'air ne puisse point y avoir d'accès. On leur ménage un espace commode, environné d'un faisceau de longues perches légèrement ferrées par les deux bouts. Lorsque la glacière est remplie, on retire les perches l'une après l'autre; elles laissent dans la glace le vide nécessaire pour placer les pots.

Il résulte des expériences du P. Bertier, faites dans la glacière de M. le maréchal de Luxembourg à Montmorency, que les melons sont les fruits qui s'y sont le mieux conservés, ensuite les cerises & groseilles, les fraises & les pois: les prunes de reine-claude y ont un peu perdu de leur goût, &c.

Cet effet doit être attribué à l'égalité de température & au froid qui règnent dans les glacières. On fait que la chaleur & l'humidité, ou l'alternative de froid & de chaud, sont très-contraires à la conservation des fruits.

*Manière d'avoir de beaux fruits.*

Pour avoir de beaux fruits, il faut détacher d'un arbre quelques boutons lorsqu'ils ne sont que nouer. Le mois de mai est le vrai temps de cette opération pour les pêches & abricots; & celui de juin & de juillet, pour les poires d'hiver & d'automne: on les détache du trochet où il y en a plusieurs groupés, en les coupant avec des ciseaux par le milieu de la queue, & sur-tout ceux qui sont ferrés, comme les plus sujets à se pourrir.

Les poires d'été, telles que la robine, la casso-

lette, le rousselet, ne se détachent point; elles ne se nuisent point l'une à l'autre, ainsi que les prunes, parce qu'elles sont médiocrement grosses.

Quand le fruit est presque mûr, ôtez des feuilles tout autour pour lui donner de la couleur & le faire mûrir. Cette pratique, usitée à l'égard des pêchers, convient aussi à plusieurs poires, telles que le bon chrétien d'hiver.

Plusieurs se servent d'une seringue faite en arrosoir à pomme, pour leur jeter de l'eau; d'autres les frottent dans le grand soleil, ce qui certainement leur donne de la couleur, mais diminue leur bonté, à ce qu'on prétend.

*Moyen de se procurer de belles poires de bon-chrétien d'hiver.*

On lit dans les Avis économiques d'Italie, que lorsque les poires de bon-chrétien sont en fleurs, ou les autres espèces d'arbres qui donnent de grosses poires, il faut détacher avec des ciseaux plusieurs fleurs, & même n'en laisser qu'une seule à chaque bourgeon; préférant toujours la mieux placée, la plus grande, & celle qui a les couleurs les plus vives & les plus vermeilles. La fleur se trouvant ainsi seule, se noue beaucoup plus vite, & est mise promptement à l'abri de tout danger.

Lorsque le fruit est noué, on coupe exactement avec des ciseaux tous les jets nouveaux qui poussent au dessus du bourgeon fleuri, ou près de son aisselle; si on le laissoit croître, on exposeroit le fruit à manquer de sève, à se flétrir au moindre accident & à tomber; ayant déjà même acquis une certaine grosseur, il faut couper ces rejets dès qu'ils commencent à pousser, & ne faire point de grâce à aucune des productions qui pourroient enlever la sève de l'arbre. On ne doit pas négliger, au commencement de juin, d'épointer l'extrémité des branches pour faire refluer la sève dans le bas de l'arbre, dans les branches à fruit & dans les fruits. Cette opération est même très-importante pour préparer les fleurs & les fruits des années suivantes.

Lorsqu'en été on s'apercevra que la terre est sèche, on suspendra un vase au tronc de l'arbre, dans lequel on disposera l'eau de manière à tomber goutte à goutte; la terre s'humectera, & la chair du fruit ne se durcira point; il ne perdra point sa couleur, & sa croissance ne s'arrêtera pas avant sa maturité; ce qui seroit arrivé si l'on avoit laissé dominer la sécheresse.

Vers le milieu de septembre, il est bon de mettre chaque poire, les plus belles, dans un sac de bougran, que l'on attache à une branche supérieure; par-là, on évite les accidens que le vent pourroit occasionner; la sève circule toujours avec la même facilité, & l'on a vu obtenir par cette méthode, des poires de bon-chrétien d'hiver d'une beauté, d'une bonté admirable, & du poids de trois à quatre livres.

Le moment favorable qu'indique la nature pour cueillir les poires de bon-chrétien d'hiver, c'est

lorsque leur verd commence à s'éclaircir & qu'elles sont piquées d'un peu de jaune: il faut les mettre dans un fruitier bien fermé, où l'air ni l'humidité ne pénètrent point, & les visiter, la lanterne à la main, deux fois par semaine, afin d'ôter celles qui se flétrissent, & qui, en venant à se pourrir, gâteroient les autres.

*Moyens pour empêcher les fruits de geler.*

On empêche les fruits de geler, quand on les couvre d'un peu de paille, & qu'on étend par dessus un drap mouillé. Ce drap empêche la gelée de pénétrer jusqu'au fruit; & si au lieu d'un drap on se servoit d'une natte de paille fort épaisse & bien mouillée, nul doute que les fruits ne se conservassent encore mieux sans se mouiller.

Les paillassons dont on couvre quelques plantes dans les jardins pour les défendre contre la rigueur du froid, font à peu près le même effet, lorsqu'il tombe dessus de la pluie ou de la neige; outre qu'il s'élève continuellement de la terre une vapeur tempérée qui entretient la plante, & qui, s'attachant aux paillassons par le dedans, s'y gèle, & empêche les sels de passer plus avant.

Mais lorsqu'un fruit est gelé par la grande quantité des sels qui s'y sont introduits, si on le met dans de l'eau qui ne soit pas chaude, toutes les particules de sel qui n'étoient arrêtées qu'en partie à l'eau qui est dans le fruit, s'en détachent facilement, pour s'insinuer dans l'eau qui environne le fruit, parce qu'elle trouve plus de facilité à se joindre à ces parties d'eau qu'à celles qui sont dans le fruit, entremêlées de parties huileuses. Ainsi, il arrive que le fruit se dégèle presque tout d'un coup, & qu'il se fait tout autour une croûte de glace fort dure & fort claire.

Si l'eau étoit chaude, le trop grand mouvement de ses parties empêcheroit que la glace ne se formât autour du fruit, à cause que les petites parties glacées de l'eau & de ses sels ne pourroient pas se joindre ensemble, & ce mouvement des particules de l'eau se communiquant à celles qui sont dans le fruit, en romproit le tissu & le réduiroit en une espèce de bouillie, enforte qu'il perdrait entièrement son goût.

*Des fruits secs.*

On appelle *fruits secs*, ceux qu'on fait sécher au four ou au soleil, comme prunes, cerises, pêches, abricots, poires, pommes, figues & raisins.

Toutes sortes de *prunes* peuvent être séchées; on les cueille dans leur entière maturité; on les range sur des claies; on les met au four lorsque le pain en est tiré; on les tourne; on les change de place, & on les met en réserve après qu'elles sont refroidies: c'est la même méthode par rapport aux cerises.

Pour sécher les *pêches*, on les cueille d'ordinaire à l'arbre; on les porte au four pour les amortir; ensuite on les fend promptement avec un couteau; on en ôte le noyau; on les applatit sur une table; on les reporte au four; & lorsqu'on juge qu'elles

sont assez séchées , on les retire ; on les applatit encore , & on les conserve dans un lieu sec.

Pour les *abricots* , on les cueille lorsqu'ils sont bien mûrs ; & au lieu de les ouvrir comme les pêches pour en ôter le noyau , on se contente de repousser le noyau par l'endroit de la queue qui lui sert de sortie. Les *abricots* restant ainsi entiers , on les applatit seulement sans les ouvrir , & on les sèche comme les pêches.

Pour faire sécher les *poires* , on les coupe en quartiers ; on les pèle , & on les porte au four ; ou bien , sans qu'il soit besoin de les couper , on les pèle entières , observant d'y laisser les queues.

Les *poires d'hiver* sont les meilleures à faire sécher , & entre celles-là , la poire de Colmar & celles de *Bezery*. On cueille ces poires un peu avant leur maturité ; on les fait cuire à demi dans un chaudron d'eau bouillante , jusqu'à ce qu'elles viennent à mollir un peu ; on les laisse ensuite égoutter sur des claies , & on les épiluche , ayant soin de leur conserver leur queue.

A mesure qu'on les pèle , on les met sur des plats la queue en haut ; alors elles laissent égoutter un jus qu'on met à part dans un vaisseau. On arrange ensuite ces poires , ainsi pelées , sur un clayon dans le four , après qu'on en a retiré le pain , observant qu'il ne soit point trop chaud.

Lorsqu'on les retire , on les trempe dans un sirop qu'on a préparé avec le jus du fruit , en faisant fondre dans chaque livre de jus une demi-livre de sucre & une chopine d'eau-de-vie , avec de la canelle & des clous de girofle. On trempe les poires qu'on a retirées du four dans ce sirop , & on les met sécher au four , prenant garde que la chaleur ne soit pas trop forte. On les retire du four , on les trempe de nouveau dans le sirop , & on les remet au four.

On reconnoît que les poires sont suffisamment sèches & qu'elles sont au degré convenable , lorsqu'elles ont acquis une couleur de café clair , que la chair en est ferme , transparente , & bien luisante du vernis formé par les deux couches de sirop.

Ces poires , ainsi séchées , sont d'un goût exquis , sur-tout si on ne les mange que plusieurs mois après qu'elles ont été séchées.

On les garde dans des boîtes de sapin.

Cette méthode , que l'on vient de donner pour conserver les poires en les faisant sécher , est une des meilleures , & peut aussi s'employer pour d'autres fruits.

## VOCABULAIRE de l'Art du Fruitier.

**F**RUITIER ; celui qui rassemble & conserve des fruits pour les vendre & les détailler.

FRUITIER-REGRATIER ; petit marchand qui vend des fruits & des légumes par une permission de la police , dite lettres de *regrat*.

FRUITERIE ; lieu destiné au dépôt des fruits que l'on veut conserver.

Les *pommes* , à la différence des *poires* , se séchent sans être pelées , en les coupant par la moitié après leur avoir ôté le trognon ; on les fait bouillir , afin d'en tirer le jus , & y tremper celles qu'on destine pour sécher.

Les *raisins secs* , & sur-tout les *muscats* , sont très-agréables à manger. On les met au four sur une claie pour les faire sécher , en prenant garde que la chaleur du four ne soit trop âpre , & en observant de tourner les raisins de temps en temps , afin qu'ils séchent également.

Les *figues* se séchent comme les prunes.

### Communauté des Fruitiers.

Les fruitiers de la ville de Paris , ont des statuts , dès l'an 1412 , renouvelés en 1499 , & confirmés par Henri IV en 1608 , & par Louis XIII en 1612.

Les Rois leur donnoient dans les lettres-patentes , la qualité de *maîtres marchands de fruits égruns & savoureux* ; cela s'entend , non-seulement de toutes sortes de fruits , comme poires , pommes , cerises , marrons , citrons , grenades , oranges ; mais cela comprend encore les œufs , le beurre , le fromage , &c. que les fruitiers ont permission de vendre.

Cette communauté a cinq maîtres jurés , qui se renouvellent tous les deux ans , & qui sont installés par le procureur du roi , entre les mains duquel ils prêtent serment.

Chaque maître ne peut avoir qu'un apprenti ou apprentie à-la-fois : on ne peut être reçu maître sans avoir fait apprentissage de six ans.

Il y a aussi des maîtresses dans cette communauté ; c'est pourquoi il s'y fait des apprenties.

L'ordonnance du 28 mai 1698 , fait défenses à tous maîtres fruitiers d'être facteurs des marchands forains.

On donne aussi le nom de *fruitiers* à des gens qui font un petit négoce d'herbages , de légumes , d'œufs , de beurre & de fromages , en conséquence de lettres qu'on appelle lettres de *regrat*.

Un arrêt du conseil , du 9 février 1694 , décharge les fruitiers - regratiers des droits de visite que prétendoient sur eux les maîtres fruitiers.

La communauté des maîtres fruitiers est à Paris d'environ trois cents vingt maîtres ou maîtresses.

Par l'édit du 11 août 1776 , la communauté des fruitiers-orangers est réunie à celle des grainiers , & ils peuvent faire le commerce des graines en concurrence avec les épiciers. Les droits de réception sont de 400 livres.

FRUITS SECS ; ce sont les fruits qu'on a fait sécher au soleil ou au feu.

ŒIL ; c'est dans certains fruits l'espèce de nœud qui se voit à l'opposite de la queue.

TROCHET ; ce terme se dit de l'endroit de la branche où plusieurs fruits se groupent ensemble , & forment une espèce de bouquet.

## F U M I S T E. ( Art du )

**L'ART** du *fumiste* consiste principalement à rechercher & à mettre en œuvre les divers moyens qu'on peut employer pour empêcher les cheminées de fumer.

C'est une question de savoir si les anciens se servoient de tuyaux de cheminée pour le passage de la fumée ? L'on peut même conclure du peu d'exemples qui nous restent à cet égard, & de l'obscurité des préceptes de Vitruve sur ce sujet, que l'usage des foyers & des étuves qui composoient chez eux des appartemens entiers & échauffés par des poëles, leur faisoit négliger cette partie de bâtimens, que l'usage, la mode, & encore plus le froid de notre climat nous a engagé de multiplier, & qui est devenu un des principaux ornemens de nos habitations.

Quant à l'art du *fumiste* dont il s'agit ici, nous devons le considérer sous deux rapports : 1°. *Quelles sont les causes qui font fumer les cheminées ?* 2°. *Quels sont les moyens de corriger les cheminées fumeuses ?*

Pour développer & résoudre ces deux questions, nous consulterons & analyserons principalement la *CAMINOLOGIE*, excellent traité des cheminées, publié par D. Ebrard, bénédictin, à Dijon en 1756.

### *De la fumée & de ses causes.*

La fumée est occasionnée par le feu. Cette vapeur nuisible est un amas de petits corps hétérogènes, composés d'huile, de terre & d'eau, que l'action du feu détache d'une matière combustible, & qu'elle fait élever en les mettant dans une grande agitation, sans pourtant les enflammer, à cause de la trop grande quantité d'eau & de terre dont les parties huileuses & sulfureuses sont embarrassées.

Cardan, après avoir dit que la fumée tient le milieu entre la flamme & l'air, en remarque de deux fortes.

1°. Celle qui est la plus légère, qui succède à la flamme, & qui étant d'elle-même très-raréfiée, se dissipe facilement dans l'air; ce qui fait qu'elle ne suffoque pas, & qu'elle n'est pas nuisible à la vue.

2°. L'autre forte de fumée est celle qui précède la flamme. Elle provient ou de l'usage du charbon de mauvaise qualité, ou de celui d'un bois verd : c'est pourquoi cette fumée est beaucoup plus humide que celle de la première espèce.

On comprend qu'il faut qu'elle contienne quantité de sels, non-seulement parce qu'elle cause des picotemens dans les yeux, mais encore parce qu'elle préserve de corruption les viandes qu'on y fait sécher.

Les parties terrestres & huileuses de la fumée forment le suie.

L'odeur de la fumée qui s'exhale de la tourbe &

du bois, indique assez qu'elle contient des corpuscules sulfureux ; & l'on juge avec vraisemblance qu'ils sont accompagnés de parties phlegmatiques qui lient les diverses parties de la fumée & la rendent fluide.

Lorsque ces parties sulfureuses s'exhalent peu à peu du mixte où elles étoient réunies avec quantité d'autres particules aqueuses, terrestres, huileuses & salées, ce n'est encore que de la fumée ; mais lorsque ces particules sulfureuses s'attachent en plus grand nombre aux parois intérieures du mixte, il devient alors un charbon ardent.

Enfin, lorsque ces mêmes particules de soufre ayant acquis assez de force pour briser les obstacles qui les tenoient enfermées, en s'exhalant, elles entraînent ces particules aqueuses & terrestres justement combinées : la fumée devient alors de la flamme.

Mais pour nous renfermer plus particulièrement dans les bornes de l'art du *fumiste*, considérons quelles sont les causes principales du refoulement de la fumée dans nos appartemens. Ces causes sont,

- 1°. Les vents.
- 2°. Le défaut d'air.
- 3°. La situation désavantageuse des cheminées.
- 4°. Leur construction défectueuse.
- 5°. La pluie & la neige.
- 6°. La chaleur du soleil, ou la pression de ses rayons.
- 7°. L'usage du mauvais bois, & la façon dont il est arrangé sur le foyer.
- 8°. Les jambages parallèles, & la manière dont les tuyaux sont dévoyés.
- 9°. D'autres causes enfin, que nous pourrions indiquer ci-après.

### *Des vents.*

L'impétuosité avec laquelle la fumée descend dans nos appartemens, lorsque certains vents dominant, l'agitation de l'air qui se fait sentir parmi les flots de fumée qui refluent, prouvent évidemment que dans plusieurs occasions la fumée n'a d'autre cause que le vent qui s'insinue dans le tuyau des cheminées. Il faut donc, pour y remédier par principes, avoir une certaine connoissance des vents ; c'est ce qui nous engage, avant de parler des moyens de l'art du *fumiste*, de jeter un coup-d'œil rapide sur la nature des vents, leurs causes générales, leur distinction, leur nombre, leurs noms, leurs propriétés.

Sans vouloir discuter ce que les anciens & les modernes ont dit sur la *nature des vents*, on peut dire que c'est un air mélangé de vapeurs & d'exhalaisons, dilaté par les fermentations souterraines &

par la chaleur du soleil, de telle sorte qu'il s'agite & se transporte avec rapidité d'un lieu de la terre à un autre. On peut encore définir le vent un mouvement de l'air causé par des exhalaisons & des vapeurs, mais principalement par les vapeurs mêmes dont la grande raréfaction & la dilatation surpasse de beaucoup l'effet des exhalaisons; comme on le voit par les violences & les ravages que font les vapeurs, lorsqu'elles passent d'un lieu où elles sont resserrées, dans un autre où elles trouvent plus d'espace pour se dilater & s'étendre.

Ainsi la raréfaction de l'air, produite par la chaleur du soleil, l'éruption violente des exhalaisons, & sur-tout des vapeurs par les fermentations souterraines, & même la pression des nuages, enfin les effets reconnus de nos jours de l'électricité, sont autant de causes diverses qui produisent les vents.

On peut, avec Vitruve, comparer les cavités souterraines au corps d'un éolipile, les feux intérieurs de notre globe aux charbons ardents sur lesquels on pose l'éolipile, enfin son bec ouvert, par où s'échappent des vapeurs, aux fentes de la terre. Placez maintenant sur le feu cette foible image d'un effet infiniment plus grand, & faites que cet instrument de comparaison renferme un peu d'eau. Bientôt l'air siffle, l'eau s'échauffe, elle s'élance, elle entraîne avec elle un filet de vapeurs qui, forcées de passer rapidement par une ouverture resserrée, poussent l'air avec une assez grande violence. Telles sont les vapeurs renfermées dans le sein de la terre & des eaux.

La pression des nuées fendues agite aussi l'air qui nous environne & qui veut s'échapper: cette agitation violente produit un vent impétueux, mais pour l'ordinaire de peu de durée.

Quant à la direction des vents, elle provient de la diverse situation des endroits d'où ils sortent, & de ceux qui les réfléchissent. Les corps qui partent d'un lieu suivent la direction qu'ils ont d'abord reçue, jusqu'à ce que quelque obstacle leur donne une direction nouvelle.

Le goulet d'un éolipile regarde-t-il le sud? il en sort un vent qui va du nord au sud. Ce goulet regarde-t-il le nord? il en sort un vent qui va du sud au nord. De même la direction d'un vent qui sort de la terre & des eaux répond à la direction de l'issue par laquelle il sort.

Mais ce vent rencontre-t-il des montagnes, des nuages? il se réfléchit, faisant un angle de réflexion à peu près égal à celui d'incidence; de-là un vent dirigé du midi au septentrion, ou du septentrion au midi, en deviendra un qui s'approchera plus ou moins du levant ou du couchant, selon la position du corps qui aura fait obstacle à sa course naturelle.

Ces obstacles quelconques sont la raison pour laquelle une cheminée à l'abri, par exemple, du vent du nord, fumera néanmoins quelque fois, parce que ce vent aura été réfléchi & renvoyé dans le corps de la cheminée par quelque muraille voisine, ou par le tuyau de quelque autre cheminée.

La première & la plus ancienne partition des vents a été tirée des quatre parties du monde d'où ils soufflent, savoir, du nord, du sud, de l'ouest & de l'est; on les a nommés vents cardinaux, parce qu'ils viennent des principaux points de l'horizon.

On a appelé vents collatéraux ceux qui sont placés entre les autres. Chacun des vents collatéraux se trouvant au milieu de deux vents cardinaux, son nom est composé des deux vents au milieu desquels ils se trouvent, en observant que les mots de nord ou de sud doivent toujours précéder. Ainsi l'on dit nord-est, pour désigner le vent qui tient le milieu de l'espace entre le nord & l'est, & on dit sud-ouest, pour désigner le vent collatéral qui souffle entre le midi & le couchant.

Les huit autres vents qu'on a ajoutés aux huit premiers, & qu'on appelle vents troisièmes, dont chacun est situé entre un vent cardinal & un vent collatéral, ont un nom composé des noms de tous les deux. Un vent est-il au milieu du nord & du nord-est? on l'appelle nord-nord-est; est-il entre l'est & le nord-est? on l'appelle est-nord-est. Ainsi des autres, en faisant toujours précéder le nom du vent collatéral par le nom du vent cardinal.

On compte jusqu'à trente-deux vents sur mer; mais il suffit pour l'art du fumiste de connoître ceux dont on vient de parler.

Parmi tous ces vents, on distingue ceux qui sont réglés d'avec ceux qui sont libres: on appelle vents réglés ceux qui ne manquent point de souffler en certains temps.

Dans les pays tempérés, il y a peu de vents réglés, étant contraints de céder aux vents libres qui surviennent.

Les vents libres soufflent plus souvent le matin ou le soir, qu'à midi ou pendant la nuit, & plus souvent encore en des lieux caverneux, montueux & remplis de forêts; parce que dans ces sortes de lieux, les vents réglés & généraux sont nécessairement dérangés de leur direction naturelle.

Le vent du sud est le plus inconstant de tous les vents en Europe; il y souffle sans règle & sans aucun rapport avec les saisons. Lorsqu'il commence ou qu'il cesse, il change le temps de beau en pluvieux, & le rend doux s'il étoit froid; parce que son origine étant proche de nous, il souffle de bas en haut, & par cette détermination, il détache beaucoup de particules de dessus la surface des eaux, & l'air étant beaucoup plus raréfié & plus léger, il s'imbibe d'une plus grande quantité de vapeurs. De là vient que ce vent est extrêmement pluvieux, & en conséquence les cheminées fument presque toutes pendant qu'il souffle, par la raison qu'on dira ci-après en parlant de la pluie. Heureusement qu'il souffle plus souvent la nuit que le jour, particulièrement en hiver. Il souffle ordinairement seul, & sans être contrarié par aucun autre.

Quant à sa direction de bas en haut, c'est une chose à remarquer pour les cheminées à soupiraux qui sont tournées à ce vent, parce qu'alors on en

place l'ouverture bien différemment que s'il souffloit de haut en bas.

Le vent du nord est très-condensé, puisque le mercure monte lorsqu'il souffle, ce qui ne fauroit arriver si le ressort ou la pesanteur de l'air n'augmente; or cette propriété de l'air ne peut augmenter qu'à mesure que la condensation est plus forte. Cela nous fait voir pourquoi le vent du nord souffle de haut en bas, & pourquoi il n'est ni pluvieux, ni nébuleux. Plus pesant que l'air méridional vers lequel il est porté, & beaucoup plus ferré & plus compacte, il ne se remplit point de vapeurs. Outre cela, sa détermination, loin de détacher des vapeurs de dessus la surface des eaux, empêche plutôt qu'il ne s'en élève; c'est pourquoi les soupiriaux des cheminées tournés à ce vent doivent être inclinés, ou au moins posés horizontalement: ce vent n'en exclut point d'autre.

Les vents orientaux sont pour l'ordinaire plus secs que les occidentaux; ils rendent l'air plus vif & plus ferein; ils chassent les vapeurs: ils soufflent souvent le matin en été; c'est apparemment l'effet de la raréfaction de l'air causée par la chaleur du soleil levant, qui a sa direction à l'occident, & dont l'impression se fait sentir jusqu'à nous. On a remarqué que les tempêtes qu'excitent les vents d'orient durent tout le jour, & que les objets paroissent plus grands pendant que ces vents soufflent.

Les vents occidentaux sont troubles; ils soufflent ordinairement le soir, changent facilement, sont plus véhémens que les orientaux, & sont que les sons s'entendent de fort loin. Voilà en général les différentes propriétés des vents cardinaux.

D'après ce qui vient d'être dit touchant les vents, il n'est pas difficile de comprendre comment ils peuvent causer le refoulement de la fumée. La force avec laquelle ils s'enfourment dans le tuyau de la cheminée, contraint la fumée à descendre, & à chercher une issue dans la chambre où elle ne trouve presque point de résistance. Il est vrai que la fumée tend en haut par l'action des corpuscules de l'air collatéral qui la pressent; mais le vent prédomine toujours à cette action, qui étant la plus foible, doit céder à la direction du plus fort; car l'air qui est dans la cheminée, quelque fumée qu'il y ait, est toujours plus raréfié & moins pressé que celui de dehors, quand le vent souffle & va fort vite; & s'il n'entre pas toujours par la cheminée en passant par dessus horizontalement, c'est parce qu'il trouve devant lui une libre issue.

On pourroit, dira-t-on, interrompre la direction du vent dans le tuyau de la cheminée par le moyen d'une couverture horizontale: cela est vrai; mais on ne l'empêchera pas toujours de fumer par un grand vent, puisqu'on voit presque par-tout des cheminées fumeuses, quoiqu'elles soient couvertes horizontalement: d'où vient cela? si ce n'est de la grande agitation qu'un vent violent cause dans l'air extérieur de la cheminée, qui y est plus que suffisant pour empêcher l'issue de la fumée, puisqu'elle rompt sa direction & la voie qu'elle s'étoit ouverte à travers

un air calmé & tranquille. Ce chemin étant interrompu & occupé successivement par des flots d'air qu'elle ne peut vaincre, elle est donc forcée de rester dans le tuyau de la cheminée, lequel se remplit bientôt de fumée, dont la surabondance se répand nécessairement dans la chambre, comme étant le seul chemin qui lui soit ouvert.

Mais on pourra demander comment la fumée qui est déjà parvenue au haut du tuyau de la cheminée, peut redescendre en bas; puisque selon les règles du mouvement, quand un corps a été chassé du lieu qu'il occupoit, & qu'une cause extérieure l'a poussé dans un autre, il semble qu'il ne doit point retourner dans le lieu qu'il a quitté, sur-tout si cette cause subsiste toujours dans la même force. La réponse à cette objection est que cela arrive, lorsqu'il y a une nouvelle cause extérieure plus puissante que la première. Ainsi, la fumée ayant été poussée d'abord jusqu'à l'extrémité du tuyau de la cheminée, par l'action de la chaleur du feu & de l'air collatéral, elle est ensuite repoussée en bas par la force du vent extérieur, ou par la pesanteur de la pluie, soit même par le poids de la lumière du soleil, soit par la vibration de ses rayons, qui sont de nouvelles causes plus puissantes que les premières. Il n'est donc pas alors surprenant que la fumée redescende.

#### *Du défaut d'air.*

Si la fumée ne monte que par l'action du feu & de l'air collatéral qui la presse, il s'en suit nécessairement que lorsque l'air de la chambre n'est pas en suffisante quantité pour forcer la fumée, par sa pression, de lui céder la place en la chassant en haut; elle ne peut pas monter, & par conséquent qu'elle doit se répandre dans la chambre.

Or, il n'arrive que trop souvent que les endroits où l'on fait du feu, soient privés d'une assez grande quantité d'air pour pousser la fumée, sur-tout lorsqu'ils sont bien fermés.

Cette privation vient, suivant M. Gauger, dans sa *Mécanique du feu*, 1°. de ce que l'air se raréfie par la chaleur, & laisse par conséquent plusieurs intervalles entre ses parties, ou plusieurs espaces remplis de matière qui résiste moins à la fumée que ne faisoient les parties de l'air dont elle prend & occupe la place; 2°. de ce qu'il sort une partie de l'air de la chambre avec la fumée. Ainsi celle que le feu fait continuellement, se trouve moins pressée par l'air intérieur qui reste dans la chambre, que par l'air extérieur qui est en haut de la cheminée; elle rentre dans la chambre, & y cause les incommodités que l'on ressent si souvent; 3°. l'air d'une chambre sort encore lorsqu'on ouvre une porte qui a communication dans quelque autre endroit plus chaud, & donne ainsi un moyen à la fumée de rentrer dans la chambre où elle se trouve moins pressée que par dehors, ce qui arriveroit pareillement en ouvrant une porte ou une fenêtre du côté opposé à celui d'où vient le vent.

C'est donc cette espèce de vide qui se fait dans une chambre, de quelque manière que ce soit, qui est une des principales causes de la fumée, à laquelle on ne pense point assez à remédier, quoiqu'elle soit universelle. Delà vient qu'il fume toujours dans les petites chambres, aussi bien que dans les autres qui sont voûtées ou plafonnées, & dont les interstices des portes & des fenêtres sont exactement bouchées; ce qui fait qu'il n'y a pas suffisamment d'air dans la chambre pour pousser la fumée, & lui faire prendre sa direction ordinaire.

Il est impossible de remédier à cet inconvénient, si on ne trouve le moyen de tirer de l'air d'autre part, pour augmenter le volume de celui de la chambre, & le mettre en équilibre avec l'air extérieur; car il ne suffit pas que l'air collatéral puisse forcer la fumée à monter, il faut encore qu'il soit prépondérant aux colonnes d'air qui sont dans le tuyau de la cheminée; lesquelles, eu égard à leur direction perpendiculaire de haut en bas, ont toujours plus de poids que d'autres qui leur seroient égales, mais qui n'auroient pas la même direction.

C'est ce qui paroît particulièrement lorsqu'on allume du feu dans une cheminée où il n'y en a pas eu depuis quelque temps. Il faut nécessairement qu'elle fume, jusqu'à ce que la chaleur du feu ait vaincu la résistance de l'air froid qui occupoit toute la capacité du tuyau de la cheminée. Pour lors, en le raréfiant, elle fraye, pour ainsi dire, une voie à la fumée, & lui facilite le moyen de s'échapper, en dissipant l'obstacle qui l'empêchoit de monter.

On sera encore plus convaincu de la grande quantité d'air qu'il faut pour repousser la fumée lorsqu'on saura que la flamme, non-seulement en absorbe beaucoup, mais qu'elle s'en nourrit.

On remarque en effet que lorsqu'on allume un fagot, la cheminée ne fume jamais tant que dans le moment qu'il s'enflamme. Pourquoi cela? si ce n'est parce que la flamme attirant à son tour l'air de son atmosphère pour s'entretenir, il faut pour ne pas laisser de vide, que l'air voisin qui est dans le tuyau de la cheminée, vienne promptement en occuper la place; or, l'air de la cheminée étant ainsi attiré de haut en bas, il entraîne aussi avec lui toute la fumée qui commençoit à monter, & qui se fait aussitôt sentir qu'apercevoir.

Mais ce n'est pas seulement la flamme qui a besoin de beaucoup d'air pour s'entretenir; le feu en général l'attire fortement de toute part, soit de l'antichambre, soit de dehors, aussi lorsqu'on présente la main devant les interstices, soit de la porte, soit des fenêtres de la chambre où l'on fait du feu, on sent que l'air extérieur s'y insinue plus fortement que s'il n'y avoit pas de feu, parce que l'air de la chambre étant non-seulement raréfié par la chaleur du feu, mais encore attiré par le feu même, l'air extérieur qui est plus condensé, s'y coule d'autant plus facilement, qu'il y trouve moins d'obstacle & plus de place pour étendre ses ressorts. Or, si le feu attire si fortement l'air extérieur, à plus forte

raison attirera-t-il celui de la chambre, comme étant le plus voisin.

Tout cela prouve suffisamment la nécessité de l'air pour l'entretien du feu, & encore plus pour vaincre l'action de celui qui descend par la cheminée, de crainte qu'il ne soit un obstacle à l'issue de la fumée.

#### *Des cheminées mal situées.*

La situation d'une cheminée peut être désavantageuse, à raison de la mauvaise disposition du tuyau.

En premier lieu, quand la plus haute partie du tuyau est dominée par le toit ou par quelque bâtiment supérieur, comme une tour, une église, &c. pour lors la cheminée est sujette à fumer même dans un temps calme & serein: 1°. parce que l'espace entre cette partie du tuyau & les corps dominans étant plus étroit & plus serré, l'air y coule avec plus de rapidité & plus de force, comme l'eau d'une rivière entre les piles d'un pont; il oppose par conséquent une plus grande résistance à la sortie de la fumée.

2°. Si le vent vient à souffler contre ces hauteurs qui commandent la cheminée, l'inconvénient en est plus grand; parce que, trouvant des obstacles qui l'arrêtent, il se réfléchit nécessairement vers la cheminée, faisant un angle de réflexion proportionné à celui d'incidence; il y entre même par la force de son ressort, & repousse la fumée dans la chambre; plus la cheminée sera donc dominée, plus elle sera sujette à fumer; & cela, en raison du plus grand volume d'air qui sera réfléchi, & qui s'enfournera avec plus de violence dans la cheminée. C'est pour prévenir cet inconvénient qu'il faut élever les tuyaux de cheminées beaucoup plus que les toits.

3°. Si les vents sont violens, ou si c'est un vent de nord qui souffle, le reflux de la fumée doit se faire encore plus sentir, parce qu'ayant sa direction de haut en bas, l'angle de réflexion, d'aigu qu'il étoit, devient obtus, & tend davantage à la ligne perpendiculaire; par conséquent le vent, eu égard à sa direction, a plus de force pour repousser la fumée dans le tuyau de la cheminée; elle doit donc fumer davantage.

4°. Si la cheminée se trouve proche de ce qui la commande, & que le vent soit violent, il peut aussi la faire fumer, quoiqu'il ait son origine du côté qu'elle est commandée; parce que l'opposition qu'il trouve augmentant le ressort de l'air qui ne peut en cet endroit s'étendre qu'en haut, lorsqu'il a passé par dessus cette hauteur qui lui faisoit obstacle, il s'étend aussitôt en bas, & fait refouler ainsi la fumée dans le tuyau de la cheminée où il trouve très-peu de résistance.

En second lieu, la partie inférieure du tuyau ou l'ouverture de la cheminée qui communique dans la chambre, peut la rendre fumeuse, à raison d'une porte ou d'une fenêtre mal placée, ou dont la cheminée seroit trop près. Aussi Alberti, dans son

livre de l'*Architecture*, conseille-t-il de faire enforte que le foyer ne soit pas exposé au vent des portes ni des fenêtres.

En effet, quand la porte ou une fenêtre se trouve proche ou vis-à-vis d'une cheminée, l'air est principalement attiré de ce côté-là, sur-tout si ce côté est opposé à celui d'où vient le vent; par conséquent la fumée n'étant plus pressée par l'air collatéral, & trouvant moins de résistance du côté de la chambre, à cause de l'espace de vide qu'y laisse l'air qui est sorti par la porte ou par la fenêtre, elle doit s'y répandre, au lieu de monter par le tuyau de la cheminée.

Il n'en est pas de même, à beaucoup près, si la cheminée n'est point exposée au vent des portes ou des fenêtres, ou du moins si l'on a soin de fermer exactement les unes & les autres, parce qu'alors les colonnes de l'air collatéral n'étant point ébranlées, ni attirées par les tourbillons de vent, elles ont toute leur force pour presser la fumée, & la contraindre de monter avec le secours de la chaleur du feu.

#### *Des cheminées d'une construction défectueuse.*

Une partie essentielle de la construction d'une bonne cheminée, consiste à donner au foyer une profondeur convenable, qui doit être d'environ vingt-quatre pouces.

La meilleure construction des cheminées, quant à la matière, est de faire usage de la brique posée de plat, bien jointoyée de plâtre & garnie de fentons; à moins qu'on ne puisse les construire de pierre de taille, ainsi qu'on le pratique dans les maisons royales, dans les édifices publics, &c. en observant néanmoins de ne jamais les dévoyer dans les murs miroyens.

Les défauts qui se trouvent dans la construction d'une cheminée, ne contribuent pas peu à la faire fumer. Cet inconvénient arrive principalement lorsque la fumée rencontre dans le tuyau des obstacles qui l'empêchent de suivre son cours ordinaire. Ces obstacles consistent en ce que l'intérieur du conduit n'étant point uni, il y a des inégalités qui arrêtent ou qui retardent la fumée dans son ascension.

On éprouve le même inconvénient quand il se rencontre dans la cheminée des pierres qui sortent plus les unes que les autres; ce qui est occasionné quelquefois par la liaison d'une maison à l'autre, ou par quelque mur de refend; mais plus communément encore lorsque plusieurs cheminées aboutissent à un même tuyau.

Dans ce dernier cas, il est presque impossible que quelqu'une des cheminées ne fume, principalement celles où l'on ne fait pas de feu actuellement.

Cela ne doit pas paroître surprenant; car si la fumée qui est parvenue au haut de la cheminée, vient à être repoussée par le vent, elle rentrera plus facilement dans les autres tuyaux, parce qu'elle les trouve libres, & qu'elle n'y rencontre aucune résistance.

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

Un autre défaut dans la construction des cheminées, suffisant pour renvoyer la fumée dans la chambre, c'est lorsque le contre-cœur de la cheminée n'est point assez enfoncé. Alors l'agitation de l'air de la chambre, ou plutôt de l'air extérieur qui s'insinue par les interstices des portes ou des fenêtres les plus voisines de la cheminée, a trop de prise sur celui qui est contenu dans l'atmosphère du feu; il l'attire, n'étant plus renfermé, ni, pour ainsi dire, défendu par les pieds-droits de la cheminée, qui n'ont pas leur largeur convenable; & par-là, lui ôte la force de presser la fumée, & de la pousser en haut; d'où il s'ensuit que la colonne d'air qui descend de la cheminée, devient prépondérante à l'air de la chambre, & y renvoie presque toute la fumée.

#### *De la pluie & de la neige.*

Pour être bien persuadé que la pluie peut faire refouler la fumée, il ne faut que remonter aux principes de la fermentation. La pluie est produite, lorsqu'une nuée venant à se fendre par la chaleur du soleil ou de la terre, ou par quelque autre cause, elle se résout & tombe en petites gouttes. Or ces gouttes réunies dans leur chute sont autant de petits volumes qui, en se précipitant dans le tuyau de la cheminée, en occupent un espace considérable, & par leur pesanteur compriment tellement l'air, qu'ils entraînent avec eux la fumée, dont le reflux se fait bientôt sentir dans la chambre.

Supposé même que la compression de l'air ne contribuât point au reflux de la fumée, la pluie seule seroit capable de produire cet effet, parce que l'agitation qu'elle cause dans l'air lorsqu'elle tombe, produit un vent qui se fait assez sentir lorsqu'il commence à pleuvoir, lequel est d'autant plus violent, que la pluie tombe de plus haut; à plus forte raison lorsque la compression est jointe à l'agitation, le vent qui en résulte doit être plus puissant; & s'il étoit bien ménagé, il égaleroit celui des plus grands soufflets. Ainsi la pluie est capable, par le poids de sa chute, de produire un vent suffisant pour faire descendre la fumée jusque dans la chambre.

On peut attribuer le même effet à la chute de la neige, sur-tout lorsqu'elle tombe en grande quantité: à la vérité ce n'est pas tant à cause de sa pesanteur, que parce qu'elle condense l'air extérieur, & même l'air intérieur de la cheminée, par sa grande froideur. Ce qui fait que la fumée ne pouvant vaincre l'air que fort difficilement pour se faire un passage, elle ne sort que très-lentement, de sorte qu'il s'en exhale nécessairement beaucoup dans la chambre.

#### *Des rayons du soleil.*

Si la chaleur du feu contribue à faire monter la fumée, on peut dire que la vibration des rayons du soleil fait un effet tout contraire sur les cheminées. Ces rayons ayant une direction opposée à

celle du feu terrestre, & agissant sur la fumée qui est un corps indifférent à toutes sortes de mouvemens, doivent contribuer à l'empêcher de sortir du tuyau.

On attribue aussi le refoulement de la fumée à la pesanteur même des rayons du soleil. Le poids de la lumière a été constaté par trop d'expériences pour pouvoir en douter, & l'on ne doit pas être surpris que cette lumière venant à donner sur une cheminée, repousse par sa pesanteur la fumée en bas; ce qu'elle fait avec d'autant plus de force, que le soleil donne plus à plomb sur le tuyau de la cheminée.

Ce qu'il y a de certain, c'est qu'en été, lorsque le soleil luit, les tuiles s'échauffent; l'air qui environne le tuyau se raréfie davantage que celui qui est au-dessus du faite; & comme il trouve moins de résistance dans le tuyau, il y entre & refoule la fumée dans les appartemens.

*De l'usage du mauvais bois, & de la façon dont il est arrangé sur le feu.*

Lorsqu'on attribue le reflux de la fumée à des causes éloignées, il arrive souvent qu'elles sont très-proches. Un peu d'attention sur le choix du bois & sur la façon de l'arranger sur le foyer, prévient l'inconvénient dont on cherche la cause, qui n'est autre quelquefois que la mauvaise qualité d'un bois verd ou humide dans lequel le feu a peine à s'insinuer, parce que l'eau dont ce bois est imbibé ne laisse pas un accès assez libre à la matière ignée; & comme il contient un amas de parties grossières & séparées, qui n'ont point encore acquis la rapidité du mouvement qui produit la flamme, les vapeurs restent nécessairement en nature de fumée épaisse.

Voilà pourquoi le bois verd ou humide rend beaucoup de fumée & prend feu très-difficilement. A la vérité, lorsqu'il est une fois allumé, la flamme en est plus vive que celle du bois sec, parce qu'elle contient plus de parties grossières; mais aussi le bois sec s'allume plus vite & plus facilement que le bois verd, parce que le feu ne trouvant que de l'air dans les interstices du bois sec, s'y insinue plus aisément.

Ainsi, pour avoir du feu plus promptement & avec moins de fumée, il faut donner la préférence au bois sec, & choisir même le plus propre pour le chauffage. C'est pour faciliter ce choix que nous allons parler des différentes sortes de bois.

Le bois flotté a moins de chaleur, mais il s'allume mieux & brûle plus vite que le bois neuf, parce que dans le bois flotté l'action des sulfures n'est plus modérée ni bridée par les sels dont la solidité retarde le jeu des sulfures dans le bois neuf. En effet, le bois flotté perd ses sels par la lessive qui s'en fait dans l'eau: d'où vient que les cendres de ce bois ne sont pas propres à blanchir le linge.

Le bois de hêtre flotté, qu'on nomme aussi bois de traverse, ou bois de boulanger, se consume plus promptement que l'autre.

Le bois blanc, comme le peuplier, le bouleau, le tremble, est le plus mauvais de tous les bois à brûler.

Il y a une différence à faire à l'égard du bois de chêne. Le jeune brûle & chauffe bien: le vieux noircit dans le feu; il fait un charbon qui s'en va par écailles, qui ne rend point de chaleur, & qui s'éteint bientôt. Ainsi, quand on prend du chêne, il faut choisir les rondins de trois ou quatre pouces de diamètre, & rejeter les grosses bûches de quartier.

Le bois pelard qui est un chêne dont on a ôté l'écorce pour faire du tan, brûle assez bien, mais il ne rend que très-peu de chaleur.

Le charme brûle bien, fait un fort bon feu, & beaucoup de charbon qui dure long-temps.

Le meilleur de tous les bois de chauffage, c'est le bois de hêtre neuf, qui fait un feu vif & clair & peu de fumée. Quand il est bien arrangé, il rend une grande chaleur, & donne beaucoup de charbon.

Il ne suffit pas d'être muni de bon bois sec; il faut aussi en savoir faire usage, sans quoi on seroit encore exposé à la fumée. Lorsqu'on brûle du bois de quartier, on doit avoir soin que le côté qui est plat, s'il est en devant, ne soit pas incliné vers la chambre; mais qu'il soit ou perpendiculaire, ou même incliné vers le fond de la cheminée, parce que la fumée qui suit & qui monte le long de la surface plate & inclinée du bois, prend la direction que cette inclinaison lui donne, & rentre facilement dans la chambre quand la surface plate du bois incline de ce côté. Mais si on se sert du bois verd, il suffit d'avoir attention qu'il soit proche du fond de la cheminée.

Quel que soit le bois que l'on brûle, il faut toujours qu'il soit arrangé sur le foyer, de façon que l'air y ait un cours libre: pour cela il est à propos que le bois soit un peu élevé au dessus de l'âtre par le moyen des chenets ou d'une grille, & qu'il y ait des interstices entre les bûches, afin que l'air puisse s'y insinuer de tous côtés; car, comme le feu a besoin de beaucoup d'air pour acquérir la rapidité de mouvement qui doit produire de la flamme, & que pour cela il attire & absorbe tout celui de son atmosphère, il faut par conséquent que l'air ait la facilité de circuler entre les bûches par les côtés & par dessous, afin de servir comme d'aliment ou de véhicule au feu. Sans ce secours le feu s'éteint bientôt, ou le bois fume beaucoup.

*De la position des jambages & des tuyaux.*

M. Gauger, dans son traité de la Mécanique du feu, prétend que, par la disposition ordinaire des jambages parallèles, la fumée s'étend facilement dans le coin du foyer, & que, pour peu qu'elle soit agitée, elle rentre dans la chambre; 1°. parce que n'étant plus au dessus du feu qui ne s'étend point jusque dans les coins, elle est moins poussée en haut dans ces endroits. 2°. Parce que ces en-

droits étant les moins échauffés, l'air de la chambre y est moins attiré, & en chasse par conséquent moins la fumée dans le tuyau.

3°. Parce que l'air de la chambre donne avec plus de force sur le milieu de la cheminée où est la chaleur qui l'y attire : en s'y étendant par sa raréfaction, il presse encore la fumée dans les coins de la cheminée, & lui donne un mouvement qui la fait rejaillir & rentrer dans la chambre.

4°. Parce que, s'il arrive que l'air presse avec force dans la cheminée, comme lorsqu'il y a une porte ou une fenêtre ouverte dans la chambre, ou qu'il y en entre beaucoup par quelque endroit que ce soit, cet air poussant violemment la fumée, la fait frapper directement contre le fond de la cheminée, & réfléchir dans la chambre; d'où, si elle est encore repoussée, elle fait ces petits tourbillons que l'on voit dans les coins des cheminées, lesquels sont, à la vérité, plus considérables lorsque les vents entrent par le haut du tuyau, & qu'ils y repoussent la fumée.

La manière dont les tuyaux des cheminées sont dévoyés, contribue encore souvent à faire fumer.

Cependant la nouvelle méthode de dévoyer les tuyaux est préférable à celle que l'on pratiquoit du temps de Savot, qui étoit d'adoffer les tuyaux des cheminées de divers étages l'un devant l'autre.

On a reconnu qu'il en résulteroit deux abus; le premier, que ces tuyaux élevés perpendiculairement étoient plus sujets à fumer que ceux qui sont inclinés sur leur élévation : le second, que ces tuyaux ainsi adossés les uns sur les autres, non-seulement chargeoient considérablement les planchers, mais aussi rétrécissoient sensiblement les appartemens des étages supérieurs.

Aujourd'hui l'on dévoye les tuyaux sur leur élévation, sans en altérer la construction; & le biais qu'on leur donne dans la hotte les fait rejoindre pour sortir ensemble hors du toit dans un même tuyau qui les contient tous, séparés néanmoins par des languettes dans sa longueur, au lieu qu'auparavant il les renfermoit dans sa profondeur.

On craignoit au commencement que ce biais ne fût sujet à la fumée & au feu; mais l'expérience a fait connoître qu'il n'apportoit par lui-même aucune de ces incommodités, pourvu que le tuyau n'eût rien dans toute son étendue qui arrêtât la fumée dans son ascension, & qu'il fût assez large pour être tenu net.

Malgré tous ces avantages, M. Gauger, dans son traité de la *Mécanique du feu*, dit que cette manière de dévoyer les tuyaux apporte quelques imperfections qui contribuent à faire fumer.

Il prétend que la fumée se réfléchit souvent dans la chambre en frappant proche de la languette du tuyau de la cheminée qui est dévoyée, parce que le détour ou l'inclinaison de cette languette commençant dès le haut du jambage, la fumée qui trouve de la résistance en cet endroit, se réfléchit & descend même plus qu'elle ne feroit,

si elle frappoit plus haut, d'autant que sa force diminue à mesure qu'elle s'éloigne du feu; & pour peu qu'elle descende d'un point si prochain de l'ouverture, elle doit rentrer dans la chambre.

*De quelques autres causes de la fumée.*

Savot indique, dans son *Architecture Française*, quelques autres causes de la fumée. Cet auteur avance qu'il fume ordinairement dans les petites chambres en deux occasions; la première, lorsqu'on y fait trop grand feu, & que ces chambres sont trop échauffées, parce que la fumée qui suit naturellement la chaleur, rencontrant dans ces petits appartemens l'air quelquefois aussi chaud que dans le tuyau même de la cheminée, elle descend & se répand également dans la chambre comme dans la cheminée.

La seconde est lorsque le tuyau de la cheminée a trop de longueur ou de diamètre eu égard à la petitesse de la chambre, parce que le vent s'y introduit facilement, & enfile la longueur de l'ouverture.

D'ailleurs, c'est que le feu ne pouvant plus attirer assez d'air & de vent par les interstices des portes & des fenêtres qui, pour l'ordinaire, ne sont pas fort multipliées dans les petits appartemens, il est contraint d'en tirer par les côtés trop longs du tuyau de la cheminée; ce qui est cause que l'air & le vent, attirés de haut en bas pour l'entretien du feu & de la flamme, entraînent avec eux la fumée qui reflue ensuite dans la chambre.

Cet inconvénient n'arriveroit pas si le tuyau de la cheminée avoit moins de longueur: & même si la fumée venoit à être repoussée par quelque grand vent, il n'en descendroit que fort peu, & seulement par le milieu du tuyau; ce qui la rendroit moins incommode, parce que, dans ce cas-là, elle seroit rabattue dans la flamme où elle se recuiroit, en sorte qu'elle ne seroit plus piquante aux yeux.

Personne n'ignore que la fumée séparée & poussée en haut par la chaleur du feu, n'est autre chose que de la suie résoute en vapeur & en exhalaison, ou raréfiée, & que la suie est une fumée condensée: or, la suie étant recuite & enflammée, ne retourne plus en fumée cuisante aux yeux; c'est pourquoi dans les grandes fournaies, telles que celles des verriers, le bois ne fume point, parce que la fumée se mêlant & tournoyant dans le fourneau avec la flamme, s'y recuit & s'y enflamme de telle sorte, qu'elle ne cause plus de douleur aux yeux; la fumée étant aussi inflammable & combustible que la suie, puisque ce n'est qu'une même matière.

Savot a remarqué que non-seulement la trop grande quantité de suie qui est dans la cheminée, la fait fumer; mais encore qu'une cheminée nouvellement faite fume jusqu'à ce qu'elle ait été enduite d'une petite croûte de suie. Apparemment que c'est un effet de l'humidité de l'air renfermé

dans le tuyau, dont la maçonnerie n'est pas encore sèche; cet air se trouvant trop humide & condensé, la fumée ne peut le diviser & le pénétrer facilement, jusqu'à ce que la chaleur du feu en ait dissipé toute l'humidité.

On pourroit dire la même chose d'une cheminée où l'on commence à allumer du feu; comme il est foible au commencement, il n'a pas encore la force de vaincre l'air épais & condensé qui occupe la capacité du tuyau de la cheminée: il n'est donc pas surprenant pour lors que la cheminée fume.

On éprouve aussi cet inconvénient lorsqu'on laisse presque éteindre le feu, lequel se trouvant au même degré de foiblesse qu'au commencement, ne fournit plus assez de chaleur pour élever la fumée qui retombe alors nécessairement.

Voilà les principales causes qui occasionnent le refoulement de la fumée dans la chambre. Chacun en découvrira d'autres peut-être, par rapport aux différentes situations des cheminées, en faisant des observations & des expériences particulières, & en quelque sorte locales.

#### *Des moyens de corriger les cheminées fumeuses.*

Après avoir indiqué les principales causes qui rendent les cheminées fumeuses, il faut donner des moyens de les corriger.

On convient que souvent il ne faut que très-peu de chose pour y réussir; quelquefois une porte fermée suffit; d'autres fois un soupirail fait à propos au haut du tuyau de la cheminée, est absolument nécessaire pour l'issue de la fumée; dans d'autres, une petite ouverture pratiquée au coin de la cheminée, fera capable de restituer à la chambre l'air nécessaire pour élever la fumée.

Mais comme les moyens les plus simples ne sont pas suffisans pour garantir toutes sortes de cheminées, sur-tout celles qui sont mal situées, pour lors il faut avoir recours à ceux que nous allons indiquer; ils ont déjà été mis en usage avec succès, par ceux qui en sont les auteurs.

#### *Des dimensions des cheminées, nécessaires pour les empêcher de fumer.*

Il est surprenant qu'on ait assujetti à la mode & au changement, les anciennes cheminées, sans trop examiner si l'utilité s'y trouveroit aussi bien que la nouveauté; mais tant s'en faut qu'elle s'y trouve; on a remarqué au contraire, que parmi le petit nombre de cheminées anciennes qui ont échappé au caprice, il n'y en a presque point qui fument, au lieu qu'on peut dire hardiment que la plupart des nouvelles cheminées sont fumeuses.

On a donc préféré, ou plutôt acheté l'agrément & le coup-d'œil des nouvelles cheminées, aux dépens de la commodité, & au préjudice des yeux & des meubles.

Ce changement consiste principalement dans la suppression de la hotte qui avoit été pratiquée & recommandée comme très-nécessaire par Alberti, pour empêcher de fumer, ensuite par Delorme.

Savot passe pour le premier qui l'a diminuée considérablement en la redressant; » afin, dit-il, » qu'étant plus droite, elle renvoie plus droit la » fumée qui pourroit battre contre dans le tuyau.

M. Gauger qui avoit adopté ce sentiment, a ajouté quelques autres raisons qui ne sont pas plus solides que celles de Savot, & dont il est facile, avec un peu de raisonnement, de découvrir toute la foiblesse.

Car, 1°. il semble que la pression ou l'action de l'air de la chambre qui agit sur la fumée, doit être plus forte à proportion du volume d'air qui entre par le bas dans la cheminée; or, par le moyen de la hotte, il entre dans la cheminée un plus grand volume d'air: il s'ensuit donc qu'il a plus de force pour presser la fumée dans le tuyau de la cheminée, & la pousser en haut. Ainsi bien loin que la hotte diminue la force de l'air, comme le prétend M. Gauger, elle ne fait que l'accroître en augmentant son volume.

2°. Il est vrai que l'espace de la hotte venant à s'échauffer, l'air raréfié qui y reste ne presse plus la fumée avec autant de force, qu'avant la raréfaction: aussi n'est-ce pas à cet air ainsi raréfié, qu'on attribue toute la force nécessaire pour chasser la fumée; mais à l'air qui entre continuellement dans la chambre, & qui chasse non-seulement la fumée, mais aussi une bonne partie de cet air raréfié dont il prend la place; & il est chassé à son tour par le nouvel air qui vient le remplacer à mesure que la fumée sort par le tuyau, & ainsi successivement.

On voit par là que la fumée qui va battre contre le talus de la hotte ne doit pas s'y réfléchir, ni rentrer dans la chambre, mais couler avec plus de rapidité le long de ce talus, dans le tuyau de la cheminée, à peu près comme l'eau d'une rivière qui passeroit sous un pont entre des piles disposées en talus, comme la hotte dont il s'agit ici, qui par conséquent semble beaucoup plus favoriser la sortie de la fumée par la cheminée, que sa rentrée dans la chambre, sur-tout si on suppose, comme on doit le faire, qu'il entre toujours de nouvel air dans la chambre, à mesure qu'il sort de la fumée accompagnée d'air raréfié par le tuyau de la cheminée.

C'est à quoi il semble que MM. Savot & Gauger n'aient pas fait assez d'attention, quand ils supposent que la fumée allant frapper la surface de la hotte, s'étend de tous côtés: ce qui n'est vrai que de la fumée comme de tout autre liquide ou fluide abandonné à son propre mouvement, mais non d'un fluide pressé par une force supérieure à celle de l'action de ce même fluide, comme il paroît par l'exemple qu'on vient de rapporter d'une eau qui coule entre les piles d'un pont.

C'est sur des raisons aussi foibles, qu'on a dans la suite totalement supprimé la hotte, sans faire attention combien l'utilité de cette hotte est préférable aux ornemens des cheminées modernes, & favorable à l'expulsion de la fumée. 1°. En ce qu'elle sert comme de réservoir pour contenir la fumée, lorsqu'elle est en trop grande quantité pour monter & sortir tout à la fois.

2°. Elle est, par sa configuration, plus propre à recevoir les parties de fumée qui s'écartent le plus de la flamme.

3°. Comme un canal dont l'orifice, en forme d'entonnoir, est plus propre à recevoir toutes sortes de fluides; de même la hotte, ayant une figure assez semblable, est très-propre pour introduire plus facilement la fumée dans le tuyau de la cheminée.

Quant à la réfraction de l'air qui ramène, selon M. Gauger, la fumée dans la chambre, c'est une observation d'autant moins fondée, que la réfraction seroit plus grande s'il n'y avoit point de hotte: car, plus l'embouchure qui reçoit l'air est évasée, moins les réfractions sont violentes. Enfin il seroit difficile à M. Gauger de démontrer qu'un fluide ne passe point par le petit tuyau d'un entonnoir, parce qu'il trouve au commencement un orifice trop évasé.

4°. Le volume d'air qui répond à la hotte, est plus grand que celui qui répond à la partie supérieure du tuyau de la cheminée; il a par conséquent plus de force par soi, pour chasser la fumée, que la colonne d'air qui incombe en dehors sur la cheminée, n'en a pour la refouler & la faire rentrer dans la chambre.

Voilà le sentiment qui paroît le plus vraisemblable; au moins il a deux fameux architectes pour garans, Alberti & Delorme. Par conséquent si on a retranché la hotte, c'est pour des raisons étrangères à la fumée.

Ce premier changement en a entraîné nécessairement un second; car la hotte étant toute droite, on s'est bientôt aperçu qu'elle ne laissoit plus à la fumée la liberté ni l'espace assez large pour s'échapper, de sorte qu'il a fallu nécessairement baisser considérablement le manteau de la cheminée, pour opposer une barrière à la fumée.

On a ajouté pour prétexte que c'étoit pour ne pas exposer les yeux à l'ardeur du feu qui leur est très-contraire.

Serlio, architecte qui étoit dans le goût de conduire le manteau de ses cheminées très-bas, en avoit donné la même raison long-temps avant Savot.

Mais il se trouve qu'on n'a guères mieux réussi à l'un qu'à l'autre: car l'expérience nous apprend que ces sortes de cheminées, non-seulement fument très-souvent, mais encore que les yeux, au lieu d'être à l'abri du feu, y sont plus exposés que jamais.

En effet, le feu étant plus renfermé par la lar-

geur des pieds-droits d'une cheminée extrêmement basse, les corpuscules ignées se dissipent moins & ne peuvent se répandre fort loin; par conséquent ils agissent avec plus de force sur les corps environnans. D'ailleurs, pour profiter de l'avantage qu'on s'étoit promis en baissant le manteau des cheminées, il faudroit interdire les sièges & s'y chauffer debout, c'est ce qu'on ne fait pas: ainsi les yeux sont plus exposés que jamais à ressentir toute l'action du feu.

Enfin, puisqu'il faut se conformer au temps, & que les cheminées modernes sont par-tout en usage, nous ferons en sorte que le public ne soit pas tout-à-fait la dupe de la mode, en lui faisant part de ce que l'industrie humaine peut suggérer pour obvier à l'incommodité de la fumée, & des moyens qui ont été mis en usage pour corriger les cheminées fumeuses.

Il ne s'agit pas ici de la longueur ni de la largeur de l'ouverture, ni même de la grandeur des cheminées, qui doivent toujours être proportionnées aux chambres dans lesquelles elles sont construites; de même nous renvoyons aux nouveaux traités d'architecture, ceux qui voudront apprendre le goût moderne, & les ornemens des manteaux des cheminées, comme aussi la place qui leur est la plus convenable dans une chambre. Il s'agit ici seulement de ce qui peut contribuer à faire exhiler librement la fumée.

Pour y réussir, il faut, suivant Alberti, que le foyer soit au milieu & non au coin de la cheminée, ni trop près d'une porte ou d'une fenêtre, à cause des tourbillons de vents qui attireroient infailliblement la fumée.

De plus, il est essentiel de donner au foyer une profondeur convenable, qui doit être au moins de dix-huit pouces, & au plus de 24. Car en lui en donnant moins, la cheminée seroit sujette à fumer, & en lui en donnant davantage, la chaleur sortiroit presque totalement par le tuyau.

Le contre-cœur doit être conduit bien à plomb jusqu'à l'extrémité du tuyau, qui doit être suffisamment élevé pour qu'il ne soit pas dominé, afin de prévenir par là l'accident du feu & le refoulement de la fumée.

Delorme ajoute à cela qu'il a reconnu par expérience, que les bonnes cheminées doivent avoir l'ouverture d'en haut aussi longue qu'elle l'est en bas au dessus de la hotte, sans les retrécir par les côtés, qui doivent être bien perpendiculaires.

Quant à la largeur, les moindres cheminées doivent avoir 9 pouces dans œuvre, & les plus grandes, un pied: car si elles étoient plus larges, elles fumeroient.

La fermeture de l'extrémité du tuyau, se fait en portion de cercle par dedans, & on donne à cette fermeture 5 ou 6 pouces de large pour le passage de la fumée; M. Bullet ne donne point d'autres dimensions que celles-là.

Delorme a expérimenté qu'il y a certains lieux

qui exigent que le manteau de la cheminée soit très-bas, pour qu'elle ne fume pas : ce qui se peut faire facilement par le moyen d'une planche que l'on attache dessous le chambranle de la cheminée ; elle renvoie par ce moyen plus de chaleur dans la chambre, pourvu qu'elle ait ses pieds-droits aussi avancés que le manteau, & par là le feu se trouvant à l'abri des vents, des portes & des fenêtres qui sont près de la cheminée, la fumée ne sera point attirée dans la chambre. Savot a fait dans la suite la même observation.

La construction des cheminées que ce dernier auteur nous a laissée, est assez semblable à celle de Delorme, excepté qu'il voudroit que le contre-cœur fût conduit depuis l'aire du foyer jusqu'à la hauteur du plancher un peu en talus, afin, dit-il, que la fumée venant à frapper contre, elle se réfléchisse plutôt dans le tuyau.

Enfin, tous ces architectes s'accordent en ce que l'intérieur de la cheminée soit conduit le plus uniment qu'il sera possible, de peur que les inégalités qui seroient dans le tuyau, ne fussent un obstacle à la fumée ; c'est pourquoi ils conseillent de faire nettoyer de temps en temps les cheminées, pour empêcher les inégalités que la trop grande quantité de suie pourroit y former.

*De la situation des cheminées.*

Il y a des cheminées qui sont, non-seulement si mal faites, mais encore si mal situées, que quelque moyen qu'on emploie pour les corriger, on ne peut jamais y parvenir sans les refaire, ou du moins sans changer la disposition extérieure de l'ouverture de leur tuyau, ce qui est fort désagréable.

On a vu de nos jours un architecte Italien qui a rebâti l'abbaye de S. Seine en Bourgogne ; il avoit acquis la connoissance des vents à un tel point, qu'avec ce secours, il a si bien construit toutes les cheminées de cette abbaye, qu'il n'y en a aucune qui fume, comme il l'avoit promis auparavant, quoique la situation soit tout-à-fait ingrate pour ce objet ; car cette abbaye est située dans un vallon dominé de tous côtés par des montagnes assez hautes. Il est vrai que cet habile architecte possédoit les sciences analogues à son art, sur-tout la géométrie, dont il faisoit usage pour construire ses cheminées, avec toutes les dimensions & proportions nécessaires à sa fin. Mais ce qui lui a le plus servi dans la construction de ses cheminées, c'est la parfaite connoissance des vents, comme il l'a avoué lui-même ; c'est pourquoi il avoit un soin particulier de faire travailler aux cheminées lorsque certains vents souffloient, & aussitôt que ces vents favoris ne souffloient plus il faisoit quitter les cheminées, & travailler au corps de logis ; ces mêmes vents souffloient-ils de nouveau ? tout de suite il faisoit courir aux cheminées, & abandonner le corps de logis. C'est par une conduite si singulière en apparence, qu'il est parvenu à faire de très-bonnes cheminées qui ne fument par aucun vent,

quoiqu'ils soient fréquens dans un vallon si profond. On pourroit demander la raison physique d'un succès si inopiné ; l'architecte n'a pas jugé à propos de la donner, pas même aux religieux de l'abbaye.

Or, pour revenir à notre question, je dis qu'il faut premièrement savoir s'orienter. Rien n'est plus facile que cela, en tirant la ligne de midi. On donne pour cet effet plusieurs méthodes, entre lesquelles la plus prompte & la plus commode est avec la boussole carrée, qui est ordinairement, & presque la seule en usage parmi les artisans. Cette méthode néanmoins est peu assurée, si on ne fait au préalable la juste déclinaison de l'aiguille aimantée, qui diffère selon les temps & les lieux.

Voici un moyen plus commun & plus assuré pour trouver le méridien. Il faut décrire deux ou trois cercles sur une pierre ou une planche bien polie, & posée de niveau. Au centre, soit planté un style d'équerre de la longueur de la moitié du diamètre d'un des cercles ; ensuite il faut observer, trois ou quatre heures avant midi, quand l'ombre du style entrera dans un des cercles, & le marquer exactement avec un point. Il faut faire la même observation après midi, lorsque l'ombre du style sortira du même cercle. Cela étant fait, divisez l'arc compris entre ces deux points d'attouchement, du point du milieu ; & , par le centre, tirez une ligne, qui sera la méridienne. L'opération en sera plus exacte si on la fait dans un des équinoxes.

Ayant donc le point de midi, on pourra connoître de-là les autres trois points de l'horizon, & en conséquence tourner les cheminées du côté le plus favorable, & les construire de la façon la plus convenable ; car un architecte ne doit pas ignorer qu'il les faut faire en certains lieux, rondes ; en d'autres, triangulaires ; dans ceux-ci, hémisphériques ; dans ceux-là, carrées : le tout doit être ordonné selon que la situation & la nature du lieu le pourront permettre ou requérir.

C'est là une de ces règles générales que Delorme a données pour avoir des cheminées qui ne fument point, en conformité de laquelle il prétend qu'il faut tourner les bâtimens selon les vents, vu que les uns doivent être percés & ouverts d'un certain côté ; & les autres, au contraire, d'un autre.

Il a remarqué, par exemple, que les cuisines qui regardent le midi & l'occident, sont non-seulement plus commodes pour y apprêter à manger promptement & avec moins de bois, mais encore le bois y brûlera mieux & y fumera moins qu'aux cheminées septentrionales ; pour cela, il faut observer sur-tout de ne faire les fenêtres ou les portes que du côté de l'occident & du midi, ou bien entre l'un & l'autre, & non ailleurs.

De plus, ces fenêtres doivent être construites différemment des autres ; c'est-à-dire, que les embrasures qui sont ordinairement en dedans, doivent être en dehors, & que l'endroit de l'appui soit conduit en pente par dehors à l'instar des fenêtres

d'église. Quant à l'arrière-ceintre, il faut qu'il soit fort élevé par dedans en façon de trompe. Delorme a éprouvé qu'une cuisine, percée & ouverte de cette façon, n'étoit nullement sujette à fumer.

Le même auteur, en parlant de la situation des cheminées, enseigne aussi qu'un des vrais moyens de les empêcher de fumer, c'est de les mettre dans l'épaisseur du mur le plus avant qu'il est possible; il s'y trouve en même temps un autre avantage, qui est qu'elles tiennent moins de place dans une chambre.

*Plusieurs moyens de corriger les cheminées fumeuses, tirés d'Alberti Léon.*

Alberti a laissé divers moyens de nous garantir de la fumée; leur simplicité, jointe à l'heureux succès avec lequel ils ont été mis en usage, les a rendus communs presque par-tout.

Par le premier, il ordonne de couvrir le haut du tuyau de la cheminée en façon de mitre, afin que le vent, la pluie, ni la neige ne puissent y avoir aucun accès; mais il faut laisser pour l'issue de la fumée, des ouvertures dans les côtés, & même une au milieu s'il est nécessaire, & les recouvrir en forme de lucarnes, afin que les tourbillons de vent n'aient point tant de prise pour s'y enfourner.

Si ce moyen ne réussit pas bien, l'auteur conseille de couvrir la surface de la cheminée avec des faitières ou grandes tuiles creuses. Cette méthode peut être d'usage contre les vents d'ouest & de sud, lorsque la cheminée est tournée à l'un de ces deux vents, qui, pour l'ordinaire, font refouler la fumée, lorsqu'ils ont prise sur le tuyau de la cheminée.

Si une cheminée est ouverte des quatre faces, & se trouve située dans un lieu découvert & exposée à tous les vents, ces ouvertures donneront un libre passage au vent, de quelque côté qu'il souffle, & la couverture pratiquée de cette façon, empêchera qu'il n'entre dans le tuyau de la cheminée.

Le moyen que l'on va proposer, a été pratiqué & recommandé par Paduanus & Delorme, longtemps après Alberti. Il est certain que l'utilité qu'on en retire l'a fait mettre en usage dans plusieurs villes, quoiqu'il soit également coûteux & singulier, comme on le verra par le détail suivant.

Il faut appliquer sur le tuyau de la cheminée, un tabourin fait en forme de demi-chaudron ou quart de sphère, fixé par une tige de fer mobile, mise perpendiculairement, & supportée par deux traverses de fer; on attachera à cette tige, par le moyen de deux barres de fer, une grande planche en façon de girouette; lorsque le vent la fera tourner, elle servira comme de timon ou de gouvernail pour faire tourner en même temps la conque, dont la partie postérieure se trouvera, par ce moyen, toujours opposée au vent; elle tournera tout autour de la cheminée, selon que le vent fera tourner la girouette; elle couvrira de sa concavité le tuyau

de la cheminée, & le mettra à l'abri de tous les vents.

Cette sorte de couverture, qu'on nomme *tourne-vent*, n'est d'usage que pour les cheminées dont le tuyau est rond; elle pourroit cependant servir pour les tuyaux carrés, tels que sont ceux qui contiennent plusieurs cheminées adossées les unes aux autres, pourvu toutefois que l'extrémité du tuyau soit arrondie par dehors.

Malgré la singularité de ce tourne-vent, on a éprouvé néanmoins combien il étoit utile; c'est pourquoi on a perfectionné cette première invention, de manière qu'on peut l'adapter à toutes sortes de tuyaux de cheminées, & qu'elle laisse toujours à la fumée un libre passage, de quelque côté que le vent vienne.

D'ailleurs cette machine, qu'on a rendue beaucoup plus légère, tourne plus facilement & devient d'un meilleur service; c'est ce qui fait qu'elle est d'un assez grand usage en Hollande, & encore plus à Leyde, dont la plupart des habitans ne brûlent que des matières qui produisent beaucoup de fumée, comme de la houille, des tourbes, du charbon de terre; & dont le pays est exposé à des vents fréquents & impétueux.

Sur le sommet de la cheminée, on élève un tuyau rond, & l'on maçonne & bouche de part & d'autre l'orifice du grand tuyau que le petit n'embrasse point. On fait une calotte ronde de tôle, en forme de cône ou de ruche, au sommet de laquelle est une girouette. Cette girouette & la calotte, attachées ensemble, ne forment qu'un seul tout, en sorte que lorsque la girouette tourne, la calotte tourne aussi. Par conséquent la girouette a un pied & un pivot posé au milieu de l'ouverture du petit tuyau rond de la cheminée, où il est soutenu par plusieurs branches de fer qui tiennent à la cheminée même. Comme il n'est point d'ouvriers qui ne sachent le poser, il est inutile de s'étendre davantage sur ce sujet. Il faut que la calotte embrasse exactement le tuyau rond de la cheminée, & qu'il déborde un peu par dessous, afin de ne point donner d'entrée au vent. Cette calotte doit avoir aussi un trou suffisamment large pour laisser sortir la fumée. En attachant la calotte à la girouette, il est essentiel de tourner ce trou du même côté que la girouette, afin que dans la suite il tourne avec elle, & regarde toujours le côté opposé au vent.

La seule objection qu'on ait à faire contre l'usage de ces calottes & de ces tourne-vents, c'est que la tôle étant sujette à être rongée par la rouille, on se trouvera continuellement exposé à des réparations d'autant plus dispendieuses, que pour placer de nouvelles calottes ou tourne-vents, on ne pourra se dispenser d'échafauder, la plupart des cheminées étant détachées des murs, & s'élevant fort au dessus des toits. Mais on ne craint plus cet inconvénient, depuis qu'on a trouvé le secret de conserver la tôle à l'air. Il faut pour cela l'enduire de suie détrempée dans de l'huile ou du goudron. Lorsqu'on prévoit

devoir placer ces calottes dans le temps de la grande chaleur ou des grandes pluies, il est bon de les peindre de bonne heure, afin de leur donner le temps de sécher doucement.

Cette méthode est assez conforme à celle que M. Fremin a prescrite dans ses mémoires critiques d'architecture. Ce qu'il y a de plus, c'est le manteau de la cheminée qui va en diminuant comme une pyramide jusqu'à sept pieds & demi de haut, après quoi le tuyau n'a plus qu'un pied d'ouverture réduit à huit pouces sous le larmier, ce qui doit former un tuyau carré, & par conséquent plus facile à arrondir dans son extrémité, afin d'y placer la ruche ou calotte de tôle.

Enfin, Alberti prétend que sans infirmer tout ce qu'il nous a appris touchant la fumée, rien n'est plus capable de nous en préserver, que de faire appliquer sur le tuyau de la cheminée un couvercle de tôle ou de fer blanc (*fig. 1, planche du fumiste, tome II des gravures*) fait à peu près comme le chapeau d'un alambic A, avec quatre becs qui servent de soupiraux ou de narines pour faire sortir la fumée. Il est nécessaire que ce couvercle soit haut & ample par le bas, selon le diamètre du tuyau de la cheminée.

Peut-être ce couvercle seroit plus propre pour une cheminée carrée que pour toute autre.

*Autre moyen proposé par Cardan.*

Quoique Cardan attribue le reflux de la fumée à un mouvement accéléré, qu'il nomme effort, & à la force par laquelle la fumée est repoussée, ou arrêtée dans le tuyau de la cheminée, lorsqu'il n'est pas assez ouvert dans une de ses extrémités; cependant il regarde le vent comme la cause principale & efficiente de cette incommodité; c'est pourquoi il s'est attaché essentiellement à en prévenir l'effet par le moyen qu'il nous a donné au livre de la *Subtilité*. Il croit y avoir réussi en plaçant à chaque face de la cheminée, deux tuyaux de terre cuite, ou d'autre matière, dont l'un soit dirigé en haut, & l'autre en bas, *fig. 2, même planche*; car il est impossible, dit-il, que huit vents, quatre tendans en bas, & quatre en haut, soufflent tous en même temps des divers points de l'horizon; par conséquent la fumée pourra toujours s'exhaler par quelqu'un de ces tuyaux.

Cet expédient est d'autant plus assuré, qu'il est fondé également sur l'expérience & la raison; d'ailleurs il est facile à faire exécuter, sur-tout si le tuyau de la cheminée est isolé; car si plusieurs cheminées sont adossées l'une à l'autre, peut-être que cette méthode ne produira pas autant d'effet, vu qu'on ne pourra mettre de ces tuyaux que par les côtés des cheminées qui se trouveront enclavées, & à trois faces seulement de celles qui seront aux extrémités. Cela n'empêche pas que Delorme n'approuve & ne fasse beaucoup de cas de cette invention, qu'il regarde comme très-bien imaginée.

*Autres moyens tirés de Delorme & de Serlio.*

Il paroît que Delorme s'est appliqué à chercher toutes sortes de moyens pour prévenir & empêcher le reflux de la fumée; car après avoir traité assez au long de tout ce qui concerne les cheminées, il a fait plusieurs observations sur tout ce qui peut occasionner la fumée, auxquelles il a joint des moyens de l'empêcher.

Il a remarqué, 1°. que les vents s'entonnent souvent dans le tuyau de la cheminée, lorsque ses côtés regardent le midi ou l'occident, qui sont les deux points d'où partent les grands vents, parce que la longueur de l'ouverture de la cheminée étant tournée à ces deux vents, elle leur laisse la liberté de l'enfiler, & tout l'espace nécessaire pour y entrer; & si c'est un vent de nord qui règne, il y entre encore plus facilement, parce qu'il souffle de haut en bas; cet inconvénient peut arriver à toutes les cheminées qui sont entièrement ouvertes par dessus.

Delorme prétend empêcher que le vent ne s'entonne dans les cheminées ouvertes par dessus, en faisant une languette, *figure 3, même planche*, au milieu du tuyau, qui prenne depuis la hotte, & soit continuée jusqu'à l'extrémité du tuyau, qu'elle surmontera d'un demi-pied.

Cette languette sert à rompre & à diviser le vent; de plus, en diminuant par son étendue la moitié de la longueur de l'ouverture, elle la met à l'abri du vent, qui ne peut agir pour lors que sur l'autre moitié; de sorte que, si peu de feu que l'on fasse, il sera suffisant pour repousser la fumée par le côté qui est à couvert du vent, par le moyen de la languette; & même le vent ayant moins d'espace pour s'introduire dans le tuyau, parce qu'il est divisé, il perdra presque toute sa force.

L'auteur indique cette méthode comme un moyen général pour empêcher de fumer; lequel cependant pourroit ne pas convenir à toutes sortes de cheminées, eu égard à leurs situations différentes, & aux vents particuliers qui règnent en certains pays.

Il a remarqué en second lieu, qu'aux parties septentrionales & occidentales de la France, la fumée y est le plus souvent causée par les vents occidentaux, de même qu'en Dauphiné, en Provence, en Languedoc, & dans les pays les plus proches du midi. Dans ces climats, il conseille de couvrir les tuyaux des cheminées en façon de frontispices.

On fait plusieurs ouvertures à chaque face de la cheminée, pour donner issue à la fumée, comme on le voit dans la *fig. 4*, qui représente une cheminée du château de Boulogne, très-bien pratiquée, avec ses ouvertures A, & des languettes B, qui ont des retraites en dentelures de scie, pour faire réfléchir & repousser la fumée C, qui est désignée dans chaque division du tuyau de la cheminée, laquelle est représentée coupée, afin de laisser voir la structure de l'intérieur du tuyau.

Il faut convenir que Delorme avoit emprunté cette

cette invention de Serlio , qui l'avoit pratiquée quelque temps avant lui , en couvrant les tuyaux des cheminées en façon de frontispices ou de chapiteaux , & en laissant des ouvertures à chaque côté , comme l'a fort bien imité Delorme au château de Boulogne. On trouve même dans une des lettres de M. Descartes , une invention qui a beaucoup de rapport à celle-là.

A l'égard de Serlio , on peut dire qu'il a parlé assez au long des cheminées dans chaque ordre d'architecture ; mais ce qui convient le mieux à notre sujet , ce sont les modèles des tuyaux de cheminées , qu'il nous a donnés comme très-utiles pour les lieux élevés & exposés au grand air. L'extrémité de ces tuyaux , rétrécie & presque fermée , fait que le vent peut d'autant moins y entrer , que la fumée en sort avec plus de force , passant d'un petit espace dans un plus grand.

Delorme propose une troisième invention , qui , à la vérité , n'est pas fort en usage aujourd'hui , mais qui pourroit cependant être nécessaire dans certaines chambres qui ne seroient pas susceptibles d'autres moyens plus usités.

» Il est quelquefois nécessaire , dit-il , de se servir  
 » de deux pommes creuses de cuivre , de cinq ou  
 » six pouces de diamètre au plus. Ayant fait un  
 » petit trou en dessus , il faut les remplir d'eau ,  
 » ensuite les placer dans la cheminée à la hauteur  
 » de quatre ou cinq pieds , à proportion du feu  
 » qu'on voudra faire , afin qu'elles puissent s'é-  
 » chauffer jusqu'au point que l'eau étant suffisam-  
 » ment chaude , elle s'évaporera par le petit trou ;  
 » les vapeurs raréfiées sortiront rapidement ; for-  
 » cées de passer en peu de temps d'un grand espace  
 » par un petit , pousseront l'air , lequel étant chassé  
 » violemment , communiquera son mouvement à  
 » l'air antérieur , & cette impression rapide fera  
 » sentir un vent assez véhément pour pousser &  
 » faire monter la fumée .« Le même auteur ajoute ,  
 que par cet expédient , le bois brûlera plus faci-  
 lement.

Vitruve a donné la même idée de ces boules , en parlant de la génération & de la nature des vents ; il les compare à celles des Grecs , qu'ils nomment *éolipiles* , qui ne sont autre chose que des globes ou boules d'airain de différentes façons , qu'on plaçoit devant le feu pour servir de soufflets ou d'allumoirs : elles sont creuses , & ont un petit trou fort étroit par lequel on les remplit d'eau ; ensuite on les met devant le feu pour faire échauffer l'eau qu'elles contiennent ; laquelle étant chaude , cause en sortant un vent très-sensible.

Delorme propose la même chose , comme étant un expédient convenable aux petites chambres qui sont presque toujours sujettes à fumer , soit à cause de la petite quantité d'air , ou parce qu'étant bien closes , le vent & l'air extérieur ne peuvent y entrer pour y suppléer ; c'est pourquoi il est très-difficile d'y remédier.

Mais on pourroit peut-être objecter que ces

boules d'airain ne produisent du vent que pendant un petit espace de temps ; à quoi l'auteur répond , que plus elles sont grandes , plus long-temps le vent soufflera , pourvu que la chaleur du feu soit tempérée ; car si on faisoit un trop grand feu , à la vérité elles produiroient un vent plus véhément , mais aussi il ne seroit pas de si longue durée : c'est pourquoi il conseille d'en avoir plusieurs , afin que l'une ne soufflant plus , on en remette une autre à la place , pour éviter la peine de les remplir d'eau ; il faut premièrement les faire chauffer , ensuite les mettre dans un seau d'eau , elle y entrera d'elle-même , trouvant très-peu d'obstacle dans la capacité de ces boules.

Delorme rapporte que de son temps on avoit coutume , pour faire venir de l'air dans la chambre , d'y faire à côté de la cheminée un trou au plancher , auquel on adaptoit un tuyau qui venoit rendre le vent le long des pieds-droits ; mais à cause de la difformité de cette méthode , il prétend qu'il vaudroit mieux faire le trou en dedans des pieds-droits , auquel on mettroit un tuyau qui monteroit jusqu'à l'endroit de la retraite de la hotte. L'avantage qu'il trouve à cet expédient , est que par ce tuyau , il viendrait un vent dans la cheminée , capable de repousser la fumée , & que d'ailleurs rien ne paroitroit dans la chambre.

On peut dire un mot ici de l'invention de Jean Bernard , comme étant analogue aux éolipiles. C'est un *moulinet à vent* que l'on place dans la hotte de la cheminée , afin que l'ardeur du feu & la fumée , le faisant tourner , il la pousse en haut ; car l'agitation de l'air que son mouvement produira , joint à celui qui vient de la chambre , fera suffisant pour cela ; semblable à ces petits moulinets de carte qu'on donne aux enfans , lesquels tournent facilement , si peu d'air qu'il fasse , & donnent eux-mêmes en tournant une certaine impression à l'air qui les environne , qui fait sentir un petit vent.

Delorme propose encore deux autres inventions très-propres pour les cheminées qui sont exposées à l'ouest , dont le vent est de plus à craindre pour la fumée ; car il la repousse si violemment , qu'il est bien difficile de s'en garantir , à moins d'avoir recours à tout ce que l'industrie de ceux qui sont versés dans la physique expérimentale , peut suggérer. Cela arrive principalement à l'égard des tuyaux des cheminées qui sont dominés par quelque édifice voisin , ou même lorsque les maisons sont situées sur le penchant d'une montagne ou dans un vallon , parce qu'alors le vent étant arrêté dans son mouvement par ces hauteurs , il est réfléchi & renvoyé dans les cheminées où il ne trouve nulle résistance : ou bien il souffle par dessus les tuyaux , & forme des tourbillons qui empêchent l'issue de la fumée.

Dans ces sortes de lieux , il est à propos de couvrir totalement le dessus de la cheminée : on laisse seulement des ouvertures longues & perpendicu-

lares aux quatre faces, pour l'issue de la fumée; ces ouvertures sont cachées par de petits contre-murs suspendus sur des corbeaux: on peut leur donner quelque ornement d'architecture, sur-tout si le tuyau de la cheminée est exposé à la vue.

L'usage de ces contre-murs qui sont en saillie, est pour empêcher que le vent n'entre dans le tuyau par les ouvertures longues qui son derrière; ils cachent en même temps la difformité de la noirceur de la fumée: ainsi, lorsque la fumée est poussée en bas par le vent, elle passe entre les corbeaux, & si le temps est calme, elle monte en sortant par derrière les contre-murs.

La dernière méthode que le même auteur fournit, est presque conforme à la précédente, en ce que la cheminée doit être entièrement couverte par dessus, les ouvertures qui sont aux quatre faces ne paroissent pas; la seule différence consiste en ce qu'elles sont cachées, non par des contre-murs, mais par des tourelles quarrées que l'on nomme carmelites; ordinairement ces tourelles sont rondes, suspendues aux quatre faces de la cheminée, & ouvertes par dessus & par dessous, afin que quand le vent souffle de haut en bas, ou de bas en haut, il aide la fumée à en sortir par le côté opposé, sans qu'il puisse s'engouffrer dans la cheminée, ni repousser la fumée, trouvant toujours un libre espace pour sortir de ces espèces de tuyaux, par quelque côté qu'il y entre.

Il faut observer que ces tourelles doivent surmonter les ouvertures du tuyau, afin qu'elles soient plus à couvert du vent, & que la fumée puisse sortir tant par dessus que par dessous. Cardan avoit déjà communiqué cette méthode, comme très-assurée, après l'avoir expérimentée.

Comme tout le monde n'est pas en état de faire ces dépenses, on peut y suppléer par deux autres moyens beaucoup moins coûteux, & qui auront le même succès, si on les pratique exactement.

Le premier consiste, après avoir couvert entièrement le dessus du tuyau, à y faire une ouverture de chaque côté, à l'endroit de la corniche, ce qui formera comme une petite lucarne; on fait aussi deux autres ouvertures longues aux deux faces comme pour des tourelles, au lieu desquelles on applique deux planches parallèles qui se joignent par devant, en formant une équerre saillante, de la grandeur proportionnée à l'ouverture.

Le second est qu'au lieu d'ouvertures longues, on fait aux deux faces du tuyau, deux trous ronds, auxquels on adapte deux tuyaux de fer blanc faits en façon de marteau; mais comme ils ne sont quelquefois pas assez amples pour laisser une libre issue à la fumée, on peut y suppléer, quand il est nécessaire, en laissant deux ou trois ouvertures au haut du tuyau de la cheminée, qu'il faut couvrir avec des cônes de terre cuite, ou bien avec des tuiles creuses dressées l'une contre l'autre, & bien arrêtées avec du plâtre ou du mortier; elles feront le même effet que les cônes; car elles résiste-

ront au vent & donneront un libre cours à la fumée. Ajoutons que c'est une des meilleures façons de couvrir toutes sortes de cheminées.

*Autres moyens tirés de Savot.*

Les conseils que Savot a donnés dans son *livre d'architecture françoise*, pour empêcher le reflux de la fumée, ne consiste nullement dans la forme, ni dans la différente structure du tuyau de la cheminée: mais ils sont fondés sur la raison & l'expérience, & sont en même-temps des productions de son industrie; c'est ce qui l'a fait passer parmi les architectes qui ont traité cette matière, pour celui qui en a le mieux raisonné. La simplicité des moyens qu'il a indiqués, prouve assez que tout bon physicien est en état d'en inventer d'autres, en réfléchissant sur les observations qu'il a faites sur cette utile partie, dont voici les principales.

1°. Il ne suffit pas que la cheminée soit construite selon les règles de l'art, si le feu qu'on y fait n'est proportionné à l'ouverture de son tuyau; car, comme la flamme se résout en air, en vent & en suie, si à raison d'un trop grand feu il s'en résolvoit en plus grande quantité qu'il n'en peut sortir par l'ouverture, cet air qui entraîne la fumée, seroit forcé de refluer avec elle dans la chambre.

2°. Cet air & ce vent étant en partie produits par la flamme, il s'ensuit que s'il n'y a pas assez de flamme, la fumée ne pourra pas monter entièrement: d'où vient qu'en augmentant la flamme, quelquefois on fait cesser la fumée, & qu'au premier moment qu'on allume le feu, il se répand beaucoup de fumée dans la chambre, jusqu'à ce que le feu fasse une flamme assez forte pour la chasser; de façon qu'en attendant, on est obligé d'ouvrir la porte ou la fenêtre, afin que l'air extérieur se joignant à celui qui est produit par la flamme, chasse la fumée & la force à monter.

3°. Il est nécessaire, pour prévenir la fumée, que la chambre soit assez vaste, car il fume ordinairement dans les petits appartemens; & pour se délivrer de cette incommodité, on en contracte une autre, non moins fâcheuse, par la nécessité où l'on se trouve de laisser la porte toujours entr'ouverte, tant parce que le feu attire & absorbe une grande quantité de l'air de la chambre, que parce que la flamme a besoin continuellement de nouvel air pour s'entretenir: de sorte que s'il n'en rentre autant dans la chambre, que la flamme en consomme & en élève avec soi par la cheminée, (ce qui est impossible dans les cabinets où l'on fait grand feu,) pour lors la flamme s'amortit & la fumée augmente considérablement, vu que la flamme n'est autre chose en quelque façon qu'une fumée allumée, & la fumée une flamme éteinte ou non encore allumée.

Le premier moyen que Savot a expérimenté, comme très-propre à exclure la fumée des petites chambres, est qu'il faut rétrécir à la hauteur du

plancher, la longueur de l'ouverture dedans le tuyau, en sorte qu'elle n'ait environ qu'un pied & demi de long en cet endroit.

Il faut de plus relever le foyer de trois ou quatre pouces, & baisser le manteau jusqu'au point qu'il n'ait que trois pieds de hauteur depuis l'âtre. La largeur de l'ouverture entre les pieds-droits, doit être de la même mesure, en observant de la terminer en ceintre; il faut aussi que dans ce cas les côtés de la cheminée soient conduits en hotte depuis la hauteur des pieds-droits, jusqu'à l'endroit où le tuyau a été rétréci.

La cheminée étant ainsi disposée, il est très-difficile qu'elle fume, parce que le tuyau étant en partie fermé des deux côtés de sa longueur, lorsque la fumée & le vent viennent à descendre, ils y trouvent un obstacle qui les fait réfléchir en haut; & lorsque le feu est bien ardent, il repousse facilement & fait monter plus haut cette fumée réfléchie. D'ailleurs, la fumée venant du foyer, & passant d'une ouverture étroite dans un espace plus ample, elle montera aisément, à moins qu'un vent d'ouest ne vienne à souffler fortement: malgré cela la fumée ne seroit jamais rabattue par les côtés de la cheminée, comme il arrive ordinairement, mais seulement par le milieu du tuyau; en ce cas-là, elle se mêleroit avec la flamme, où étant recuite, elle n'offenseroit point les yeux, comme nous avons dit ci-dessus.

Il faut remarquer que, pour que la fumée soit dirigée vers l'ouverture du tuyau rétréci, on doit se servir de bois coupé très-court. L'on pourroit même ajouter à toutes ces raisons, que sortant moins d'air de la chambre par cette ouverture diminuée, pour peu qu'il en entre par les interstices des portes & des fenêtres, il pourra suffire pour remplacer celui qui sort par la cheminée; ainsi la chambre étant toujours pleine, la fumée se trouvera toujours pressée de ce côté-là & n'y entrera point.

Nous avons déjà dit que lorsqu'il y a deux tuyaux de cheminées adossés l'un devant l'autre, il fume très-souvent dans l'une des deux chambres, principalement dans la plus petite, s'il y a du feu dans les deux en même temps: c'est dans ces sortes de cas qu'il faut faire usage de cette forme de cheminée dans la plus petite chambre.

Le même auteur propose un second moyen d'empêcher de fumer en quelque lieu que ce soit, grand ou petit, & qui mérite d'être rapporté, tant à cause de sa singularité, que parce qu'il est facile à mettre en pratique: pour cela il faut poser sur l'âtre une grande plaque de fer de la mesure du foyer, qui soit toute percée de plusieurs petits trous fort près les uns des autres, & élevée au dessus de l'âtre de trois ou quatre pouces; ensuite on met sur cette plaque une grille de fer haute de 8 ou 9 pouces, aussi longue que les bûches qu'on veut poser dessus, & large à proportion du feu qu'on y veut faire, ayant ses barreaux très-proches les uns des

autres, de sorte qu'il y a comme trois étages: le premier & le plus haut, est destiné à recevoir le bois; le second, les charbons; & le troisième, les cendres, au travers duquel l'air & le vent étant portés en haut, ils tiennent les charbons toujours allumés, augmentent la flamme, & par ce moyen diminuent la fumée, & la poussent en haut avec force.

Savot paroît si assuré des moyens qu'il propose pour empêcher de fumer, qu'il soutient que si l'on fait bien en tirer parti, c'est-à-dire les mettre en usage à propos, & selon la différente situation des lieux, il sera rarement besoin d'avoir recours aux inventions des autres auteurs, proposées ci-dessus, je veux dire les *éolipiles* de Vitruve, les *soupiraux* de Cardan, les *moulins à vent* de Jean Bernard, les *chapiteaux* de Serlio, les *artifices* de Philibert Delorme, & les *tabourins* de Paduanus.

*Autre moyen tiré de M. Vallon.*

Nous avons mis au rang des causes de la fumée, le vent, la pluie, la neige & la vibration des rayons du soleil; nous avons expliqué en même temps comment ils pouvoient y contribuer: Vallon l'avoit si bien compris, qu'il s'est attaché uniquement à chercher un moyen qui pût mettre le tuyau à l'abri de tous ces accidens de l'air; il a cru qu'une couverture bien conditionnée, & qui fermât assez exactement le tuyau de la cheminée pour en refuser l'entrée aux vents, à la pluie, &c. sans empêcher toutefois l'issue de la fumée, étoit conforme à son dessein, & capable de le satisfaire. Il ne prétend pas garantir de la fumée dans tous les cas, parce qu'elle pourroit dériver de quelqu'autre cause, comme du défaut d'air dans la chambre; mais ôtez celle-là, il espère, par le moyen d'une couverture, empêcher que la fumée, parvenue au sommet de son issue, ne soit renvoyée en bas par le vent, la pluie, &c. sans que cette couverture préjudicie en aucune façon à la sortie de la fumée. Voici la construction de cette couverture.

Il faut dresser un châssis avec des bandes de fer qui aient 2 pouces de largeur, sur trois ou quatre lignes d'épaisseur; ce châssis devant être appliqué sur la superficie du tuyau de la cheminée, doit être fait suivant la largeur & la longueur de l'ouverture.

Avant que de l'appliquer, il faut y faire quatre trous; savoir deux à chacun des deux côtés les plus longs, ils serviront à fixer les deux supports qui doivent y être attachés avec quatre gros clous rivés, Ces supports étant destinés à porter toute la couverture de la cheminée, il faut qu'ils soient forts; pour cela on aura deux barres de fer d'un bon demi pouce en carré, auxquelles on fera un trou au milieu qui servira à fixer la couverture; on en fera aussi deux autres à égales distances, qui répondront à ceux du châssis, pour pouvoir les attacher sur ce même châssis.

Ces barres de fer seront assez longues pour être repliées aux deux bouts, en façon d'équerre, pour décliner & descendre de deux pouces au moins au dessous du bord de la cheminée, & ensuite s'étendre horizontalement & directement à leur position de cinq ou six pouces, ou plus, selon la grandeur de la cheminée, étant terminées par un bec recourbé; enfin elles doivent faire le même effet représenté par le profil d'un côté de la cheminée.

Les supports étant bien arrêtés sur le châssis, il faut l'appliquer sur l'ouverture du tuyau de la cheminée, & le fixer des quatre côtés avec autant de crampons de fer repliés de façon qu'ils embrassent le châssis & l'épaisseur du mur de la cheminée, & qu'ils descendent en dedans & en dehors, de 8 ou 10 pouces, pour être ensuite arrêtés avec des clavettes qui passent de part & d'autre.

C'est pour cela qu'on aura l'attention de faire les trous des crampons vis-à-vis l'un de l'autre; ces crampons auront la même épaisseur & largeur que les bandes qui composent le châssis.

A l'égard de la couverture, elle doit être de fer blanc ou de tôle, en figure longue & en dos d'âne, ressemblant au couvercle d'un bahu, après y avoir fait deux trous sur le sommet, qui répondent à ceux qui ont été faits au milieu des deux supports; il faut la placer sur l'ouverture de la cheminée, de façon qu'elle porte également sur les quatre bouts des deux supports, à égale distance de chaque côté; & afin que la violence des vents ne puisse pas l'enlever, il faut l'attacher avec deux grands clous d'un pouce de diamètre ou environ, dont la tête sera en vis: on les fait passer par dessous la couverture, dans les trous qui y ont été faits exprès, & on les introduit dans ceux qui sont au milieu des supports; ensuite il faut les arrêter par dessous avec des clavettes, & par dessus la couverture avec leurs écroux.

L'auteur ne dénote point précisément la mesure de cette couverture, parce qu'elle doit être faite suivant la longueur & la largeur du tuyau de la cheminée: il suffit de savoir qu'elle doit déborder de tous côtés, de 5 ou 6 pouces; parce que, comme la fumée se dilate naturellement lorsqu'elle est parvenue au sommet du tuyau, elle trouvera dans la largeur & la concavité de la couverture, assez d'espace pour cela, & en même-temps pour s'exhaler librement par les bords.

On comprendra facilement qu'il faut que la couverture descende plus bas que le bord de la cheminée, afin d'en interdire l'entrée au vent, à la neige, à la pluie & à la vibration des rayons du soleil. La *fig. 5, pl. du fumiste, t. II des grav.* mettra le lecteur mieux au fait que le détail que nous venons de faire. Les différentes parties de la couverture y sont marquées; comme le châssis appliqué sur la cheminée; les crampons du châssis, les deux supports pour soutenir la couverture; les deux grands clous avec un écrou par dessus, & la clavette par dessous, pour arrêter la couverture; les

deux supports appliqués sur le châssis, le profil d'un côté de la cheminée avec son support & son crampon, la couverture, la cheminée couverte.

*Description d'une cheminée qui ne fume point, pratiquée en Flandres chez les gens de cabinet.*

Les avantages qu'on retire de l'usage des cheminées de Flandres, sont assez considérables pour mériter qu'on en fasse un détail circonstancié.

Figurez-vous une petite cheminée de cabinet, ou d'une petite chambre d'étude, telles qu'on les construit en plusieurs endroits, mais plus communément en Flandres; dans laquelle on a pratiqué, par le moyen d'un cercle de fer, une espèce de fourneau, qui, outre les prérogatives d'échauffer considérablement une chambre avec fort peu de bois, conserve encore celles d'un poêle de fonte, sans en avoir les incommodités, par la température de la chaleur qui s'entretient toujours au même degré, sans crainte qu'elle porte à la tête la moindre incommodité: outre ces avantages, il a aussi celui d'exclure totalement la fumée de la chambre.

Pour en venir à l'exécution, il faut placer au milieu de la cheminée, sur la même ligne de ses jambages, un cercle de fer dont le diamètre contiendra les deux tiers de la largeur de la cheminée; ce cercle doit être fermé seulement jusqu'à la sixième partie de son diamètre, dont les deux bouts étant ouverts, forment les deux pieds-droits pour soutenir le fourneau: ce cercle doit avoir environ deux pouces de largeur sur six lignes d'épaisseur; lorsqu'il est placé, il faut fermer en maçonnerie de brique, tout l'espace qu'il y a entre les pieds-droits du cercle de fer & le contre-cœur de la cheminée.

Etant parvenu au commencement du contour du cercle, il faut continuer la maçonnerie jusqu'à l'autre extrémité; mais en pratiquant une petite voûte bombée, c'est-à-dire, dont le profil soit ceinturé dans toute sa progression.

Au milieu de la partie supérieure de cette voûte; il faut laisser une ouverture d'un demi-pied de diamètre environ, pour l'issue de la fumée. On y pratique au dessus un tuyau en brique, qui monte jusqu'au dessous du chambranle. Tout l'espace qui reste hors du cercle de fer jusqu'aux jambages de la cheminée, doit être fermé en maçonnerie de brique. On peut ensuite le recrépir proprement avec du plâtre, & l'orner, si l'on veut, de peintures.

On ménagera entre les deux pieds-droits du cercle de fer, la place d'un gril de fer posé horizontalement, qui tiendra lieu d'âtre, & qui, par conséquent, sera de la grandeur de la place, où il doit être attaché solidement. Pour cela il faut avoir laissé deux retraites à la maçonnerie pour le placer dessus.

Le grillage qui est attaché au dessus, sert à retenir le bois qu'on met sur le gril, pour qu'il ne tombe pas sur le pavé de la chambre: il suffit que ce grillage monte jusqu'à la naissance du cercle

& le vuide qui est au dessous du gril, sert à donner de l'air au feu, & à recevoir les cendres qui tombent du gril. Pour empêcher qu'elles ne se répandent trop avant dans la chambre, il faut placer sur le pavé une bande de fer sur champ amovible.

Observez que, pour conserver la chaleur du cabinet, il faut, lorsque le bois sera tout consumé, & qu'il ne fumera plus, boucher le haut du petit tuyau de brique avec une lame de fer que l'on passe par une fente qu'on aura laissée vis-à-vis, dessous le chambranle.

*Des cheminées portatives de Nancy.*

Les cheminées portatives de Nancy, par la simplicité de leur construction, la facilité de leur exécution, les utilités & les avantages qu'on en retire, deviennent tous les jours plus communes. Outre qu'elles ne sont pas si difficiles à exécuter que celles de Flandres, elles ont encore un avantage de plus, qui est, qu'on peut les déplacer facilement, les transporter par-tout où l'on veut, & les appliquer à d'autres cheminées, pourvu qu'elles soient à peu près de la même grandeur.

Elles sont faites de tôle ou de cuivre, tant pour le contre-cœur & les jambages, que pour le petit tuyau, & disposées d'une façon qui n'a rien que d'agréable à la vue; car c'est une espèce de petit pavillon carré, d'où pendent de chaque côté comme deux rideaux à demi-tirés & arrêtés, qui servent de jambages, avec un fond qui fait le contre-cœur.

On peut juger de tous les avantages de cette cheminée, par sa configuration. Elle chauffe considérablement la chambre, puisque la chaleur du feu ne peut point sortir par l'ouverture de la cheminée, qui est bouchée totalement avec une plate-forme de tôle, coupée exactement suivant la mesure de l'ouverture de la cheminée, & échancrée d'une face pour recevoir le petit tuyau, qui termine par en haut le pavillon, & qui doit sortir d'un demi-pied par la plate-forme, laquelle doit être appliquée au niveau de la tablette. Elle doit encore avoir une petite trappe de chaque côté, d'un demi-pied environ en carré, qui ferme en tombant, & qu'on puisse ouvrir facilement lorsqu'on voudra faire monter quelqu'un pour ramoner la cheminée.

On aura soin d'enduire les joints avec du plâtre, afin que l'air extérieur qui descend par la cheminée, ne vienne point refroidir la chambre. La même plate-forme sert aussi à empêcher que la fumée qui est souvent repoussée par les vents, ne reflue dans la chambre; & si le vent étoit si violent, qu'il en fit rentrer par le petit tuyau, elle seroit arrêtée & réfléchie par un rebord fait en retraite au dessous du pavillon.

Il faut user de bois coupé court, qui ne passe pas les pie's-droits de la cheminée de tôle, laquelle doit être appliquée au milieu, & joignant le contre-cœur de la cheminée de la chambre.

Quant à la mesure de cette petite cheminée de tôle, elle doit être proportionnée à la grandeur de la cheminée de la chambre; par exemple, pour une cheminée de quatre pieds de large, la cheminée de tôle doit avoir un pied & demi de profondeur, deux pieds & deux pouces de largeur, & deux pieds de hauteur, en prenant depuis l'âtre jusqu'au bord du petit pavillon qui s'élève ensuite en se rétrécissant insensiblement, & forme un petit tuyau carré qui doit sortir d'un demi-pied par dessus la plate-forme.

De plus, il doit y avoir sur ce tuyau une petite trappe de tôle, qu'on puisse ouvrir & fermer par le moyen d'une verge de fer, qui y est attachée par un piton, & dont l'autre bout est replié pour pouvoir l'arrêter. Cette petite trappe sert à boucher le haut du petit tuyau, lorsqu'on veut conserver la chaleur du feu dans la chambre, après toutefois que le bois est consumé, & qu'il ne rend plus de fumée.

*Nouvelle méthode pour empêcher toutes sortes de cheminées de fumer.*

Delorme avoit si bien senti la difficulté de corriger les cheminées fumeuses, tant des petites chambres, que de celles qui sont voûtées, plafonnées & exactement closes, qu'il les regardoit comme nécessairement sujettes à fumer, selon les règles physiques de l'air & du vide: il nous le fait connoître par la comparaison des chambres de cette construction, à un vase sphérique, ou de quelque autre forme ronde qui n'a qu'une seule ouverture. Il convient que si, après l'avoir rempli d'eau, on le renverse, il ne s'évacuera point, à moins qu'on ne lui donne de l'air par quelque autre endroit. » Il en est de même, dit-il, des cheminées des » petites chambres, qui sont si bien closes, que » l'air ne peut y entrer de nulle part: car, quoi- » que l'ouverture de leur tuyau soit assez large & » spacieuse, néanmoins la fumée n'en peut pas » sortir, n'y ayant pas suffisamment d'air pour la » repousser de dedans en dehors, ce qui fait » qu'on est contraint d'ouvrir la porte ou la fenê- » nêtre pour faire sortir la fumée de la chambre; » la raison qu'il en donne, est que la flamme n'est » autre chose qu'un air allumé & doucement agité. » Or, s'il n'y a point quelque mouvement & agi- » tation de l'air, il n'y aura point de flamme: » n'y ayant pas de flamme, le feu sera comme suf- » foqué, d'où il en résultera beaucoup de fumée; » mais cette raison n'a pas paru satisfaisante aux » physiciens de notre siècle. « En effet, ils en don- » nent une autre qui est regardée comme la véri- » table, & qui indique, pour ainsi dire, d'elle-même, l'unique moyen d'obvier à l'inconvénient dont il est qu'estion. La voici: c'est que le feu fait continuellement sortir par la cheminée une partie de l'air qui est dans la chambre; cela posé, si elle est si bien fermée; qu'il n'y entre point de nouvel air par quelque endroit, pour en prendre la place & suc-

céder à celui qui est sorti par la cheminée, pour lors la fumée n'étant plus pressée, se répand nécessairement dans la chambre, où elle trouve bien moins de résistance que du côté du tuyau, à raison de la pression de l'air supérieur, & de la raréfaction du peu qui en reste dans la chambre.

Voilà donc la cause la plus générale de la fumée, qui provient de ce qu'il n'entre pas d'air dans la chambre à mesure & à proportion qu'il en sort par la cheminée.

C'est sur cette découverte, qu'on a trouvé un moyen, pour ainsi dire, infallible, d'empêcher de fumer toutes sortes de cheminées: que les chambres soient grandes ou petites, voûtées ou lambrifées, on a cru que, puisqu'il sortoit une partie de l'air de la chambre avec la fumée, & par l'attraction du feu, il falloit nécessairement y en faire entrer de nouveau par quelque endroit, pour suppléer à celui qui s'échappoit continuellement, & pour presser toujours également la fumée, afin de la faire monter; pour cela, on s'étoit avisé de pratiquer une ouverture à la fenêtre, en ôtant un carreau de vitre, que l'on adaptoit par un cadre à une petite coulisse, au moyen de quoi on pouvoit l'ouvrir & le fermer au point que l'on vouloit; mais on s'est bientôt aperçu qu'en voulant se délivrer de l'incommodité de la fumée, on en contractoit une autre également fâcheuse, je veux dire le vent & le froid qui entroient dans la chambre par cette ouverture.

D'ailleurs, on n'étoit pas toujours délivré de la fumée par ce moyen; elle y rentrait même quelquefois avec plus de force, lorsque, par exemple, le vent venoit du côté opposé à celui de la fenêtre, parce qu'alors l'air de la chambre sortoit par cette ouverture, & donnoit moyen à la fumée de rentrer dans la chambre où elle se trouvoit moins pressée que dehors.

Dans la suite quelques-uns ont cru mieux faire, en mettant horizontalement dessous & le long du manteau de la cheminée, un tuyau percé en tous sens, d'une infinité de trous dans toute sa longueur, qui, ayant communication avec l'air extérieur, en restituoit à la chambre par ces petits trous.

A la vérité, cette invention est meilleure que la précédente; mais elle est encore imparfaite, parce que ce tuyau étant percé en tous sens, & placé au dessous du manteau de la cheminée, il en résulte les mêmes inconveniens par le froid qui sort des trous qui sont du côté de la chambre, & par où le vent souffle directement en face de ceux qui sont assis devant le feu. De plus, l'air sortant en tous sens de ce tuyau, se dissipe trop & n'a plus assez de force pour pousser la fumée, outre la difformité que ce tuyau, ainsi exposé à la vue, cause à la cheminée.

Il falloit donc corriger cette invention, de façon qu'elle eût tout l'avantage qu'on en attendoit, sans avoir aucune des incommodités ci-dessus. Com-

me toute difficulté cède à l'industrie humaine, secondée des connoissances physico-mathématiques, elle est enfin parvenue à perfectionner ce même expédient, comme on le verra par l'explication suivante.

Avant toute chose, il faut remplir en maçonnerie les deux coins de la cheminée, (*fig. 12, Pl. du fumiste*) jusqu'à la hauteur de la tablette, ou des bras du canal dont nous allons parler, de façon qu'ils présentent une plate face au lieu d'un angle, si c'est dans une grande cheminée, ou bien une portion de cercle, si c'est dans une petite; ou pour l'expliquer plus clairement, on donnera, selon la méthode de M. Gauger, aux jambages de la cheminée, une disposition parabolique.

Ensuite il faut tâcher de tirer de dehors assez d'air pour chasser la fumée sans le secours de l'air intérieur de la chambre, qui lui est absolument nécessaire: pour cela on fera deux ouvertures, *Aa*, chacune d'un demi-pied en carré, une à chaque côté du contre-cœur de la cheminée, vis-à-vis & à la hauteur de la tablette, *B*; ou s'il y a un appartement derrière la cheminée, on fera ces ouvertures au mur qui communiquera à l'air extérieur, soit de la rue ou d'une cour, ou de quelque autre endroit semblable, mais qui portera l'air toujours à la hauteur de la tablette, autant que faire se pourra.

Vis-à-vis de chaque ouverture, *Aa*, & tout le long du mur collatéral de chaque côté de la cheminée, on construira en ligne droite & horizontale, un tuyau de brique, *Cc*, ou de tuiles plates, liées & cimentées avec du plâtre; & la partie supérieure de chaque tuyau, dont le diamètre sera par-tout un peu plus large que l'ouverture, se terminera dans toute son étendue, en espèce d'auvent, appuyé au mur collatéral de la cheminée.

Ensuite on fera en dedans de la cheminée, un canal qui régnera horizontalement de droit à gauche, tout le long de la tablette, mais sans toucher le mur, à l'extrémité duquel viendront aboutir de part & d'autre, en lignes parallèles, les deux tuyaux, pour y porter l'air qu'ils reçoivent de dehors par les ouvertures.

Ce canal doit être fait aussi de tuiles plates, liées & cimentées avec du plâtre, mais disposées en parpin, & placées en ligne droite & perpendiculaire, de sorte que la partie supérieure de ce canal se termine insensiblement & aboutisse au manteau de la cheminée, en paroissant ne faire qu'un même corps.

La partie inférieure de ce canal portera dans toute sa longueur, sur une bande de fer large de deux pouces & demi, sur quatre ou cinq lignes d'épaisseur, & assez longue pour entrer de part & d'autre dans les murs collatéraux sur lesquels elle portera.

Cette bande de fer, aussi bien que la partie inférieure du canal qui porte dessus, doit être isolée, de façon qu'elle soit éloignée de deux ou trois

pouces de la grande pierre qui forme la tablette de la cheminée, & élevée de trois ou quatre pouces plus que cette même pierre.

Il est vrai que ce canal paroît bien étroit, puisque, suivant ce qu'on a dit, il n'aura guère plus de deux bons pouces de large : mais en revanche on le fera assez haut pour contenir, à peu près, le même volume d'air qui y entre par les deux bras ou tuyaux qui doivent être supportés chacun par une petite planche large de huit pouces environ, & assez longue pour porter par un bout sur la bande de fer ; & par l'autre, sur le mur dans l'ouverture, *a A*.

Sa partie de dessous sera cachée par la maçonnerie qui formera la construction parabolique des jambages de la cheminée, laquelle se terminera à cette planche.

La bande de fer doit être éloignée du manteau de la cheminée de deux ou trois pouces, afin que la partie inférieure du canal qui porte dessus ait deux faces.

A celle qui regarde le manteau de la cheminée, on fera des trous d'un pouce de diamètre, à la distance de huit ou dix pouces l'un de l'autre, par où doit sortir l'air qui viendra dans le canal, lequel se réfléchira ensuite sur une bande de tôle que l'on mettra sur champ à la distance de deux pouces environ de ces trous ; elle sera de la même mesure que la largeur de la cheminée ; & comme il seroit difficile, à raison de sa situation, de la faire porter sur les murs collatéraux, elle sera supportée à chaque bout par une patte de fer, fourchue ou fendue, & elle sera assez large pour qu'elle joignè exactement par sa partie supérieure la grande pierre de la cheminée, dont tout le long de la jointure sera enduit de plâtre, & pour que, par sa partie inférieure, qui doit être légèrement pliée, ou plutôt tournée vers le feu, en s'éloignant de la perpendiculaire en façon de plan incliné, elle descende de deux ou trois pouces au dessous de la bande de fer *H, I, K*, sans pour cela qu'elle paroisse beaucoup dans la chambre, s'il est possible.

On pourroit faire ce canal, de tôle ou de fer blanc, au lieu de tuiles plates il seroit même plus tôt fait ; mais il seroit à craindre qu'étant plus facile à échauffer que l'autre, l'air ne s'y raréfîât trop, de sorte qu'il ne sortiroit plus avec la même force, & ne repousseroit pas si bien la fumée.

Nous avons dit que le canal *D, E, F, G*, *fig. 12*, devoit compenser par sa hauteur le peu de largeur qu'il auroit, étant supporté par une bande de fer qui n'auroit guère que deux pouces de large : cependant il semble que, quoiqu'il n'eût pas la même capacité pour contenir un volume d'air tout-à-fait égal à celui qui fait effort pour entrer par les tuyaux *C, c*, l'effet n'en paroîtroit que plus assuré pour chasser la fumée ; 1°. parce que l'air renfermé dans le canal, étant en moindre quantité que celui qui presse dans les tuyaux, il aura moins de force pour résister à son action, & pour le repousser ; 2°. parce

qu'étant poussé par une force supérieure à sa résistance, il sortira avec plus de rapidité par les trous pratiqués dans la partie inférieure du canal, & agira par conséquent avec plus de force vers la flamme pour chasser la fumée.

Si la cheminée étoit située de telle façon qu'on ne pût pas prendre facilement de l'air par derrière ou par les côtés, on pourroit en faire entrer par le haut du tuyau de la cheminée, en pratiquant intérieurement deux petits tuyaux qui descendroient au niveau de la tablette, d'où l'air iroit dans les bras du canal ; mais il faudroit que ce fût en bâtissant la cheminée, autrement il y auroit beaucoup plus de difficulté.

On pourroit aussi, en cas de besoin, tirer de l'air par en bas, en pratiquant des soupiraux qui viendroient aboutir aux deux coins de la cheminée, & qui monteroient le long & derrière la construction parabolique des jambages, pour communiquer l'air extérieur aux bras du canal.

Il est facile de s'apercevoir par tout ce détail, que cet expédient a tous les avantages qu'on desire ; 1°. par rapport à la construction parabolique des jambages, propre pour empêcher de fumer. 2°. Par le moyen du canal pratiqué derrière la tablette, il vient autant d'air qu'il en faut pour l'entretien du feu & de la flamme, & pour presser la fumée ; de sorte que l'air de la chambre n'étant point attiré, ni dissipé, elle s'en trouve toujours pleine, ce qui est déjà un garant contre la fumée. 3°. La bande de tôle, qui est placée devant les trous du canal, sert non-seulement à faire réfléchir l'air qui en sort vers le contre-cœur de la cheminée, & à l'empêcher qu'il ne communique un air froid à la chambre, mais encore à réunir ses forces, de sorte qu'il ne peut pas s'échapper en tout sens ; & la partie inférieure de cette bande étant un peu repliée, donne à l'air réfléchi une direction qui se fait presque de bas en haut, telle qu'il la faut pour pousser la fumée avec plus de force : ainsi il n'en entre point du tout dans la chambre.

Malgré tous les avantages qu'on a pu remarquer dans cet expédient, on voit quelquefois qu'un vent d'ouest très-violent, qui enfile la longueur de l'ouverture du tuyau de la cheminée, ou un vent de nord, à raison de sa direction de haut en bas, sont capables de faire fumer les meilleures cheminées : pour prévenir cet inconvénient, il est à propos de couvrir le haut du tuyau de la cheminée, d'une des façons que nous avons marquées ci-dessus, & qui lui sera la plus convenable, eu égard à sa situation ; ayant attention de laisser assez d'ouverture pour le passage de la fumée.

Avec ces précautions, on aura la satisfaction de faire du feu dans toutes sortes de chambres, sans craindre la fumée dans aucune saison, en quelque climat que l'on soit, & quelque vent qui souffle. Enfin, une heureuse expérience prouvera mieux que

tout ce qu'on pourroit dire ici, que l'expédient qu'on vient d'indiquer est sûr & infaillible.

*Autres moyens d'empêcher de fumer, tirés de M. Gauger.*

M. Gauger, (*Liv. II. de la Mécanique du feu, chap. 3.*) prétend qu'en donnant aux jambages de la cheminée une disposition parabolique, & en faisant en ligne courbe le bas de la languette des tuyaux dévoyés, l'on corrige les défauts des cheminées, & que l'on y trouve de nouvelles commodités.

Car, 1°. l'on retranche les coins *c, b, a, & C, B, A,* (*fig. 13.*) où s'étend la fumée, & d'où elle rentre si facilement dans la chambre.

2°. Par ce retranchement, la fumée se trouve toujours au dessus du feu qui la pousse par dessous, la fait monter dans la cheminée, & l'en fait fortir avec assez de force, pour surmonter plus facilement l'air qui se trouve à sa sortie, & l'empêcher même qu'il n'entre dans le tuyau.

3°. L'air qui entre de la chambre dans une cheminée, le long des jambages paraboliques, repousse la fumée vers le milieu du feu & au dessus, d'où elle est poussée en haut avec force.

4°. L'air de la chambre, à mesure qu'il entre dans la cheminée, y trouvant l'ouverture des jambages plus étroite, il augmente sa force; & s'il se réfléchit quelques parties de cet air qui frappe sur les jambages, elles vont toutes au foyer des paraboles, & y rejettent par conséquent la fumée, d'où elle est encore repoussée en haut par la chaleur & l'action du feu.

Enfin, si l'on fait la languette dévoyée en ligne courbe, par exemple, en portion de cercle, dont on prenne le centre sur le côté de la tablette continuée, on évitera l'inconvénient de la languette ordinaire.

*Nouvelles cheminées de M. Gauger.*

M. Gauger a donné un traité de nouvelles cheminées, dont la construction procure de très-grandes commodités. Il nous fait voir que, par cette nouvelle manière de construire les cheminées, on peut promptement allumer du feu; le voir, si l'on veut, toujours flamber, quelque bois qu'on brûle; échauffer une grande chambre avec peu de feu, & même une seconde; se chauffer en même temps de tous côtés, quelque froid qu'il fasse, sans se brûler; respirer un air toujours nouveau, & à tel degré de chaleur qu'on veut; ne se ressentir jamais de la fumée dans la chambre; n'y avoir jamais d'humidité, & éteindre seul & en un moment le feu qui auroit pris dans le tuyau de la cheminée.

Tous ces avantages dépendent de la disposition de l'âtre, des jambages & de la hotte; d'une plaque de tôle ou de cuivre, appliquée de telle manière qu'elle laisse un vide derrière, par où l'air extérieur, qui doit entrer dans la chambre, passe en s'échauffant, d'une trappe qui sert de soufflet, &

d'une bascule qu'on ajuste dans le tuyau de la cheminée: enfin cela dépend encore d'une construction particulière qu'il faut donner à l'extrémité supérieure du tuyau de quelques cheminées.

*Modèle de l'âtre & des jambages pour augmenter la chaleur & empêcher de fumer.*

On suppose que l'espace compris entre les extrémités des jambages pris du côté de la chambre, est de quatre pieds, & la profondeur de la cheminée est de vingt pouces; c'est la grandeur ordinaire qu'on donne aux cheminées. S'il s'en trouve de plus grandes ou de plus petites, on augmentera ou on diminuera à proportion les lignes qu'on va déterminer (*fig. 13.*)

Prenez une planche *A, B, b, a,* de quatre pieds de long & vingt pouces de large, dont les côtés soient tirés d'équerre les uns sur les autres, ou fassent le trait carré du milieu, *M,* du côté *B, b.* Marquez la longueur, *M, C,* douze pouces, & de *C,* marquez sur le même côté la longueur *C, G,* de quatre ou cinq pouces; tirez la ligne *G, A,* sur laquelle vous prendrez *G, H,* aussi de quatre ou cinq pouces. Du point *H* tirez *H, P,* d'équerre sur la ligne *G, H, A;* du point *G* tirez encore *C, P,* d'équerre sur la ligne *B, M;* du point *P,* où ces deux lignes tirées d'équerre se rencontreront, comme centre, & de la distance *P, H,* ou *P, C,* décrivez l'arc *H, C:* vous ferez la même chose de l'autre côté, *M, b,* pour décrire la ligne *C, h, a.*

A un pouce, du côté de la planche *C, c,* vous traverserez la figure rectangle *X,* dont la longueur sera d'un pied, & la largeur de 8 pouces. A trois pouces de ce rectangle, vous en tracerez un autre *Z,* long de trois pouces, & large de deux pouces & demi.

Ces deux rectangles doivent répondre au milieu *M* de *C, c;* vous les viderez, & vous couperez la planche du trait *A, H, C, M, c, h, a:* ce sera le modèle dont vous vous servirez pour donner le tour à la cheminée, jusqu'à la hauteur de la hotte.

Le grand rectangle *X,* servira de modèle au cendrier que l'on creusera, s'il est possible, dans l'âtre, d'une profondeur convenable.

Le petit rectangle *Z,* sert de modèle au soufflet de nouvelle invention. On ouvrira en cet endroit l'âtre. Cette ouverture donnera passage au vent qui viendra de la rue, ou de quelqu'autre tuyau qui sera caché sous le carreau de la chambre.

On garnira cette ouverture d'un châssis de tôle ou de cuivre. On y attachera avec une charnière une petite trappe qui ferme juste, & qui s'ouvre du côté du feu. On fera les bords du châssis & de la trappe en talus, en chamfrain, ou en biseau. Du côté opposé à la charnière, on mettra un petit bouton pour pouvoir lever cette trappe avec les pincettes; on peut y ajouter par dessus un verrou qui tiendra au bouton.

Aux deux côtés de la trappe, il y aura en dessous une petite portion de cercle, dont le centre touchera

la charnière, afin que le vent ne puisse fortir que par devant & vers le feu, quand on levera la trappe, & afin qu'elle se tienne ouverte à la hauteur qu'on jugera à propos; pour donner plus ou moins de vent, on attachera deux petits ressorts par dessous le châssis, qui appuieront chacun sur une des portions de cercle, & qui les presseront assez pour tenir la trappe levée.

*Construction de la tablette & du commencement du tuyau de la cheminée.*

Faites le dessous de la tablette parallèle à l'horizon dans sa largeur, ou de niveau en ce sens; (car il peut être ceintré) comme si on le vouloit mettre d'équerre sur le fond de la cheminée, dont il ne fera distant que d'environ dix ou douze pouces, afin que le tuyau de la cheminée n'ait que cette largeur en cet endroit.

Si le tuyau est dévoyé, vous ferez les languettes des côtés en portion de cercle, depuis le haut du jambage jusqu'au plancher.

*Construction du fond de la cheminée, pour faire entrer l'air chaud dans la chambre.*

On peut se servir d'une seule plaque de cuivre ou de tôle, composée de plusieurs feuilles, longue d'environ quatre pieds, & haute d'environ trois pieds & demi. Elle sera garnie de plusieurs bandes ou languettes de tôle. Ces bandes auront cinq pouces de largeur, & seront d'environ dix pouces moins hautes que la grande plaque. Elles seront appliquées à la plaque, de manière que la première prenne depuis le haut, & finisse dix pouces au dessus du bas; que la seconde laisse le même espace en haut, que la première en bas; que la troisième soit posée comme la première; la quatrième, comme la seconde; & la cinquième, comme la première.

Il seroit à propos, si on le pouvoit, de creuser le mur autant qu'il est nécessaire, afin que la plaque n'avancât point trop en avant. Quoi qu'il en soit, il faut faire des tranchées d'un pouce de profondeur dans le mur, qui correspondent aux languettes; remplir ces tranchées de plâtre fort frais, & y faire entrer les languettes qui se trouveront bien scellées, & laisseront entre le mur & la plaque, un espace de quatre pouces de profondeur. Il seroit peut-être plus commode de faire une caisse de tôle garnie de languettes, avec les dimensions qu'on a dit, & de l'enchâsser dans le fond de la cheminée. On peut ménager autant de cellules qu'on voudra; mais il ne doit point y avoir moins de dix ou douze pouces de distance entre les languettes. Pour lors il faudroit même que la seconde cellule fût plus grande que la première; & la troisième, plus grande que la seconde; & ainsi des autres.

Cette caisse ne doit avoir que deux ouvertures; l'une par en bas, une autre au côté opposé en haut. En construisant la cheminée, on aura ménagé un canal, dont l'orifice qui sera dans la rue ou dans une cour, aura environ un pied en carré.

Ce canal conduira l'air froid jusqu'à l'ouverture d'en bas de la caisse, d'où, avant que d'entrer dans la caisse, il sera conduit devant le foyer par un tuyau particulier, qui est le soufflet dont on a donné la description. Ce canal entrera dans la caisse, où il parcourra en serpentant toutes les cellules formées par les languettes. Il s'y échauffera & sortira par l'ouverture d'en haut, qui sera ménagée sur un coin de la tablette. De sorte que l'on augmentera ou diminuera la chaleur de la chambre, à mesure qu'on ouvrira ou qu'on bouchera en partie cette ouverture, qui peut n'avoir que deux pouces de diamètre.

Si on vouloit échauffer quelque endroit particulier de la chambre, on pourroit appliquer à cette ouverture, un tuyau de fer blanc, qui pourroit même conduire l'air échauffé, dans une autre chambre. Peut-être qu'on pourroit se servir d'un tuyau fait de cuir ou de carton.

Enfin, si la chaleur n'est point assez considérable, on pourra faire passer les cellules de cette caisse dessous l'âtre & dessous la tablette. Quand on aura une fois compris la construction que nous avons donnée, il ne sera plus difficile de la faire servir dans tous les endroits du foyer, où l'on croira qu'elle doit contribuer à augmenter la chaleur. Si même il n'étoit pas possible d'ajuster des cellules dans le fond de la cheminée, on se contenteroit d'en faire dans les jambages, dessous l'âtre & dessous la tablette.

*Construction de la partie supérieure de la cheminée, pour empêcher la fumée.*

Ce qu'on doit observer d'abord, est que la cheminée ne soit point commandée, c'est-à-dire qu'il n'y ait point aux environs, de bâtiment plus élevé que le tuyau. Il faut aussi placer les tuyaux les uns à côté des autres, comme on a coutume de le pratiquer à présent. Je suppose ici que la longueur du tuyau, par dedans, est de trente pouces, & sa largeur, de dix. Faites tout à l'entour & en dedans, un rebord de deux pouces, que vous ferez aller en talus par dessus; pour lors l'ouverture n'aura plus que vingt-six pouces de longueur, & six de largeur. Divisez cette longueur en trois, par deux séparations de quatre pouces chacune, dont le dessous descendra en angle dans le tuyau. Les trois ouvertures seront chacune de six pouces en carré.

Vous ferez trois pyramides tronquées, quarrées & creuses. La base de chacune sera en dedans de onze à douze pouces en carré; la hauteur, de douze ou quinze pouces; & l'ouverture par en haut, de cinq ou six pouces en carré. Vous diviserez cette ouverture supérieure, par une petite languette de deux ou trois pouces de hauteur, que vous poserez en différens sens. Vous appliquerez & arrêterez ces trois pyramides les unes près des autres au dessus des trois ouvertures que vous aurez pratiquées au haut du tuyau de la cheminée. Si l'ouverture de la cheminée est plus petite qu'on

ne l'a supposée, on diminuera les ouvertures des pyramides; & si elle est plus grande, on les augmentera, ou bien au lieu de trois, on en mettra quatre. On peut faire ces pyramides de fer blanc, de plâtre ou de terre à potier, que l'on fera cuire comme les autres poteries.

Sur ces pyramides, on pourroit ajuster un chapeau qui les envelopperoit, & qui seroit fait de telle façon, qu'étant plus élevé, il serviroit à tenir suspendu au dessus des ouvertures des pyramides, un corps qui auroit la figure d'un prisme triangulaire, dont un des angles seroit tourné vers les ouvertures supérieures des pyramides. La fumée s'échapperoit par les côtés. Il seroit plus commode de faire toutes ces pièces de fer blanc.

*Bascule pour conserver la chaleur, & éteindre promptement le feu quand il prend dans la cheminée.*

C'est une plaque de tôle que l'on met à deux ou trois pieds au dessous de l'ouverture d'en haut du tuyau de la cheminée; elle doit être précisément de la longueur & de la largeur de l'endroit où on veut la placer, afin de le boucher exactement. On ajuste dans le milieu de cette bascule, deux tourillons que l'on fait entrer dans la muraille, par le moyen desquels on lui fait prendre telle situation qu'on juge à propos, en la tirant par deux fils d'archal qui sont attachés aux deux extrémités.

Cette bascule étant fermée, conserve la chaleur dans la chambre, lorsque le feu est couvert & qu'il n'y a plus de fumée. Elle empêche encore que la fumée des cheminées voisines n'entre dans celle qui est proche, comme il arrive assez souvent quand il n'y a point de feu dans le foyer. Enfin, elle peut servir à éteindre le feu qui prendroit dans la cheminée; il n'y auroit qu'à ôter les tisons du feu, ou jeter de l'eau dessus, dont la vapeur contribueroit à éteindre le feu dans la cheminée; ensuite fermer la bascule, & boucher le devant de la cheminée, par ce moyen on éteindroit seul & en un moment tout le feu.

*Machinè qui absorbe la fumée, par M. Jastel.*

M. Daleme a inventé une machine portative, qui, malgré son petit volume, absorbe la fumée de toutes sortes de bois, & cela de manière que l'œil le plus sensible ne peut point en appercevoir dans la chambre, ni le nez le plus délicat en sentir; quoique le feu soit parfaitement à découvert. Cette machine est composée de plusieurs tuyaux de fer d'environ quatre ou cinq pouces de diamètre, qui s'emboîtent l'un dans l'autre; elle se tient droite au milieu de la chambre, sur une espèce de trépied fait exprès. Si dans le lieu où l'on a fait le feu on met deux petits morceaux de bois, il n'y aura pas la moindre fumée. On ne peut en approcher la main de plus d'un demi-pied, à cause de la grande chaleur. Si vous tirez du feu un des morceaux de bois, il fume à l'instant; mais il cessera de fumer dès qu'on le remettra dans le feu. Les choses les plus puantes

ne produisent pas la moindre odeur dans cette machine, & tous les parfums s'y perdent, ce qui n'arrive que quand le feu est bien allumé, & que le tuyau est fort chaud, de sorte que l'air qui nourrit le feu, ne peut point entrer de ce côté-là, & ne frappe que sur le feu qui est à découvert; par ce moyen, la flamme & la fumée sont obligées de passer en dedans, à travers les morceaux de bois qui sont dans le fourneau. Ces parties se dispersent & se raffinent tellement dans le passage, qu'elles ne peuvent offenser la vue ni l'odorat.

*Trappe de fer pour fermer la cheminée.*

Les diverses machines inventées pour empêcher les cheminées de fumer, ont presque toutes cela de commun, qu'elles sont immobiles, & gardent toujours la position qu'on leur a donnée en les établissant. Cependant comme le retour de la fumée dans les appartemens a pour cause différens vents qui varient d'un moment à l'autre, il sembleroit nécessaire que ce qu'on leur oppose changeât de direction ou de position relativement à la leur. C'est ce qui a fait imaginer, contre la fumée, une espèce de *trappe de fer*.

Cette trappe est de la grandeur de l'ouverture de la cheminée, qu'elle ferme exactement lorsqu'on le desire. Elle porte pour cet effet sur un châssis de fer, & a ses gonds tournés du côté de la cheminée. On couvre cette trappe à différentes hauteurs, de manière à laisser plus ou moins d'ouverture pour laisser passer la fumée; si le vent la rechasse, l'angle formé par cette trappe, vers les gonds, l'arrête & l'empêche de rentrer.

Cette trappe a encore la commodité de fermer exactement la cheminée, & de conserver la chaleur de la braise lorsque le bois est consommé. Elle est d'ailleurs une sûreté contre le feu & contre les descentes qui pourroient se faire par le tuyau de la cheminée. Tous ces avantages réunis, peuvent concourir à en faire adopter l'usage.

*Cheminée à double foyer.*

On doit encore regarder comme un nouveau moyen de se garantir de la fumée, la *cheminée à double foyer*, inventée par M. Mansard, architecte.

C'est d'ailleurs une invention d'économie qu'on peut employer avantageusement dans les maisons neuves en les construisant. Supposons une salle de compagnie adossée à un cabinet d'étude ou à une chambre à coucher; veut-on faire passer le feu de la salle dans la pièce suivante, il ne faut qu'un coup de pied pour faire tourner le foyer tout entier avec le feu. Ceci s'opère parce que le foyer porte dans la partie supérieure sur une vis sans fin, jouant dans un châssis de fer qui traverse le conduit de la cheminée, & dans la partie inférieure, cette cheminée mobile porte sur un pivot scellé au plancher. Toute cette machine tourne donc avec la plus grande facilité sur ces deux points d'appui, & elle s'ajuste exactement au parement de la cheminée.

*Nouvelle manière de faire tomber la suie.*

La trop grande quantité de suie peut gêner le passage de la fumée : il faut alors faire ramoner la cheminée ; mais veut-on une nouvelle manière, prompte & sûre de nettoyer les tuyaux de cheminée, & d'en faire tomber la suie sans avoir besoin de ramoner ? Employez le procédé suivant.

Broyez bien dans un mortier chaud, & mêlez ensemble trois parties de salpêtre, deux parties de sel de tartre, & une partie de fleurs de soufre ; mettez-en sur une pelle de fer autant qu'il en peut tenir sur un fou marqué ; exposez la pelle sur un feu clair près le fond de la cheminée. Sitôt que le mélange commencera à bouillir, il fulminera de manière que le seul mouvement subit de l'air élastique contenu dans le tuyau de la cheminée, fera tomber sans aucun dommage, ni danger, la suie aussi bien & même mieux que ne pourroit le faire un ramonneur.

Si le premier coup ne suffisoit pas pour nettoyer le tuyau aussi bien qu'on le desire, on peut répéter l'opération.

Enfin, nous croyons ne pouvoir mieux faire pour résumer & compléter les procédés de cet *Art du Fumiste*, qu'en rapportant ce qui est dit à cet égard dans la *Bibliothèque Physico-économique*, recueil très-utile, imprimé en 1783, in-12, à Paris, rue & hôtel Serpente.

*Moyens à employer pour empêcher beaucoup de cheminées de fumer, ou plutôt d'enfumer les chambres où elles sont.*

On lit tous les jours dans les Affiches ou Annonces, le nom de gens qui, sous le titre de *fumistes* qu'ils se donnent, avertissent le public qu'ils possèdent le secret d'empêcher les cheminées de fumer. Malheureusement ces gens ignorent les principes de physique, qui leur apprendroient pourquoi chaque cheminée fume, & comment on doit y remédier ; mais ils ont en général assez de hardiesse pour faire croire à la plupart des particuliers qu'ils vont remédier à l'incommodité qu'ils éprouvent. Cependant toute leur science consiste à avoir vu chez des gens instruits ou chez leurs maîtres, un ou plusieurs moyens employés contre la fumée ; & après avoir demandé pour leur travail une somme qui est triple ou quadruple de ce qu'il vaut, ils pratiquent à la cheminée le moyen qu'ils ont adopté pour toutes, ou un des moyens qu'ils connoissent, sans savoir celui qui est préférable pour cette cheminée.

Les uns mettent au haut de la cheminée différentes mitres, des tuyaux de poêle simples, des tuyaux en T, des tuyaux à girouette ; les autres percent la tête de la cheminée de trous obliques, ouverts plus bas en dehors, plus haut en dedans, y ajoutant des tuyaux de terre ou de tôle.

Quelques-uns, dont il faut le moins faire usage, demandent à travailler dans la cheminée, sans être vus, sous prétexte de cacher leur secret, & en

effet, pour vous mieux tromper : ils portent une poignée de plâtre & quelques tuileaux, plâtras ou pierres, qu'ils maçonneront dans un coin de la cheminée.

Les plus adroits choisissent pour venir travailler, un jour où règne le vent de nord, ou d'est, ou de nord-est, par lesquels peu de cheminées fument, afin que vous puissiez voir en allumant le feu, dès qu'ils ont fait leur ouvrage, qu'ils ont bien réussi.

D'autres, sous le nom d'Italiens, ont mis fort à la mode un moyen d'empêcher la fumée, qui réussit souvent, mais qui substitue une incommodité à une autre : ils mettent deux planches de plâtre l'une devant l'autre, à un ou deux pouces de distance, & inclinées vers le cœur de la cheminée : l'intérieure commence à un ou deux pouces du manteau, & descend à huit ou dix ; l'extérieure joint le manteau & descend à cinq ou six pouces. Toutes les fois que l'on avance les pieds, les jambes, & surtout les mains sous le manteau, on sent un air ou vent froid qui frappera ces parties ; ce qui est d'autant plus incommode, que l'on n'approche davantage du feu que parce qu'on a plus froid.

On emploie encore contre la fumée, de petites cheminées de tôle, qui se nomment *cheminées à la prussienne*, dont le devant est fort bas, & l'extrémité supérieure terminée en cône tronqué, qui se ferme plus ou moins, au moyen d'un couvercle. Cette cheminée a souvent l'effet qu'on en attend ; mais pas toujours : d'ailleurs elle est incommode, en ce qu'on n'y peut faire qu'un feu étroit de bois court, & que présentant peu d'ouverture, il est difficile qu'une compagnie de huit personnes s'y chauffe bien. En outre, chaque fois que l'on veut faire ramoner, il faut un maçon pour déboucher & reboucher l'entrée de la cheminée. Il est naturel d'éviter autant qu'on le peut ce travail, qui fait les appartemens, & prive une journée de l'usage de la cheminée ; on diffère le ramonage, & on risque de mettre le feu.

Quelques-uns se contentent de mettre sur le devant de la cheminée, une planche ou une plaque de fer-blanc, ou droite ou inclinée, ou plate ou arrondie, percée ou non percée, qui tient au bas du manteau, s'avance plus ou moins vers le cœur de la cheminée, & descend plus ou moins bas. Ces moyens sont quelquefois suffisans ; mais leur peu de solidité doit les faire rejeter : tôt ou tard la planche de bois prend feu, & elle peut causer un incendie dans la chambre, si on est sorti sans s'en apercevoir. Le fer-blanc qui joue toujours, joint mal les trois côtés de maçonnerie qu'il bouche, & laisse passer de la fumée.

En rapportant les divers expédiens employés contre la fumée avec peu de succès, ou divers inconveniens, on ne doit pas oublier de citer les différentes ventouses, soit conduits, soit ouvertures, qui apportent au dedans des cheminées & des chambres de l'air du dehors, pour forcer la fumée à monter dans le tuyau de la cheminée. Ces ventouses

font de bien des espèces : nous avons déjà parlé de celles qui se font à la tête de la cheminée ; il s'agit ici de celles qu'on fait au corps même de la cheminée, dans les parties qui ne sont point enveloppées de bâtimens, & de celles qu'on pratique dans l'âtre même, soit sur les côtés, soit au milieu & en avant : on met des tuyaux qui s'élèvent de l'âtre jusqu'au-delà du manteau, à différentes hauteurs, ou une soupape qui se met en devant de la cheminée, vis-à-vis le milieu du feu.

Ces divers moyens réussissent passablement quand ils sont disposés comme il convient ; mais dans le nombre des inconvéniens auxquels ils sont sujets, il y en a deux qui doivent les faire rejeter ; d'abord dans les temps où l'air est agité ou très-froid : il s'établit par ces communications avec l'air extérieur, un courant d'air violent qui enlève avec l'air le plus voisin des matières combustibles, toute la chaleur du feu ; ainsi elle est perdue presque en totalité pour la chambre : en second lieu, dans le temps où l'air est pesant, stagnant, comme lorsqu'il fait fort humide, dans les brouillards, & quand le vent est au midi ou au couchant, ou entre ces deux points, ces ventouses sont insuffisantes pour empêcher la fumée.

Des précédens moyens, il y en a un qu'il est très-commode d'avoir, quand le lieu le permet ; c'est la ventouse en soupape, au devant de la cheminée, vis-à-vis le milieu du feu ; mais ce n'est pas contre la fumée qu'elle est utile ; c'est pour allumer & animer le feu quand il le faut ; ce qui épargne la peine de souffler, le désagrément de ce bruit, & l'incommodité de voir au milieu de la cheminée une personne qui, tant qu'elle souffle, empêche les autres de se chauffer. On évite ces inconvénients en entr'ouvrant la soupape de manière que l'air frappe sur l'endroit où il y a un peu de feu.

On emploie encore d'autres ventouses, qui sont des ouvertures, soit dans les murs, à-ras-de-terre, ou dans le plancher ; ce sont des trous comme des chatières, qui s'ouvrent ou se ferment à volonté & au besoin par de petites portes de bois, soit aux fenêtres par des carreaux encadrés de fer ou de cuivre, qui s'ouvrent de divers sens, & plus ou moins, ou bien des vitres mobiles, faites avec des lames de fer-blanc ; ces carreaux encadrés se nomment *vagistas*. Tous ces moyens ont le bien grand inconvénient de laisser entrer l'air froid en quantité d'autant plus grande, qu'il y a plus de feu dans la chambre : l'air frappe vivement telle ou telle partie du corps des gens qui s'y trouvent, selon l'élévation où est placée la ventouse ou le *vagistas*.

*Moyens d'empêcher les cheminées d'enfumer les appartemens.*

Un très-bon moyen d'empêcher que les cheminées ne fument, seroit de leur donner quand on les construit, moins d'étendue en largeur, plus de largeur dans le haut que dans le bas ; il suffiroit qu'elles eussent par le haut un quinzième de moins en tout

sens qu'à la naissance du tuyau. Cet élargissement ; ménagé du bas en haut par degrés insensibles, donneroit à la fumée plus de place pour s'étendre à mesure qu'elle monte, & ne seroit pas nuisible à la solidité de la construction.

On verroit beaucoup moins de cheminées fumer si on proportionnoit les dimensions intérieures des cheminées à l'étendue de la chambre où elles se trouvent : la plupart des chambres sont trop petites pour qu'étant fermées comme on le fait en hiver, l'air de la chambre puisse contrebalancer la colonne d'air de la cheminée. Il n'est pas possible de donner aux cheminées moins de dix pouces de profondeur, parce qu'il faut cet espace pour qu'un ramoneur puisse y monter & travailler ; mais on pourroit sans inconvénient leur donner moins de largeur. Le tuyau ne devoit pas avoir plus de deux pieds de largeur à commencer à la hauteur du dessus du chambranle, du moins pour toutes les pièces qui n'excèdent pas douze à quinze pieds en tout sens ; on seroit dans les deux coins, depuis le chambranle jusqu'au rétrécissement, deux rampans en maçonnerie, qui gagneroient le rétrécissement & y conduiroient la fumée des coins de l'âtre.

Mais dans l'état actuel de la plupart des cheminées, dont le tuyau est fort large & les chambres petites, le meilleur moyen, assez usité pour empêcher la fumée de sortir dans la chambre, c'est d'abaisser le manteau de la cheminée d'un pied & même davantage. Si la chambre est très-petite, on remplit plus ou moins les coins de la cheminée pour rétrécir l'âtre, & ne lui laisser que deux pieds de largeur, ou même beaucoup moins, de manière que la face de quelques cheminées n'a pas plus de quinze ou dix-huit pouces.

Si on faisoit cet abaissement & ce rétrécissement carrément & de niveau aux faces extérieures des cheminées, on auroit souvent des cheminées trop profondes, & une partie de la chaleur du bois seroit perdue pour la chambre : on prévient cet inconvénient en donnant plus de largeur à l'entrée ou partie antérieure de cette petite cheminée qu'elle n'en a dans le fond, en garnissant de fonte ou de tôle les côtés ainsi que le fond de la cheminée.

On fait bien encore d'élever un peu, comme de six pouces, l'âtre de ces cheminées, afin de n'avoir pas un manteau si bas & qui couvre trop le feu. Cette élévation de l'âtre rapproche encore le feu de ceux qui s'en approchent. Mais ces cheminées ne peuvent contenir que peu de bois, tant en largeur qu'en profondeur, & ce feu a une trop petite surface pour chauffer plusieurs personnes & d'autres pièces que celles qui sont fort petites ; d'ailleurs, on n'y peut relever sur les côtés des tisons pour le besoin.

*Cheminée de Pensylvanie.*

Vous réussirez aussi bien à vous garantir de la fumée, & vous jouirez de plusieurs autres avantages, si vous faites usage de la forme de chemi-

**née nommée ici cheminée de Pensylvanie**, dont on doit, je crois, la connoissance à M. Franklin. Voici, pour les personnes qui n'en ont pas vu, la manière dont elles peuvent faire accommoder une cheminée ordinaire en cheminée de Pensylvanie. Prenez au milieu de votre cheminée la largeur de deux pieds; élevez de chaque côté un petit mur en brique étroite ou en brique ordinaire mise de champ, ou bien une languette de plâtre épaisse de deux pouces. Posez sur les deux petits murs, à six ou huit pouces au dessous de votre chambranle, un double châssis de fer garni d'une plaque mobile ou tiroir de tôle ou de cuivre; bouchez avec deux planches de plâtre le haut des deux loges latérales & le dessus du châssis jusqu'au manteau, de manière qu'il n'y ait aucun passage pour l'air du tuyau de la cheminée dans ces loges. Ainsi vous avez au milieu un espace de deux pieds en largeur qui vous servira d'âtre.

Quand vous voudrez faire du feu, vous fortirez en partie le tiroir du double châssis. Plus il fera de vent, plus la chambre sera petite, plus votre feu sera foible, moins vous ouvrirez ce tiroir; la partie hors du châssis forme en devant de la cheminée une petite table fort commode pour poser ce qu'on veut tenir chaud. Les deux côtés seront ouverts & employés ou à mettre les pelles, pincettes, soufflet, des tisons, du bois, &c. ou bien ils seront fermés avec deux portes ou deux coulisses, & ils serviront alors aux mêmes usages, ou d'étuves à chauffer & sécher ce qu'on jugera à propos.

Lorsque la cheminée à laquelle on travaille a beaucoup de profondeur, par exemple, plus de dix-huit pouces, il est à propos d'y remédier d'une des manières suivantes pour profiter davantage du feu. Au lieu d'élever vos petits murs sur la même ligne que les pilastres du chambranle, ne donnez que quinze à dix-huit pouces de profondeur à ces petits murs. Ayez même soin de leur donner plus d'ouverture ou de largeur en devant qu'au fond. Vous augmenterez encore la chaleur en doublant ces côtés de tôle ou de fonte: enfin on peut faire au fond de l'âtre un petit mur de quatre à six pouces d'épaisseur & en rampe, qui rejettera le feu un peu en devant, ou bien mettre en travers un tuyau de fonte, qui s'ouvrant, soit dans les loges latérales, soit plus loin, portera la chaleur où il aboutira; ou enfin laisser entre les trois murs & les plaques de fonte qui les recouvrent, un espace de deux pouces ouvert en devant.

*Cette cheminée perfectionnée par M. le B. de P.,  
censeur royal.*

La cheminée de Pensylvanie n'ayant qu'environ deux pieds de largeur & deux pieds & demi de hauteur, n'échauffe, ni promptement les grandes pièces, ni plus de cinq ou six personnes qui puissent voir le feu & en approcher les pieds. Pour prévenir ces inconvéniens, il n'y a qu'un léger

changement à faire à la cheminée de Pensylvanie: c'est de supprimer les cloisons, en laissant nos cheminées dans leur largeur ordinaire, & de conserver le tiroir ou la coulisse, mais en le faisant de toute la largeur des cheminées. Ainsi donnez au double châssis de fer toute la largeur de votre cheminée, qu'il ait toujours six à huit pouces de profondeur de moins que la cheminée, & qu'il descende également de huit à dix pouces plus bas que le bas du manteau ou chambranle; scellez-le dans une petite rainure ou tranchée que vous ferez avec le ciseau aux trois murs.

Élevez depuis la traverse de devant jusqu'au bord de devant du manteau de la cheminée, une languette de plâtre. Le tiroir ou coulisse aura la profondeur du châssis; en outre trois à quatre pouces de plus, qui déborderont le châssis en devant, afin de porter deux boutons ou anneaux, qui serviront à tirer la coulisse pour l'ouvrir, ou à la pousser pour la fermer.

Voulez-vous encore plus de sécurité? partagez en deux l'espace dont vous devez descendre le châssis; scellez le châssis dans le milieu de cet espace, & en pente de deux pouces, le bas en devant; faites une languette de plâtre, depuis le dessus du châssis jusqu'au manteau de la cheminée; descendez-en une autre de la même grandeur au dessous du châssis, en la posant sur un barreau de fer mis en travers au niveau du devant du châssis.

Le châssis double doit être de la largeur de votre cheminée, & huit lignes de plus seulement pour le sceller dans les murs; il doit être fait de fer plat, de la largeur d'un pouce & demi, ou au moins quinze lignes, & de trois ou quatre lignes d'épaisseur: les bandes ou barreaux doivent être écartés de deux à trois lignes, pour que le tiroir, soit de tôle, soit de cuivre, y joue facilement; ces deux châssis seront attachés l'un au dessous de l'autre par des vis à écrou, placées sur les bords extérieurs des quatre encoignures.

C'est à ces endroits que doivent être mises quatre platines de fer ou de cuivre de deux à trois lignes d'épaisseur, qui formeront l'écartement des deux châssis; & les écrous passeront à travers ces platines, afin qu'elles ne se dérangent pas.

Les écrous & les platines ne prendront pas plus de neuf lignes sur la largeur des bandes du châssis pour laisser plus de place libre à la coulisse; les deux bras auront six à huit lignes de longueur, & doivent être tournés du côté de la chambre.

On préparera le scellement du châssis en faisant au ciseau sur les trois murs de la cheminée, une rainure ou tranchée pour recevoir la moitié de la largeur des bandes du châssis; c'est-à-dire, qu'il y sera enfoncé de neuf à dix lignes.

Avant de sceller le double châssis, il faut en ôter le tiroir, & mettre à sa place, de six en six pouces, une calle de fer de l'épaisseur de l'écartement des bandes de fer. Si on n'en mettoit pas avant de le sceller, la poussée ou le renflement

du plâtre presseroit une bande contre l'autre, & il ne resteroit plus de place pour introduire le tiroir de tôle, ni pour le faire jouer facilement. On aura soin d'attendre, pour ôter ces calles, que le plâtre soit très-sec & ne travaille plus.

Si vous ne savez pas jusqu'où vous devez baisser le double châssis dans votre cheminée, pour qu'elle ne fume plus, il faut en faire l'essai de la manière suivante.

Quand vous avez votre châssis double, qui ne peut varier, puisqu'il doit être précisément de la largeur de votre cheminée & huit lignes de plus, placez ce châssis à huit pouces plus bas que la ligne du dessous du chambranle; scellez-le avec de la terre franche; élevez également en terre franche une languette de dessus le châssis jusqu'au dessous du manteau de la cheminée ou du chambranle; faites du feu pour essayer s'il fume encore: il faut faire cette épreuve par un temps sujet à faire fumer, par exemple, quand le vent est entre le midi & l'ouest, & l'air pesant.

Si la fumée sort encore dans la chambre, quelle que soit l'ouverture du tiroir, il faut descendre votre châssis de deux à quatre pouces plus bas, puis éprouver le feu, ainsi de suite.

Si la chambre est excessivement petite, relativement à l'ouverture de la cheminée, & à la largeur du tuyau, il faut rétrécir la cheminée & ne faire votre châssis que de deux pieds de long sur dix pouces de large, & le descendre à deux pieds de l'âtre.

Lorsque l'on fait grand feu, & qu'il y a du bois qui avance d'un pied & plus vers la chambre, on est obligé d'ouvrir beaucoup le tiroir pour laisser élever un gros volume de fumée.

Si on trouve ce tiroir ouvert d'un pied, désagréable à voir, on peut le faire briser au milieu ou aux deux tiers, & garnir de deux ou trois charnières plates; par ce moyen, la partie du tiroir qui sera dehors de la coulisse en devant se relevera, s'appliquera sur la petite cloison & s'y attachera par un tourniquet; mais alors il faut que les branches ne soient pas doubles, & n'aient que la bande inférieure.

#### *Avantages de cette cheminée.*

Il est facile de sentir les avantages d'une pareille disposition de cheminée. 1°. Le passage de la fumée pouvant se diminuer à volonté, on ne peut pas craindre que la fumée sorte dans la chambre, quelque petite que soit celle-ci, & quelque vent qu'il fasse, puisqu'on met quand on veut l'air de la chambre en état de contrebalancer & de forcer la colonne d'air de la cheminée.

2°. On profite de la chaleur du feu, qui n'est pas diminuée par la masse d'air considérable que laissent monter ou descendre les larges ouvertures des cheminées ordinaires, au lieu que le feu est renvoyé dans la chambre par toutes les faces des

cheminées à tiroir, excepté par la petite ouverture qu'on établit en tirant la coulisse.

3°. Les cheminées ordinaires ont l'incommodité, dans les temps où on n'y fait pas de feu, de laisser descendre un courant d'air considérable dans les chambres, fort incommode par sa fraîcheur, & sujet à gâter les meubles par l'humidité de cet air & par la suie fine dont il est chargé. Il est de fait que, dans une partie des vingt-quatre heures du jour, l'air descend par les cheminées dans les chambres, & durant le reste, il monte de la chambre par l'âtre, pour sortir par la tête de la cheminée: quelquefois ce mouvement de l'air par la cheminée varie plusieurs fois le jour, parce qu'il dépend de la différence de température entre l'air du dehors & l'air du dedans: le tiroir fermé prévient cela.

4°. Si le feu prend dans la cheminée, il suffit de bien fermer le tiroir pour faire cesser les flammes, & donner le temps, ainsi que la facilité d'éteindre le feu.

5°. Plusieurs des changemens qu'on fait aux cheminées rendent le ramonage difficile ou impossible; le dernier proposé ci-dessus, non-seulement n'a pas cet inconvénient dangereux, mais il en résulte un avantage; c'est qu'en fermant le tiroir après que le ramoneur est monté, il ne tombe pas dans l'âtre de la suie en poussière, qui se répandant de l'âtre dans la chambre, puisse en gâter les meubles & peintures, malgré le drap qu'on met devant. Lorsque le ramoneur est presque descendu, on met un panier ou sac sous le tiroir, qu'on ouvre peu à peu, la suie y tombe sans se répandre dans la chambre, ni même dans les cendres de l'âtre; elles sont conservées pures & sans la suie, qui en brûlant donne une mauvaise odeur.

6°. Ce tiroir empêche encore, quand on ne fait pas de feu chez soi, qu'on ne soit incommodé par la fumée des cheminées voisines & adossées, qui redescend dans beaucoup de cheminées accolées quand l'air est pesant, durant les brouillards épais & les vents du midi & du couchant.

#### *Explication des figures de la planche du fumiste, tome II des gravures.*

*Fig. 1*, tuyau de cheminée sur lequel il y a un couvercle de tôle ou de fer-blanc, fait à peu près comme le chapiteau d'un alambic A, avec quatre becs qui servent de soupiraux ou de narines pour faire sortir la fumée.

*Fig. 2*, cheminée portant à chaque face deux tuyaux de terre cuite ou d'autre matière, dont l'un est dirigé en haut & l'autre en bas, pour donner issue à la fumée.

*Fig. 3*, cheminée dans laquelle est pratiquée une languette au milieu du tuyau, laquelle prend depuis la hotte en continuant jusqu'à l'extrémité du tuyau qu'elle surmonte d'un demi-pied.

*Fig. 4*, tuyau de cheminée, terminé en façon

de frontispice. Il y a plusieurs ouvertures à chaque face de la cheminée pour donner issue à la fumée. AA, les ouvertures. BB, les languettes qui ont des retraites en dentelures de scie, pour repousser la fumée C, C, C, qui est désignée dans chaque division du tuyau de la cheminée. Elle est représentée coupée, afin de laisser voir la structure de l'intérieur du tuyau.

Fig. 5, 6, 7, 8, 9 & 10, espèce de châssis AA, (fig. 5) appliqué sur un tuyau de cheminée. DDDD, les quatre crampons du châssis. P, (fig. 10) support pour soutenir la couverture. D, (fig. 9) développement du crampon qui attache le support. E, un des grands clous avec son écrou par dessus, & sa clavette par dessous, pour arrêter la couverture. R, (fig. 8) profil d'un côté de la cheminée avec son support & son crampon. B, (fig. 7) sa couverture. C, (fig. 6) la cheminée couverte.

Fig. 11, petite cheminée de cabinet dans laquelle on a pratiqué une espèce de fourneau.

Pour l'exécution, il faut placer sur la même ligne des jambages de la cheminée un cercle de fer A, dont le diamètre contient les deux tiers de la largeur de la chambre.

Ce cercle doit être fermé seulement jusqu'à la sixième partie de son diamètre, dont les deux bouts étant ouverts forment les deux pieds-droits pour soutenir le fourneau. On donne à ce cercle deux pouces de largeur sur six lignes d'épaisseur. Lorsqu'il est placé, il faut fermer en maçonnerie de brique tout l'espace qu'il y a entre les pieds-droits du cercle de fer & le contre cœur de la cheminée.

Étant parvenu au commencement du contour du cercle, on continue la maçonnerie jusqu'à l'autre extrémité, mais en pratiquant une petite voûte bombée, c'est-à-dire, dont le profil soit ceintre dans toute sa progression B.

Au milieu de la partie supérieure de cette voûte, il faut laisser une ouverture d'un demi-pied de diamètre environ, pour l'issue de la fumée. On pratique au dessus un tuyau en brique qui monte jusqu'au dessous du chambranle.

Tout l'espace qui reste hors du cercle de fer jusqu'aux jambages de la cheminée, doit être fermé en maçonnerie de brique DD.

La lettre E, placée entre les pieds-droits du cercle de fer, marque la place d'un gril de fer posé horizontalement, qui doit tenir lieu d'âtre, & qui par conséquent sera de la grandeur de la place où il doit être attaché solidement. Pour cela il faut avoir laissé deux retraites à la maçonnerie pour le placer dessus.

Le grillage F, qui est attaché au dessus, sert à retenir le bois qu'on met sur le gril; & le vide H, qui est au dessous du gril, sert à donner de l'air au feu, & à recevoir les cendres qui tombent du gril.

Pour conserver la chaleur du cabinet, lorsque le bois est tout consumé, & qu'il ne fume plus, on peut boucher le haut du petit tuyau de brique

avec une lame de fer que l'on passe par une fente que l'on aura laissée vis-à-vis, dessous le chambranle G.

Fig. 12, cheminée à laquelle on a fait deux ouvertures A a, chacune d'un demi-pied en carré; une à chaque côté du contre-cœur de la cheminée, vis-à-vis & à la hauteur de la tablette B.

Vis-à-vis de chaque ouverture A a, & tout le long du mur collatéral, de chaque côté de la cheminée, on a construit en ligne droite & horizontale un tuyau de brique CC, ou de tuiles plates liées & cimentées avec du plâtre.

En dedans de la cheminée, on a fait un canal qui règne horizontalement de droite à gauche tout le long de la tablette DEFG, mais sans toucher le mur, à l'extrémité duquel viennent aboutir de part & d'autre, en lignes parallèles, les deux tuyaux CC, pour y porter l'air qu'ils reçoivent de dehors par les ouvertures A a.

La partie inférieure du canal porte dans toute sa longueur sur une bande de fer H, I, K, large de deux pouces & demi sur quatre ou cinq lignes d'épaisseur, & assez longue pour entrer de part & d'autre dans les murs collatéraux.

Cette bande de fer, ainsi que la partie inférieure du canal qui porte dessus, est isolée de façon qu'elle est éloignée de deux ou trois pouces de la grande pierre L l, qui forme la tablette de la cheminée.

Les jambages de la cheminée M m ont une disposition parabolique, ou forment une portion de cercle.

Fig. 13, disposition d'une cheminée dans laquelle on retranche les coins CBA, cba. La languette y y est dévoyée en portion de cercle BGH.

En supposant que l'espace compris entre les extrémités des jambages d'une cheminée du côté de la chambre, est de quatre pieds, & la profondeur de la cheminée de vingt pouces, prenez une planche AB, ba, de quatre pieds de long & vingt pouces de large, dont les côtés soient tirés d'équerre les uns sur les autres, on fasse le trait carré du milieu M du côté B b. Marquez la longueur MC d'onze pouces, & de C marquez sur le même côté la longueur CG de quatre ou cinq pouces. Tirez la ligne GA, sur laquelle vous prendrez GH, aussi de quatre ou cinq pouces. Du point H tirez HP d'équerre sur la ligne GA. Du point G tirez encore GP d'équerre sur la ligne BM. Du point P, où ces deux lignes tirées d'équerre se rencontreront comme centre, & de la distance PH ou PC, décrivez l'arc HC. Vous ferez la même chose de l'autre côté Mb, pour décrire la ligne c h a.

A un pouce de la planche C c, vous tracerez la figure rectangle X, dont la longueur sera d'un pied, & la largeur de huit pouces. A trois pouces de ce rectangle, vous en tracerez un autre Z, long de trois pouces, & large de deux pouces & demi.

Ces deux rectangles doivent répondre au milieu M, de C c. Vous les viderez, & vous couperez

la planche du trait AHCM, *cha*. Ce sera le modèle dont vous vous servirez, pour donner le tour à la cheminée jusqu'à la hauteur de la hotte.

Le grand rectangle X servira de modèle au cendrier, que l'on creusera, s'il est possible, dans l'âtre, d'une profondeur convenable.

Le petit rectangle Z sert de modèle à un soufflet; & l'on ouvrira l'âtre en cet endroit. Cette ouverture donnera passage au vent qui viendra de la rue ou de quelque autre tuyau caché sous le carreau de la chambre. On sent que cette ouverture doit être garnie d'un châssis de tôle ou de cuivre.

### VOCABULAIRE de l'Art du Fumiste.

**B**ASCULE DE CHALEUR; c'est une plaque de tôle que l'on met à deux ou trois pieds au dessous de l'ouverture d'en haut du tuyau de la cheminée.

**C**ABINET; (cheminée de) petite cheminée dans laquelle on a pratiqué une espèce de fourneau.

**D**ALÈME; (machine de) cette machine, pour empêcher la fumée, est composée de plusieurs tuyaux de fer qui s'emboîtent l'un dans l'autre, & qui se tient droite sur une espèce de trépied fait exprès.

**D**ÉVOYER UN TUYAU DE CHEMINÉE; c'est après l'avoir monté verticalement, le détourner de sa ligne droite.

**É**OLIPILE; boule de métal creuse, ayant une petite ouverture & remplie d'eau; laquelle étant approchée du feu, fait assez de vent pour fournir un courant d'air & chasser la fumée.

**F**OYER; (cheminée à double) c'est un foyer mobile & tournant sur deux points d'appui dans un châssis de fer, pour chauffer à volonté deux cheminées opposées dans deux différentes pièces.

**F**UMÉE; on donne ce nom aux vapeurs non enflammées qui s'exhalent d'un corps qui brûle ou qui est échauffé.

**F**UMISTE; on appelle ainsi celui qui empêche, ou qui prétend empêcher les cheminées de fumer.

**L**ANGUETTE; c'est un petit mur qui fait la séparation de deux tuyaux de cheminée.

**M**OUINET A VENT; machine tournante que l'on place dans la hotte de la cheminée pour agiter l'air & empêcher la fumée.

**N**ANCY; (cheminée portative de) c'est une petite

cheminée faite de tôle ou de cuivre, tant pour le contre-cœur & les jambages, que pour le petit tuyau, formant une espèce de petit pavillon carré.

**P**ENSYLVANIE; (cheminée de) c'est une cheminée au milieu de laquelle on a fait élever deux petits murs en brique ou en plâtre, & sur ces deux petits murs un double châssis de fer, garni d'une plaque mobile ou tiroir de tôle.

**P**RUSSIENNE; (cheminée à la) c'est une petite cheminée de tôle, dont le devant est fort bas, & l'extrémité supérieure terminée en cône tronqué, qui se ferme plus ou moins au moyen d'un couvercle.

**R**ÉFOULEMENT DE LA FUMÉE; c'est l'action de la fumée qui redescend, étant pressée & comme réfoulée par quelque obstacle qui s'oppose à son passage.

**S**OUPIRAUX. Cardan imaginé pour empêcher la fumée, de pratiquer dans les tuyaux des cheminées des ouvertures longues & perpendiculaires, qu'on appelle des *soupiraux*.

**T**ABOURIN; c'est une machine tournante en tôle ou fer-blanc, faite en forme de demi-chaudron ou quart de sphère, qu'on attache au dessus d'une cheminée pour l'empêcher de fumer.

**T**OURNE-VENT; sorte de couverture mobile qu'on met au dessus d'une cheminée pour la garantir de la fumée.

**T**RAPPE DE FER POUR EMPÊCHER LA FUMÉE; cette trappe est de la grandeur de l'ouverture de la cheminée, qu'elle doit fermer plus ou moins à volonté.



## GARANCE. ( Art de la )

**L**A garance est une plante dont il y a plusieurs espèces, qui toutes fournissent plus ou moins de teinture.

L'*azala* ou *izari* de Smyrne, qui donne les belles teintures incarnates, & qu'on emploie à Darnétal & à Aubenas, est une vraie garance.

Il en vient naturellement dans les haies, dans les bois, & dans les joints des pierres des jardins, dont les racines, séchées avec précaution, teignent aussi bien que l'*azala* de Smyrne.

La *petite garance*, ou garance sauvage, est commune sur les côtes de la méditerranée. Quoiqu'on en fasse peu d'usage en Europe, les Indiens s'en servent pour leurs belles couleurs, qui sont par-tout si estimées.

On ne cultive ordinairement pour la teinture, que celle qui est de grande espèce, & qu'on nomme en latin *rubia tinctorum sativa*.

La racine de la garance est d'un usage fort étendu pour la teinture des laines, du coton & des étoffes; elle les teint en rouge. Cette couleur, à la vérité, est peu brillante; mais elle résiste sans altération à l'action de l'air, à celle des rayons du soleil, & à l'effet des ingrédiens qu'on emploie pour éprouver sa ténacité. On l'emploie encore pour donner de la solidité à plusieurs autres couleurs composées.

Ces avantages ont engagé le ministère de France à encourager la culture d'une plante qui devient d'une si grande importance pour plusieurs manufactures. Ce motif l'a porté à accorder en 1756, des privilèges distingués en faveur de ceux qui entreprendroient de la cultiver.

M. Duhamel du Monceau, de l'académie des sciences, fut spécialement chargé par le gouvernement de publier, en 1757, un mémoire sur la garance & sur sa culture.

Ce mémoire fut bientôt enlevé, étant devenu très-utile à une quantité de manufactures de toiles peintes qui se sont établies depuis quelques années. L'auteur en a donné une nouvelle édition en 1765; dans laquelle il a marqué les progrès arrivés dans la culture & l'emploi de la garance. C'est principalement de ce mémoire que nous allons extraire les observations & les procédés concernant cette plante.

La culture de la garance n'est point nouvelle en France; on en fait venir depuis long-temps aux environs de Lille en Flandres; mais on reproche aux cultivateurs de ce pays, de ne point laisser le temps à cette racine de prendre toute sa force & sa maturité; c'est pourquoi dans le commerce, la garance de Zélande est plus recherchée. On la nomme *grappe de Hollande*.

L'*azala* ou *izari* que l'on cultive dans les plaines

de Smyrne, séchée sans feu, est l'espèce de garance qui donne au coton ce rouge vif incarnat que l'on appelle *rouge d'Andrinople*; belle couleur qu'on est parvenu depuis quelque temps à bien imiter dans certaines manufactures de France.

Cette garance de Smyrne est envoyée en nature à Marseille; & lorsqu'on veut en faire usage, on la fait pulvériser.

Cependant on a réussi à donner aussi ce beau *rouge d'Andrinople* au coton, avec la garance des provinces de Languedoc, de Poitou, du Gâtinois, des environs de Rouen, & même avec celle qui croit sans culture au pied des haies.

### *Description de la garance.*

La garance, désignée par la phrase latine *rubia tinctorum sativa*, pousse des tiges longues de trois à quatre pieds, carrées, noueuses, rudes au toucher. Elles se soutiennent assez droites. Chaque nœud est garni de cinq ou six feuilles posées dans le pourtour de la tige, ou comme disent les botanistes, *verticillées*. Ces feuilles sont longues, étroites, garnies à leurs bords de dents fines & dures qui s'attachent aux habits.

Les fleurs naissent vers les extrémités des branches; elles sont d'une seule pièce, figurées en godet, percées dans le fond, découpées par leurs bords en quatre ou cinq parties: leur couleur est d'un jaune verdâtre; on aperçoit dans l'intérieur quatre étamines & un pistil formé d'un stîle fourchu, porté sur un embryon qui fait partie du calice.

Cet embryon devient un fruit composé de deux baies succulentes attachées ensemble. Quand les fruits sont mûrs, chaque baie contient une semence presque ronde, recouverte par une pellicule: les racines de cette plante sont longues, rampantes; d'autrefois pivotantes, de la grosseur d'un tuyau de plume, quelquefois de celle du petit doigt, ligneuses, rougeâtres, & elles ont un goût astringent; c'est cette seule partie qu'on emploie pour les teintures.

M. d'Ambourney, de la société d'agriculture de Rouen, a cultivé une espèce de garance qui s'est trouvée sur les rochers d'Oiffel en Normandie, dont les racines lui ont donné une teinture aussi belle que l'*azala* de Smyrne. Cette garance d'Oiffel pousse plutôt au printemps que celle de Lille. Ses tiges sont menues, & se penchent jusqu'à terre dès qu'elles se sont seulement étendues de la longueur d'un pied.

Les feuilles de cette espèce sont plus étroites que celles de la garance de Lille. La principale différence qui distingue ces deux espèces de garance, est que les racines de celle d'Oiffel, sont moins grosses,

moins vives en couleur, moins garnies de nœuds & de chevelu que celle de Lille. On pense que la garance d'Oiffel est celle dite *rubia sylvestris monspessulana major*.

M. Hellot met au nombre des *garances*, la plante de la côte de Coromandel, dont la racine teint le coton en beau rouge. Il nomme cette plante *chat*, & il ajoute qu'elle se trouve abondamment dans les bois de la côte de Malabar, qu'on la cultive à Turcovin & à Vaour, & qu'on estime particulièrement celle de Perse, nommée *dumas*.

Nous abandonnons aux botanistes la recherche de toutes les espèces de garance; nous avons indiqué les principales, & nous devons nous attacher à l'espèce qu'on cultive parmi nous, & dont on fait principalement usage.

#### *Culture & récolte de la garance.*

La garance subsiste dans toutes sortes de terres; mais elle ne fait point également par-tout de belles productions. Elle ne se plaît pas dans les terrains secs; elle aime les terres substantieuses, douces & humides en dessous; mais elle périt dans les terrains aquatiques ou quand elle est submergée. Elle réussit bien dans un sable gras qui est assis sur la glaise; alors ses racines ne pouvant pénétrer la glaise, elles s'étendent sur ce fond; elles s'y multiplient, & y deviennent fort grosses; elles sont en même temps plus faciles à arracher.

La garance qu'on cultive dans l'île de Terguès en Zélande, croît dans un terrain gras, argilleux, & un peu salé.

On peut aussi conclure, d'après quelques expériences de M. de Corbeilles, que les marais desséchés sont propres pour la garance.

Quand on veut établir une garancière dans une terre déjà en valeur, il suffit de lui donner quelques profonds labours. Les racines s'étendront d'autant mieux, que la terre aura été ameublie à une plus grande profondeur.

Si l'on se propose de planter de la garance dans une terre en friche, il faut détruire les mauvaises herbes, qui en rendroient la culture très-pénible; il faut mettre la terre en état de labour, & faire en sorte qu'elle soit bien divisée avant d'y semer ou planter la garance dans les mois d'avril, mai & juin.

On ne recueille point de graines de la garance des environs de Lille, parce qu'on y est dans l'usage de couper les tiges de cette plante, avant que la graine soit mûre & bien formée.

La garance d'Oiffel & celles qui croissent naturellement en Poitou & dans d'autres provinces, fournissent quantité de graines, ainsi que l'*ixari* ou *azala* de Smyrne. Ces espèces fournissent de la graine dès la première année; & dans la seconde, on recueille jusqu'à deux mille graines sur un seul pied, qui n'auroit pu donner tout au plus que vingt ou trente boutures.

Quand on est pourvu d'une assez grande quantité

de plantes, on en fait couper les grappes aussitôt que la plus grande partie de la graine est mûre; on étend ces grappes sur des draps à l'exposition du soleil. Au bout de deux ou trois jours l'herbe étant suffisamment sèche, on bat le tout avec des baguettes. La bonne graine se sépare aisément d'avec les grains verts & les ordures. Ensuite on la vanne.

Cette graine est réputée mûre, quand elle est noire ou violette. On l'expose une seconde fois au soleil, jusqu'à ce qu'elle devienne sonore; cela est d'autant plus essentiel, que si la pulpe qui l'enveloppe n'étoit point parfaitement desséchée, elle se moisiroit pendant l'hiver, & feroit périr le germe.

M. d'Ambourney conseille, pour abrégé l'opération, de faire couper l'herbe avec la faux.

La récolte se fait dans le mois de septembre; on conserve la graine dans des sacs, que l'on tient suspendus dans un grenier jusqu'au temps qu'on se propose de la semer; précaution nécessaire, car les rats & les souris en sont friands.

Si on vouloit semer cette graine sur le champ, sur une couche, on seroit dispensé de la faire sécher, puisque l'humidité qu'elle contient en favoriseroit la germination.

Lorsqu'on a peu de semence, & qu'on desire une prompt multiplication, il faut la semer sur couche, suivant que M. d'Ambourney l'a pratiqué.

Pour établir cette couche, on fait en terre une tranchée de deux pieds de profondeur; on la remplit de fumier de cheval, d'âne, ou de mulet, nouvellement tiré de l'écurie; on foule bien cette litière, & on en comble la tranchée de trois pouces plus haut que le terrain.

Si le temps est au hâle, on jette par dessus quelques seaux d'eau, & on charge cette couche de vieux terreau ou de terre légère, à l'épaisseur de quatre à cinq pouces; on presse un peu cette terre avec les mains; on la dresse avec le rateau, & on laisse passer la chaleur du fumier.

On met dans un pot, lit par lit, de la terre & de la graine qu'on veut semer; puis on y donne un léger arrosement. Au bout de sept ou huit jours, la graine est germée & en état d'être semée.

Il sera bon d'établir cette couche le long d'une muraille, à l'exposition du levant ou du midi, & avoir soin de la garantir des vents froids avec des paillassons, comme on fait pour les melonnières.

Vers la fin de février, quand la grande chaleur de la couche est passée & la graine germée, on fait des rigoles à trois pouces de distance les unes des autres, & d'un pouce de profondeur, dans lesquelles on répand la graine germée mêlée avec la terre du pot. Il est commode pour faire les sarclages, que cette graine soit semée par rangées.

Dans le temps de hâle, on donnera un léger arrosement à cette couche; & si l'on craint des gelées un peu fortes, on fera bien de la couvrir pendant la nuit avec des paillassons. Il faut avoir soin d'arracher de temps en temps les mauvaises herbes.

Les plantes se montrent ordinairement au bout de

cinq ou six jours. Si on a soin de les arroser fréquemment, elles feront en état au mois d'avril, d'être levées & d'être mises en terre.

Quand on jugera que les plantes sont assez fortes pour pouvoir être bientôt arrachées, on mettra de nouvelle graine dans un pot, mêlée avec de la terre pour faire germer comme la précédente, & on la répandra sur la même couche dès qu'elle auroit été dégarnie du premier plant. Les cultures seront les mêmes que pour la première opération; excepté qu'on fera dispensé de prendre des précautions contre les gelées, qui ne sont pas alors tant à craindre.

Ces secondes plantes pourront être levées & transplantées vers la mi-juillet; mais on est quelquefois obligé de différer cette opération, & de ne les replanter que lorsque la terre se trouve humide; circonstance absolument nécessaire, sur-tout en été.

On peut encore faire germer de la graine pour la troisième fois, & en garnir la même couche; mais rarement pourra-t-on la replanter dans la même année: on sera obligé de la laisser sur la couche jusqu'au commencement du printemps de l'année suivante; ainsi on peut faire aisément trois récoltes de plant sur une même couche.

Si l'on donne à cette couche cinq pieds de largeur, sur trente ou quarante pieds de longueur, on aura beaucoup de plant; ce qui est très-avantageux, parce qu'en élevant ainsi quantité de plant, on est dispensé de faire des couches qui sont moins avantageuses.

Ces semis peuvent encore se faire sur des planches de potager bien labourées & bien amendées; alors on couvrira les semences d'un pouce & demi ou de deux pouces de terreau.

On ne peut semer en pleine terre avant le 10 ou le 12 d'avril.

Quand il sera question d'élever ces différents plants, il faut avoir une singulière attention à ménager les racines, & à ne faire la transplantation que lorsque le temps sera disposé à la pluie.

M. d'Ambourney a encore réussi à semer cette graine germée dans la garancière même; mais il faut pour cela que la terre soit bien ameublie par les labours.

Le moyen de se procurer abondamment de la graine, est de ne point arracher les plantes d'un champ où les racines seroient assez grosses pour qu'on pût les employer à la teinture. Au reste, ces plants, qu'on aura laissé subsister une année de plus en terre, fourniront une plus grande quantité de très-belles racines.

Quand on a une grande quantité de beau plant élevé sur couche ou en planches, il faut le mettre en place. Pour cet effet, on prépare la terre, & on la nettoie des mauvaises herbes; un homme lève le plant & le met dans des corbeilles qu'il recouvre avec de l'herbe; on transporte ces corbeilles à d'autres ouvriers qui plantent les pieds de garance avec la cheville, en mettant un bon pied de distance

entre chaque rangée, afin d'avoir la liberté de donner plus facilement de légers labours, & de réhausser les pieds quand il en est besoin.

Si l'on se trouve dans une province où la garance croît naturellement dans les bois, le long des haies ou dans les vignes, on peut arracher ces pieds de garance en ménageant les racines, & sur-tout les *trainasses* ou racines rampantes qui s'étendent entre deux terres; on replantera ces pieds en entier, en observant d'étendre de côté & d'autre les racines rampantes.

\* Si l'on a l'attention que ces racines soient près de la superficie de la terre, la plupart pousseront dans peu de nouvelles tiges, qui formeront autant de pieds.

Ce plant fournit beaucoup; de sorte que quatre milliers suffisent pour garnir un arpent. Ces gros pieds poussent ordinairement avec force, & ils donnent dès la première année beaucoup de graine, & encore plus à la seconde, si c'est de l'espèce d'Oiffel.

La garance se peut replanter toute l'année, pourvu qu'on le fasse par un temps humide; mais la vraie saison est vers la fin du mois de septembre.

Un bout ou un tronçon de racines, pourvu qu'il soit garni d'un bouton & d'un peu de chevelu, produira un pied lorsqu'on le mettra en terre à une petite profondeur. M. d'Ambourney a planté avec beaucoup de succès des racines rampantes qu'il avoit coupées par tronçons garnis chacun de deux nœuds.

Quand on a de grandes pièces de terre en garance, on peut se procurer beaucoup de provins sans faire un tort considérable à la garancière qu'on cultive pour vendre. Pour cet effet, lorsque la garance a poussé des tiges de huit ou dix pouces de longueur, on arrache ces tiges. Une partie des brins vient avec de petites racines, qui reprennent très-aisément; d'autres ne montrent qu'un peu de rouge vers le bas, & la reprise de ceux-là n'est pas aussi certaine; d'autres enfin n'ont que du verd & du jaune; ceux-là doivent être rejetés, parce qu'il n'en reprendroit qu'un petit nombre.

Suivant l'usage de Lille, on arrache le provin dans le mois de mai; on le prend dans un champ de vieille garance, & on le plante à la pioche dans le champ qu'on veut garnir. Les sillons sont éloignés les uns des autres de quinze pouces, & les pieds, dans le sens des rangées, sont à trois pouces de distance entre eux. On fait les planches de dix pieds, & elles sont séparées par des sentiers de douze à quinze pouces de largeur.

Si la garance a été plantée en automne, on doit se contenter de donner de temps en temps quelques labours aux plates-bandes avec une charrue légère; & lors de cette culture, on couche de côté & d'autre les nouvelles pousses, qu'on recouvre d'une petite épaisseur de terre.

Ceux qui ne font point de cas des couches, se contentent de rehausser les pieds, en chargeant les planches avec la terre meuble des plate-bandes.

Soit qu'on fasse des couches ou non, il faut avoir grande attention de ne pas recouvrir entièrement de terre les tiges de la plante. Leur extrémité doit se montrer à l'air.

Les branches couchées, se convertissent en racines, qui contiennent de la substance colorante, mais jamais autant que les vraies racines, & elles restent creuses. Ainsi, lors même qu'on veut faire des couches, il faut ne point coucher toutes les pousses, mais en conserver une bonne partie sur chaque pied, qui deviendra par ce moyen plus vigoureux, & qui produira de belles racines.

En effet, l'expérience démontre que les plantes poussent en racines ou en terre proportionnellement à ce qu'elles produisent hors de terre.

Quand on veut faire des couches, les brins de la seconde rangée doivent être couchés entre les pieds de la première; ceux de la troisième, entre les brins de la seconde, & ainsi de suite. On les recouvre de deux pouces de terre.

Après que la récolte de la garance a été faite & quand le terrain est vide, on doit le labourer en entier pour y mettre de nouvelle garance, ayant attention de placer les planches au milieu de l'espace où étoient les plates-bandes.

Dix-huit mois après que cette seconde garance est récoltée, si l'on dispose le même terrain à être semé en grain, on peut être assuré d'y faire d'abondantes récoltes; car outre que la garance n'épuise pas la terre, les labours répétés qu'on a été obligé de faire, la disposent admirablement bien pour toutes sortes de productions.

Les racines sont la partie vraiment utile de la garance; la récolte s'en fait dans les mois d'octobre ou de novembre. Il faut que les racines aient eu le temps de grossir suffisamment.

Le moyen le plus expéditif pour faire la récolte de ces racines, est de refendre les planches; des femmes achèvent d'arracher les racines avec des crochets, & des hommes rompent les mottes avec des pioches, pour que les racines se détachent plus facilement.

Un autre moyen qui endommage moins les racines, est de renverser avec une houe refendue ou avec un crochet, la terre des planches dans les plates-bandes.

Si on fait la récolte par un temps sec, les racines se trouvent assez nettes de terre pour être dispensé de les laver; mais si la terre est humide, il faut les laver, ou plutôt les nettoyer avec les mains, afin de ne pas dissoudre la partie colorante.

#### *Dessèchement de la garance.*

A mesure que les racines sont ramassées, on les étend sur un pré, & on commence à les dessécher au vent & au soleil.

On transporte ces racines dans des charrettes garnies de toiles; on les étend dans des greniers ou sous des hangars; on les met ensuite à l'étuve.

La racine de garance est difficile à dessécher. Son

suc est visqueux, & elle perd à l'étuve sept huitièmes de son poids. On ne doit pas précipiter le dessèchement par une chaleur trop vive; on peut cependant échauffer assez pour qu'un thermomètre de Réaumur, placé au centre de l'étuve; marque 40 ou 45 degrés au dessus de zéro.

On prétend qu'à Smyrne on fait dessécher la garance au soleil, ou même à l'ombre; ou par la seule action du vent.

Il ne suffit pas que la garance soit assez desséchée pour ne point se gâter, il faut encore qu'elle puisse se pulvériser, ou comme l'on dit, *se grapper*.

On reconnoît que la garance est suffisamment desséchée, quand elle se rompt net en la pliant, & il faut savoir qu'elle continue à se dessécher, lorsqu'au sortir de l'étuve on l'étend à une petite épaisseur dans un grenier.

Avant que les racines soient entièrement refroidies, on les met sur des claies fort serrées, & on les bat à petits coups de fléau; puis on les vanne, pour séparer les grosses racines d'avec le chevelu, & encore d'une partie de l'épiderme & d'une portion de terre fine que l'action de l'étuve rend aisée à détacher. Toutes ces matières nuisibles tombent sous des claies ou au fond du van.

Les petites racines, dépouillées en partie de leur épiderme, peuvent être rejetées comme inutiles; cependant en Hollande on ne les laisse pas perdre, & on les emploie pour les teintures communes.

Voici une méthode communiquée par M. d'Amourney, pour *rober* la garance; moyen qui lui a été donné par M. Paynel de Darnétal.

On met les racines de garance triées, épluchées, & séchées, dans un grand sac de toile rude; on les y secoue violemment. Le frottement du sac & celui des racines les unes contre les autres, détachent presque entièrement l'épiderme, qui achève ensuite de se séparer aisément au moyen du van.

On a par cette méthode de belles racines de garance robée; mais cette préparation ne convient qu'aux teinturiers assez curieux de leur art pour donner au cultivateur un prix proportionné à ses dépenses.

On ne peut guère compter que sur quatre, cinq ou six milliers de racines vertes de garance par arpent.

Si l'on se propose de *grapper* cette racine, il faut s'attendre à la voir réduite par la chaleur de l'étuve à un huitième de son poids; de sorte que huit milliers de racines vertes ne produiront qu'un millier de racines sèches; sans cela, elles pourroient se corrompre, & elles se peloteroient sous les pilons du moulin.

Au sortir de l'étuve, la garance est en état d'être vendue aux teinturiers; quelqu'un même préfère de l'acheter en racine plutôt que grappée.

Ces racines se chargent aisément de l'humidité de l'air; c'est pourquoi sitôt qu'elles sont sèches, il faut les arranger le plus régulièrement & le plus pressé qu'il est possible dans des barils. C'est de cette

forte ou dans des sacs qu'on la transporte au lieu de sa destination.

Ceux qui se proposent de *grapper* ou de pulvériser la garance, mettent les racines, au sortir de l'étuve, sous les pilons; & on tient dans un lieu chaud celle qu'on ne peut encore faire passer sous les pilons ou sous la meule.

On doit à M. d'Ambourney l'expérience d'employer la garance verte sans la dessécher ni la pulvériser.

Cet habile agriculteur commence par faire laver la racine, & comme il étoit prévenu qu'elle perd en se séchant les sept huitièmes de son poids lorsqu'on veut la *grapper*, il jugea qu'il convenoit d'employer huit livres de racines vertes, pour un bain où l'on auroit employé une livre de garance sèche & moulue; il pila dans un mortier cette garance fraîchement arrachée; & ayant employé un peu moins d'eau que de coutume, il teignit du coton, suivant le procédé ordinaire. Ayant trouvé après l'opération que le bain étoit encore très-chargé de couleur, quoique le coton fût tellement imprégné de teinture, qu'il fallut lui faire essuyer deux débouillis pour le dégrader jusqu'à la couleur d'usage; il répéta son épreuve, qui lui fit connoître que quatre livres de garance fraîche, font le même effet qu'une livre de garance sèche & réduite en poudre. D'où il a conclu que l'on pouvoit épargner une moitié des racines de garance: ce n'est pourtant pas-là où se borne cette économie.

1°. On est dispensé d'établir des étuves pour sécher la garance, & des hangards pour la conserver quand le temps est humide.

2°. On ne court point le risque que peut produire un desséchement trop considérable & trop précipité.

3°. On évite le déchet & les frais du *robelage* & du *grabelage*; dans ces deux opérations, toutes les racines qui sont de la grosseur d'un lacet, tombent en *billon*.

4°. On épargne les frais du moulin, le déchet & les fraudes qui peuvent en résulter, & l'inconvénient d'attendre que le moulin soit libre.

5°. Enfin, on n'est pas exposé à ce que les racines moulues s'éventent ou qu'elles fermentent; ce qui arrive quelquefois lorsqu'on ne peut les employer sur le champ.

Tous ces avantages réunis peuvent s'évaluer à une économie de cinq huitièmes au moins. Le cultivateur qui sauroit teindre, en pourroit jouir dès l'instant qu'il pourroit avoir des racines assez grosses pour être arrachées; les teinturiers, par état, seroient peu à peu engagés d'en profiter & de partager le profit avec le cultivateur, quand il se trouvera des garancières à leur portée.

Cette méthode, outre l'avantage qu'elle procure de diminuer les frais de la teinture, a encore celui d'établir, dans le commerce extérieur, les étoffes à plus bas prix.

M. d'Ambourney n'a publié le procédé pour

l'usage de la garance verte, qu'après s'être bien assuré de son bon effet & de son utilité. Tous les essais, en grand & en petit, & en sa présence, sur la teinture du coton, de la laine & de la toile, ont réussi; & ils réussirent toujours, pourvu que l'on suive les procédés reconnus pour être indispensables, savoir: 1°. que la racine ait au moins dix-huit mois; 2°. qu'elle soit parfaitement écrasée; 3°. qu'on diminue d'un quart pour une grande opération, & d'un tiers pour une petite, la quantité d'eau qu'on a coutume d'employer; 4°. que le bain, quand on y abat l'étoffe, soit un peu plus chaud qu'à l'ordinaire; enfin, que le teinturier soit actif & patient. Les teinturiers de Beauvais ont très-bien réussi en grand; cependant la plupart s'en tiennent aux racines séchées & grappées, soit par habitude, soit à cause de l'embarras d'écraser les racines.

Un manufacturier de toiles peintes aux environs de Rouen, a eu le bon esprit de suivre ce procédé de la garance verte, qui lui a si bien réussi, qu'outre une grande économie, le noir, les deux rouges, & les deux violets de ses toiles, ont autant de force & de brillant qu'auroit pu leur donner la plus belle garance grappe de Hollande.

D'ailleurs, l'opération d'écraser la garance verte est très-simple; il s'agit de la faire passer sur une meule verticale pour la réduire en pâte.

Le moyen de conserver les racines vertes de la garance, consiste à faire dans un jardin une fosse de trois ou quatre pieds de profondeur, & de la remplir de racines lit par lit avec du sable, & de manière qu'il n'y ait point de vide.

*Moyen de conserver la racine de garance sans la dessécher.*

On vient de voir que la racine de la garance; lorsqu'elle est verte, fournit à quantité égale beaucoup plus de couleur que la garance desséchée. De plus, c'est une opération coûteuse & fort difficile que celle de faire sécher la garance. Les papiers de Londres proposent un moyen à essayer pour conserver la racine fraîche, & l'envoyer en cet état aux teinturiers; ce seroit aussitôt que les racines sont tirées de terre, après les avoir bien lavées, de les faire piler dans un moulin, de les réduire en pâte fine, de mettre cette pâte dans des futailles, avec une certaine quantité, (comme d'environ une once par livre de racine) en partie égale de sel gris & d'alun. Ces sels empêcheroient cette pâte de fermenter; & loin de nuire à la couleur, il y a lieu de penser qu'ils ne pourroient que très-bien faire, puisqu'on emploie ces sels dans les teintures.

*Choix de la garance.*

Quand on examine à la loupe une racine de garance bien conditionnée, on aperçoit sous l'épiderme & dans le parenchyme, des molécules rouges qui fournissent certainement la couleur que cette racine contient; mais on y voit outre cela, beaucoup d'une certaine substance ligneuse qui est

de couleur fauve ; & cette substance doit probablement altérer la première couleur.

Suivant M. de Tournière , cette couleur fauve n'est pas d'un aussi bon teint que la rouge , & les lessives & l'avivage ne donnent de l'éclat à la teinture de garance , que parce que ce fauve est alors emporté.

M. de Tournière pense encore que la partie qui fournit le rouge , est dans la racine fraîche dissoute dans un suc mucilagineux ; en sorte qu'étant écrasée sous le pilon ou sous la meule , il en résulte une poudre onctueuse au toucher , & qui se pelote aisément.

Or , 1°. comme les racines de garance ont grande disposition à fermenter , il faut , quand on les achète en racines , examiner avec attention si elles n'ont point de taches ou quelque odeur de moisi ; elles seroient à rejeter , si le progrès de la corruption les avoit rendues noires.

2°. Les racines , pour fournir beaucoup de teinture , doivent être nouvelles ; il faut donc rebuter celles qui répandent de la poussière quand on les rompt , & à plus forte raison celles qui sont cariées & piquées de ver ; au contraire , on doit estimer celles qui ont une odeur forte , tirant un peu sur celle de réglisse : la garance en poudre doit être onctueuse & disposée à se peloter entre les doigts.

3°. Comme la garance se vend au poids , il est avantageux à l'acquéreur que les racines soient bien sèches ; mais il doit prendre garde qu'elles n'aient point été trop chauffées à l'étuve. Celles qui ont beaucoup d'odeur , sont ordinairement exemptes de ce défaut : un dessèchement trop précipité , fait rider & fendre l'écorce , & comme alors elle se détache aisément du bois , on perd la partie la plus utile ; l'écorce doit donc être unie , entière & adhérente à la partie ligneuse. Il ne faut pas confondre l'écorce avec l'épiderme qui ne peut qu'altérer l'éclat du rouge.

4°. Les plus grosses racines ne sont pas toujours les meilleures ; assez souvent elles sont jaunes , & la partie rouge qui seule fournit la couleur , y est peu abondante.

Les racines fort menues ne sont pas estimées , parce qu'elles ont trop de cet épiderme qui ternit la couleur rouge ; mais celles qui peuvent être de bonne qualité , doivent avoir depuis la grosseur d'un tuyau de plume à écrire jusqu'à la grosseur de l'extrémité du petit doigt.

5°. En rompant les racines , on apperçoit , comme il vient d'être dit , deux substances assez distinctes l'une de l'autre ; celle qui tire sur le jaune ne fait , comme on l'a déjà observé , qu'altérer la teinture , & celle qui est d'un rouge foncé , est la partie vraiment utile ; par conséquent on doit donner la préférence aux racines qui sont hautes en couleur.

Ce seroit sans doute une découverte bien utile que de trouver le moyen d'extraire la partie rouge sans aucun alliage de la partie jaune ou fauve ; ce seroit une tentative à faire sur des racines vertes ,

afin que la partie rouge qui y est en dissolution , fût plus aisée à extraire.

Cependant les teinturiers exigent que les *garances grappées* aient cet œil jaune qui ne peut venir que du bois de la racine ; ce qui a engagé à plusieurs expériences faites avec soin & par des gens de l'art , d'où il est résulté :

1°. Que le parenchyme de la racine de garance donne une couleur plus forte que le bois.

2°. Que le bois donne une couleur plus gaie.

3°. Que tout est bon dans la garance , & que l'épiderme étant enlevé , le bois & l'écorce font bien ensemble.

4°. Que le préjugé des consommateurs en faveur de la garance en poudre la plus jaune , oblige de la rober pour qu'elle ait cette couleur jaune qui vient du bois ; de sorte que celle qui est estimée la plus belle , est précisément pareille à la poudre du bois dépouillé du parenchyme.

5°. La poudre de parenchyme seule , ne seroit point estimée dans le commerce , quoiqu'elle fournisse & plus rouge & plus beau.

Comme le moyen le plus sûr pour reconnoître la qualité de la garance est d'en faire quelques essais sur des morceaux d'étoffes ; ceux qui cultivent beaucoup de garance , feront bien de s'accoutumer à la soumettre à l'épreuve suivante , afin d'être en état de connoître & de faire voir la bonne qualité de leurs racines.

*Manière de faire un essai de teinture avec la garance.*

Il faut , suivant le procédé de M. Hellot , pour teindre une livre de laine filée , faire un bain avec cinq onces d'alun & une once de tartre rouge fondues dans une suffisante quantité d'eau : on imbibe bien dans ces sels la laine qu'on veut teindre ; au bout de sept à huit jours on jette une demi-livre de racine de garance en poudre dans de l'eau chaude , mais dans laquelle on puisse tenir la main sans se brûler ; & après avoir mêlé cette poudre dans l'eau avec une spatule de bois , on plonge la laine dans ce bain , qu'on entretient chaude pendant une heure , ayant soin qu'il ne bouille pas , parce que s'il bouilloit , la couleur de la laine deviendroit terne ; néanmoins vers la fin de l'opération , on chauffe le bain jusqu'à le faire bouillir ; mais on retire la laine sur le champ.

MM. de la société d'agriculture de Beauvais , qui ont si bien réussi à teindre avec de la racine fraîche , marquent dans le procès-verbal qu'ils ont dressé de leur opération , qu'on peut sans risque laisser bouillir le bain de garance fraîche sans qu'il en résulte d'altération en brun , ni ce qu'on appelle *coup de feu*.

Comme il ne faut que de très-légères circonstances pour faire varier la beauté de la couleur ; on fera bien de faire dans le même temps & avec la même laine , deux opérations semblables ; l'une , avec la garance que l'on a dessein d'éprouver , & l'autre , avec la belle garance de Zélande ou l'azala.

La beauté des échevaux décidera qu'elle est la meilleure de ces garances.

*Manière de dessécher & de pulvériser la garance.*

Il est nécessaire, quand la garance doit être transportée au loin, d'employer les moyens propres à enlever la prodigieuse quantité d'humidité qui occasionne cette altération; on peut commencer le desséchement en profitant du hâle, ou de l'ardeur du soleil, ou si l'on n'en a pas la commodité, il faut étendre les racines sous un hangard ou dans des greniers, & les remuer souvent, pour les empêcher de s'échauffer & de fermenter. Lorsque ce desséchement n'est pas suffisant, on doit emprunter le secours des étuves.

Quand on ne fait que de petites récoltes, on peut employer la chaleur d'un four à cuire le pain, pourvu qu'elle n'excède pas 45 à 50 degrés du thermomètre de M. de Réaumur.

Mais pour les grandes récoltes, ce moyen est long; & il faut avoir alors une étuve.

On peut donner à ces étuves des formes différentes, dont plusieurs se trouveront aussi bonnes les unes que les autres; mais on doit se proposer pour objet: 1°. de faire en sorte qu'elles contiennent beaucoup de racines.

2°. Que le service en soit commode.

3°. D'économiser le plus qu'il sera possible les matières combustibles.

4°. De disposer ces étuves de manière qu'on puisse y entretenir une chaleur égale & modérée.

*Culture de la garance en Zélande & en Hollande.*

Nous joindrons à ce qui vient d'être rapporté concernant la garance, les procédés indiqués dans le tome IV du *Nouvelliste Économique & Littéraire*, imprimé à la Haye.

La garance, dit le *Nouvelliste* hollandois, est la racine d'une plante qui porte le même nom: cette racine séchée, moulue & préparée, sert à une teinture rouge. La garance ne passe pas pour une plante originaire de ce pays; on prétend qu'il y a quelques siècles qu'elle fut transportée des Indes dans la Perse; de ce pays à Venise; & delà, par l'Espagne & la France, dans les Provinces-Unies.

On la cultive actuellement avec beaucoup de succès en Zélande; elle se trouve aussi en Hollande, & particulièrement au pays de Voorn, près de la Brille.

C'est une plante fort délicate, dont l'accroissement est souvent retardé ou entièrement arrêté par divers contre temps imprévus: ces variétés, dans le produit & dans le prix de cette racine, enrichissent ou ruinent ceux qui la cultivent.

C'est des rejettons des vieilles plantes qu'on en fait venir de nouvelles; ces rejettons sont séparés de la mère plante, & mis en terre au printemps, vers les mois d'avril, de mai, ou même de juin, selon que la saison se trouve plus ou moins favorable.

On prépare d'avance la terre par deux ou trois labours, & quelquefois davantage; on la divise ensuite en lits plats, & assez longs, de deux pieds de large: c'est-là que l'on plante les rejettons au nombre de quatre ou cinq dans la largeur.

On a soin d'arracher les mauvaises herbes, & de tenir la plante aussi nette qu'il se peut; on la laisse deux ans en terre, & même quelquefois trois ou quatre. On a soin tous les hivers de la bien couvrir de terre.

Après ce temps, on la tire de son lit, & on la porte dans des étuves. Pour l'y faire sécher, on la pose sur un plancher léger, fait de lattes arrangées en forme de gril: ce plancher est placé au dessus d'un four, dont le feu est entretenu par le moyen de tourbes de frise, & dont la chaleur s'élève à la couche de la garance, à travers de diverses ouvertures assez éloignées l'une de l'autre.

On porte ensuite cette racine dans un appartement pareil à celui où on fait sécher les grains pour la bierre, & qui peut avoir cinquante pieds de long; on l'étend sur un tissu de crin, & elle achève de s'y sécher: de-là on la porte dans une aire, & on la nettoie avec soin de la terre & des peaux qui s'y sont attachées.

Enfin, on la met dans un grand mortier de bois, pour être pilée par le moyen de pilons de bois garnis par dessous, de lames de fer qu'on nomme *couteaux*: ces pilons agissent par l'action d'un moulin que trois chevaux font mouvoir.

La garance, ainsi pilée, se tamise ensuite, & on la sépare en trois cuvettes différentes. La première est pour la grossière, dite *mule*; la seconde, pour la *commune*; la troisième, pour la *fine* ou *meilleure*.

Au sortir de ces cuvettes, la garance se mettoit autrefois dans des sacs semblables à ceux du houblon; mais on en remplit à présent des tonneaux, où l'on a soin de la bien presser.

Des trois espèces de garance, la plus précieuse est uniquement tirée du cœur de la racine; la seconde ou commune l'est de la substance qui environne le cœur; la troisième ou grossière est faite des peaux ou enveloppes extérieures.

Les deux premières espèces sont mêlées l'une avec l'autre; & quand il y a deux parties de la première, & une de la seconde, on l'appelle *un* & *deux*.

On ne laisse point perdre ce qui reste sur le plancher de l'étuve; mais l'on mêle ce résidu avec la troisième sorte, ou on en fait des paquets séparés: il en est de même de ce qui se sépare au moulin.

Après que la garance a été mise dans des tonneaux, elle est examinée par des inspecteurs qui voient si elle a été bien préparée, si elle n'a point été brûlée en séchant, & s'il n'y a pas un grand mélange de terre.

Les édits sont très-sévères à tous ces égards; ils sont sur-tout exactement observés dans la ville de Zierikfée. Il y a, dans le domaine seul de cette

ville, dix-neuf fours à garance, & l'on évalue le produit annuel de chacun de ces fours à cent milliers pefant.

Il est difficile d'estimer au juste la quantité de garance qu'une certaine étendue de terrain peut porter; vu la qualité différente de la terre, & la diversité d'accidens auxquels la récolte est exposée. En général, on tire de chaque arpent, depuis trois, jusqu'à six cents livres de garance.

*Étuve employée à Lille.*

Cette étuve diffère peu de celle que les brasseurs emploient pour dessécher l'orge germé ou la dreche, & qu'on nomme *tourailles*. Pour en donner une idée générale, il faut imaginer un fourneau dans lequel on allume un grand feu, & que ce fourneau est établi au fond d'un souterrain; l'air chaud & la fumée s'élèvent dans une tour à jour, établie au dessus du fourneau: on la nomme, dans les brasseries, *truite*. L'air chaud & la fumée se répandent dans un espace formé en entonnoir ou en pyramide renversée, dont la base est couverte par un plancher à jour, sur lequel on étend les racines de garance.

Un défaut des étuves de Lille, est que la fumée qui se mêle avec l'air chaud, & qui traverse les racines de garance, les charge de fuliginosités qui altèrent probablement la partie colorante, & qui produisent peut-être la différence qu'on remarque entre les garances qui viennent du Levant & celles de Lille; celles-ci n'étant point propres comme on l'a dit, à teindre les cotons à la manière du Levant. De plus, on n'est point maître de graduer convenablement le feu dans ces sortes de tourailles.

On pourroit corriger ce défaut en faisant la tour du milieu close, & en la terminant par un tuyau de fer fondu ou de forte tôle, qui porteroit la fumée dehors.

On pourroit encore se dispenser de faire le plancher avec des barreaux de fer & des carreaux; un plancher de bois latté, ou garni de claies & d'un grillage de fil de fer, seroit suffisant; car une fois que la tour sera close & terminée par un tuyau, on ne craindra point le feu.

*Étuves employées à Corbeilles.*

On a construit à Corbeilles deux étuves, l'une après l'autre, pour dessécher la garance.

La première de ces étuves avoit vingt-un pieds de long, onze de large, dix de hauteur; elle étoit garnie dans le pourtour de trois rangs de claies en forme de tablettes de quatre pieds de largeur, qui étoient à distance de vingt pouces l'une de l'autre; le premier rang étoit à cinq pieds de terre; c'étoit sur ces tablettes qu'on mettoit la garance fraîche, à huit pouces environ d'épaisseur. Il y avoit au plancher supérieur, une trappe qu'on ouvroit pour laisser exhaler l'humidité de la racine.

Le fourneau étoit saillant d'environ trois pieds dans l'étuve; on le servoit par dehors; il étoit garni

intérieurement de tuyaux de fonte qui circuloient entre deux feux; ces tuyaux recevoient par en bas l'air intérieur, qu'ils rendoient en dedans très-chaud, par une ouverture placée à deux pieds de terre.

Voici l'effet de cette étuve. Les trois étages ayant été garnis de racines; celles qui étoient sur l'étage le plus élevé, séchoient suffisamment pour pouvoir être portées au moulin. Elles séchoient lentement à la vérité, parce que l'évaporation, quoique peu considérable qui se faisoit sur les deux étages inférieurs, fournissoit par dessous les claies du troisième rang, une humidité qui retardoit l'opération. La chaleur qui n'avoit pas assez de force pour réduire en vapeurs toute l'humidité contenue dans la racine de la garance des deux premiers étages, en avoit assez pour la faire suer au point que le dessous des claies étoit rempli de gouttes d'eau grosses comme le bout du doigt, & qui tomboient de la seconde tablette sur la première, où elles mouilloient la racine; celles de la première tablette tomboient à terre. On ne voyoit que très-peu de gouttes d'eau à la tablette d'en haut; mais seulement & immédiatement après qu'on avoit regarni l'étuve de nouvelles racines, parce qu'en haut de l'étuve, la chaleur se répandoit bien plus également, & y étoit toujours très-forte, pendant qu'en bas & vers la terre il faisoit froid.

On avoit mis à chaque étage un thermomètre de M. de Reaumur. Après quatre jours d'un feu continu, le plus bas montoit à peine à 18 degrés, le second un peu plus; le plus élevé n'a jamais passé 27 degrés, chaleur qu'on croit presque suffisante, lorsqu'il n'y avoit pas une évaporation inférieure qui retarde l'effet de la chaleur qui se porte en haut: ce qui le prouve, c'est qu'après avoir porté au moulin la racine suffisamment séchée, on transportoit sur le troisième étage celle du second, déjà efflorée; sur celui-ci, celle du premier, encore molle; enfin, l'on mettoit sur le premier étage de la racine fraîche; alors le thermomètre d'en bas descendoit au dessous de 14 degrés, & le plus haut auprès de zéro.

Cela fit prendre le parti de sécher tout ce qu'on mettoit dans l'étuve, avant que de mettre de nouvelles racines; mais il fallut toujours faire le transport des étages d'en bas au plus élevé, où la dernière rangée séchoit plus vite que les autres.

Cette manœuvre étoit longue & pénible; elle fit prendre le parti de détruire cette première étuve, & d'en construire une nouvelle qui a servi depuis.

Cette seconde étuve avoit même longueur & même largeur que la précédente; mais les claies sur lesquelles on étendoit la garance, n'étoient élevées qu'à six pieds de terre, & les ouvertures du fourneau qui dominant l'air chaud, étoient à raz de terre; d'ailleurs on avoit continué à se prévenir du faux avantage de tripler la superficie, pour faire tenir une plus grande quantité de racines, en faisant, comme dans l'autre, trois étages de tablettes.

tablettes. Il est vrai que les racines y séchoient plus vite, parce que les fourneaux donnoient plus de chaleur : mais cette chaleur se distribuoit très-inégalement dans les différentes hauteurs & dans les diverses parties de la longueur de l'étuve, parce que les mêmes inconvéniens subsistoient, ayant établi, comme à l'autre, plusieurs étages les uns au dessus des autres, & que l'on avoit donné à l'étuve une forme longue, sans en avoir fait parcourir toute l'étendue au fourneau : on avoit encore mis le plancher du premier étage trop près du feu.

De tous ces faits il résulte que pour dessécher la racine de garance, qui contient beaucoup d'humidité, on ne gagnera jamais rien à faire une étuve à trois étages, dont l'un nuira toujours à l'autre, parce que la chaleur gagnant nécessairement plus haut, on sera obligé d'y transporter la racine des étages inférieurs ; ce qui ne peut se faire sans perte de temps & sans dépense ; au lieu qu'on pourra sécher la même quantité en moins de temps sur un seul plancher élevé de 18 ou de 20 pieds au dessus du fourneau.

*Etuve de M. Duhamel.*

Il faut, pour construire une étuve telle que celle de Lille, de fortes murailles qui soutiennent la poussée des voûtes ; des arcs-boutans intérieurs ; de la brique pour construire ces voûtes : il faut aussi beaucoup de gros fer pour le plancher.

D'un autre côté, une étuve de la figure d'un carré long, telle que celle de Corbeilles, ne chauffera jamais bien également dans toute sa longueur, à moins qu'on n'y établisse des tuyaux dans lesquels on fasse circuler la fumée avant qu'elle se rende dans la cheminée, ou bien qu'on n'y place un fourneau à chaque bout : tout cela est de dépense & sujet à de grands inconvéniens.

M. Duhamel a cru devoir proposer une étuve dans le goût d'une touraille de brasseur, qui seroit plus que suffisante, & qui pourroit être construite par-tout à peu de frais. Une pareille étuve sera assez grande en la faisant quarrée de 18 pieds sur toutes les faces ; de 18 à 20 pieds de hauteur du rez-de-chaussée jusqu'au plancher. On formera dessus ce plancher une pyramide renversée, un peu tronquée par en bas, pour l'emplacement qu'il faut laisser au fourneau, qui doit échauffer l'air dans l'intérieur de la pyramide. Cette espèce de hotte renversée sera faite comme celle des brasseurs de Paris, avec des chevrons lattés, & revêtus de plâtre ou mortier, ou de torchis, ou de blanc en bourre, suivant la commodité du pays.

Il ne faut pas un fourneau immense pour chauffer ce lieu, qui se trouvera réduit presque à un tiers de sa capacité.

La nouvelle étuve de Corbeilles en contient bien davantage depuis le second plancher jusqu'en bas, & on n'a pas laissé d'y porter la chaleur jusqu'à

*Arts & Métiers, Tome III. Partie I.*

plus de 45 degrés. On fera le plancher de la touraille avec des solives de 6 & 4 pouces, posées sur le champ de pied en pied ; & ce plancher sera couvert de lattes, ou d'échelas de treillageurs, ou simplement de clayonnage, comme on a fait à Corbeilles, où ils ont duré plus de six ans.

On élèvera deux pignons ; & sur les deux autres fours des murs ou pans pour porter le bout des chevrons ; & on y établira deux fenêtres.

On fera un plancher pour la fumée, à 8 ou 9 pieds en dessus du clayonnage, & on y pratiquera une ou plusieurs trappes, qui sont plus utiles pour l'exhalaison des vapeurs que les fenêtres ; enfin on lambrifiera les chevrons apparens.

Sur le plancher de clayonnage qui porte la garance, il sera bon d'étendre une grosse toile fort claire ; ou une haire de crin, comme les brasseurs le pratiquent, & dont tout le pourtour sera recouvert par des espèces de soubassements de toile, arrêtés tout autour, & cloués d'espace en espace ; ce qui sera sur-tout fort utile quand on fera sécher en particulier les mêmes racines, & pour empêcher qu'il n'en tombe à travers les claies.

A un pied au dessus des racines on pourra mettre des traverses de bois, sur lesquelles on étendra des nattes de pailles piquées sur de la toile : cette couverture servira à retenir les vapeurs.

Il y a lieu de croire qu'une pareille étuve coûtera peu, & fera tout l'effet désiré. Au reste, elle est simple, & on peut en varier la construction, suivant la commodité ou la nature des matériaux qui se trouvent le plus communément dans chaque province.

*Fourneau de l'étuve.*

Les fourneaux de l'étuve de Lille & ceux de l'étuve de Zélande, ne sont pas bons, dit M. Duhamel, pour le desséchement de la garance, non plus que ceux des tourailles des brasseurs. Ils ont tous le même défaut, en ce qu'ils remplissent l'étuve d'une fumée, qui ne peut se dissiper qu'après avoir traversé la racine, & lui avoir imprimé un enduit de bistre fort nuisible à la teinture ; c'est cet inconvénient qui a donné lieu à rechercher la façon d'en construire un, qui, en donnant beaucoup de chaleur, n'eût point cette incommodité.

Il paroît probable qu'on pourra réussir, en plaçant, au lieu de la truite, une tour fermée, d'où partiroient des tuyaux, qui circuleroient sous la garance, avant de porter la fumée au dehors par le tuyau.

On augmenteroit encore beaucoup la chaleur, en faisant circuler d'autres tuyaux entre deux feux, pour répandre dans l'étuve un air chaud, qui seroit tiré dehors, & qui se répandroit continuellement dans l'étuve.

Enfin, si l'on veut employer la touraille des brasseurs, on peut le faire avec succès ; mais il faut trouver un moyen d'empêcher que la fumée ne traverse les racines.

*De la meule pour écraser la garance.*

La garance suffisamment desséchée & mondée de son *billon*, peut être vendue en cet état aux teinturiers ; mais si l'on veut la réduire en poudre, ou, comme disent les teinturiers, la *grapper*, il faut être pourvu de moulin ou d'une meule.

Dans plusieurs endroits, on pulvérise la racine de garance avec une meule verticale, semblable à celle qu'on emploie pour écraser les olives ou les pommes, excepté qu'il faut que cette meule soit très-pesante.

On commence par couper ou rompre la petite racine par petits morceaux ; ensuite on la met sous la meule, qu'on fait tourner par le moyen de l'eau ou d'un cheval. Cette meule étant en mouvement, il faut qu'une ou deux femmes soient continuellement occupées à pousser la racine sous la meule ; ensuite on la passe par un crible fin, & on remet sous la meule ce qui est resté sur le crible.

Cette meule seroit aussi très-bonne pour broyer la garance verte, dans le cas où les teinturiers l'employeroient en cet état.

*Moulin construit à Corbeilles pour pulvériser la garance.*

Le rouage de ce moulin n'a rien de particulier. Voici les proportions des parties qui le composent. Le timon ou levier, depuis le centre de l'arbre du rouet, jusqu'au point où est attachée la chaîne du palonnier, a 9 pieds ; le rouet a 5 pieds de rayon, & porte 72 dents ; la lanterne, dix pouces de rayon, jusqu'au centre des fuseaux, & douze fuseaux ; ainsi elle fait six tours contre un de rouet ; le cheval faisant trois pieds de chemin par seconde, fait trois tours & demi par minute, & la lanterne, vingt.

Le hériçon ayant par sa circonférence trois leves pour chaque pilon, chaque pilon frappe 60 coups par minute, & les quatre, 240 dans le même temps.

Le carré sur lequel est haussée la lanterne, est pris sur un arbre qui a cinq pouces de rayon plus gros dans toute la longueur du hériçon, où il a sept pouces de rayon. Il lui faut cette grosseur, afin que les tenons des leves aient une longueur & une épaisseur qui leur donnent de la solidité. On le laisse rond, plutôt que de le faire à pans, parce qu'il est plus aisé d'y percer régulièrement les mortaises, en se servant d'un calibre que les menuisiers appellent *guide-âne*.

Il faut que les tourillons de cet arbre tournent sur des piliers de cuivre.

Les leves ont 12 pouces de rayon, c'est-à-dire, qu'il y a 12 pouces depuis le centre de l'arbre du hériçon, jusqu'au point qui touche les pilons pour les élever ; ce qui indique un cercle de deux pieds de diamètre ; la face supérieure de ces leves est coupée selon une courbe qui les allonge, dont tous les rayons font une tangente à la circonférence

de ce cercle. La plus grande des tangentes a 12 pouces ; elle détermine la plus grande levée des pilons. Il résulte de cette coupe, qu'à quelque élévation que soient les pilons, la résistance est toujours uniforme, puisqu'ils sont toujours portés par les leves à la même distance de leur centre de gravité.

Comme dans la longueur du hériçon, il y a 12 leves, sur 4 plans, elles forment entr'elles des angles de 30 degrés, en les supposant vues l'une derrière l'autre, comme sur un même plan ; ce qui fait que quand le premier pilon est à la moitié de son élévation, le second est prêt à être enlevé ; le premier échappant, le troisième est au moment d'être élevé.

On dit *au moment*, parce qu'il est à remarquer que les leves avancent sous les mentonnets, ou sous ce qui en tient lieu, de 5 ou 6 lignes ; que la plus grande tangente de la courbe étant de 12 pouces, est plus petite de près de 7 lignes que la sixième partie de la circonférence du cercle, & donne le temps au premier pilon d'échapper avant que le troisième pilon soit pris ; ce qui est nécessaire, pour que la puissance en soit jamais chargée de plus de deux pilons.

On appelle *le devant de la batterie*, la face devant laquelle est le hériçon. La batterie est composée de deux solives de 10 pieds de long, de 8 pouces d'équarrissage, liés à chaque bout par une entretoise de 6 & 4 ; celle de devant aux feuillures, poussées en dedans de cette partie des solives, de 15 lignes de hauteur, sur un pouce de largeur, pour servir à porter un plancher.

Au milieu de la longueur & de la largeur de deux solives, s'élèvent deux montans qui sont mortaisés & chevillés ; ils ont 12 pieds 8 pouces de hauteur, non compris leurs tenons, 14 pouces de large, sur 6 pouces d'épaisseur, soutenus chacun par un lien mortaisé par devant à deux pieds de hauteur, & un derrière à quatre pieds & demi.

Entre ces deux montans, est la pile sur laquelle battent les pilons ; elle est faite d'une pièce d'ormé tortillard bien sec, de quatre pieds & demi de long entre les montans, avec lesquels elle est assemblée par une languette de deux pouces de large sur autant de profondeur ; elle a 20 pouces de hauteur, sur 18 de largeur ; elle pose des deux bouts de toute sa largeur sur le bord des solives, & dans l'intervalle, sur trois pièces de bois également espacées, calée sur un massif de maçonnerie qui porte le tout.

La longueur de la pile est partagée en deux par une cloison de deux pouces d'épaisseur, parallèle aux montans & de même largeur, arrêtée dans la pile par deux tenons & une rainure de toute son épaisseur, de même en haut dans la partie de derrière de la prison qui est fixe.

Son prolongement jusqu'à la prison d'en haut, est arrêté par un assemblage pareil.

Cette cloison divise la longueur de la pile en deux auges de 26 pouces de long chacune, formées par deux planches en pente, de façon que les auges

ont quatre pouces & demi antérieurement dans le fond, sur onze pouces & demi d'ouverture, & douze pouces de hauteur perpendiculaire.

Pour empêcher que la poudre volatile qui s'élève en pilant ne se perde, la distance du bord des auges à la première prison, est fermée par des fonds dont ceux de derrière, ainsi que cette partie des auges, sont assemblés à demeure, à rainures & languettes dans les montans & la cloison; ceux de devant se lèvent à coulisse comme un châssis, & s'arrêtent de même avec des tourniquets. On lève & on ôte tout-à-fait le devant des auges; on tire toute la racine pilée avec une cuiller de bois & un balai de plumes; & on la fait tomber sur une table qui est en avant, dont les rebords ont 4 pouces de hauteur. On remet le devant des auges, & on les regarnit de racines en bâtons; on baisse les coulisses; on laisse tomber tous les pilons qu'on avoit arrêtés pendant cette manœuvre, qui s'exécute facilement & promptement; & le moulin continue de travailler pendant qu'on ramasse la racine, & qu'on la passe au bluteau ou au tamis.

Il y a deux prisons qui servent à guider les pilons; le dessous de la première est à trois pieds; le dessous de la seconde à dix pieds du dessous de la pile. Elles ont trois pouces & demi d'épaisseur; la première est arrasée par devant aux joues intérieures des rainures, afin que les coulisses y soient appliquées lorsqu'elles sont fermées, & qu'elles glissent contre, quand on les lève.

Chaque prison est de deux pièces, dont celles de derrière sont assemblées & chevillées avec les montans, & entretiennent solidement les cloisons. Celles de devant peuvent s'ôter & se remettre suivant le besoin. Elles coulent dans les rainures d'un pouce de profondeur & de leur épaisseur, qui sont aux montans, & qui sont entaillées à mi-bois avec les cloisons; de plus, elles ont deux clés qui entrent dans les mortaises qui sont aux parties fixes où on les arrête avec des chevilles.

Les pilons ont par le bas douze pouces de face, dix-huit pouces de hauteur, & quatre pouces d'épaisseur; ce qui leur donne à la base quarante-huit pouces carrés, les queues ont huit pieds & demi de hauteur, quatre pouces de largeur, sur trois pouces d'épaisseur; ainsi, ils ont en tout dix pieds de haut, non compris les couteaux, qui ont quatre pouces, & qui sont faits comme un fermoir de menuisier; les tranchans ont deux pouces un quart de large, & les soies, trois pouces & demi de long; il y en a dix-sept à chaque pilon.

On a supprimé les mentonnets; parce que les lèves du hérifson les prenant par le bout toujours au même éloignement de cinq pouces du centre de gravité des pilons, la résistance du frottement de leur queue dans les prisons, auroit été considérable.

Pour éviter cet inconvénient, on a fait dans la face de la queue des pilons, une mortaise de vingt-cinq pouces de long, sur trois pouces de large, fortifiée des deux côtés par des joues de deux

pouces, prolongées de six à sept pouces au-delà de chaque bout des mortaises qu'on a laissées de la même pièce que les queues.

Le haut des mortaises est à six pieds en dessus de la pile, c'est-à-dire, à la même hauteur que le centre du hérifson; cette partie est garnie d'une platine de cuivre de deux lignes d'épaisseur bien écrouie, polie & arrondie par le bord pour faciliter l'échappement des lèves.

On a mis sur le côté des queues des pilons, & à seize pouces du dessous de la prison d'en haut, des mentonnets d'un bon pouce d'épaisseur, de deux pouces de hauteur, sur quatre de faillie, pour tenir les pilons élevés pendant qu'on vide les auges.

Les leviers qui servent à cet usage, sont placés derrière & portés sur des chevalets assemblés dans une pièce de bois qui l'est elle-même par les deux bouts, dans deux corbeaux mortaisés & chevillés dans les montans. Ces pièces ont six pouces d'écariffage; il y a des gouffers sur les corbeaux.

Les leviers sont pris dans des pièces de bois de six pouces & demi, ainsi que les lèves du hérifson.

La face supérieure du petit bras est taillée comme les lèves, suivant une courbe développée du cercle générateur, dont la raison est l'intervalle du milieu du mentonnet, au centre du mouvement du levier, qui doit être sur le même alignement que le dessous du mentonnet.

Le rayon de ce cercle, ainsi que le plus grand de la courbe, doit être de quinze pouces, afin que le pilon, élevé de treize ou quatorze pouces, n'échappe pas.

Pour conserver la force des leviers, il faut que le fil du bois se trouve droit dans toute sa longueur, passant par le centre du mouvement dans lequel on arrêtera carrément une barre de fer faillante de deux pouces de chaque côté: cette faillie, arrondie en tourillons, se placera sur des chevalets dans des fentes garnies pour le mieux de couffinets de fonte.

On attache une corde au bout des petits bras, & l'on accroche cette corde à des crochets de fer; on a des chevilles de bois qui sont derrière la pile pour tenir les leviers un peu plus bas que les mentonnets quand les pilons travaillent. Les grands bras sont diminués de largeur insensiblement jusqu'à leur bout, où ils sont réduits en carré de leur épaisseur; il y a à cet endroit une autre corde qu'on accroche aux mêmes chevilles de la pile, pour retenir les pilons en l'air.

Les pilons de ce moulin ne pèsent que cent livres avec leur armure, peut-être quelques livres de plus qu'on peut supprimer en diminuant quelques pouces sur la partie d'en bas: il n'y a jamais que deux pilons en l'air, qui pèsent ensemble deux cents livres, lesquelles se réduisent à un effort de cent trente-trois livres pour la puissance. On compte ordinairement qu'un cheval de moyenne taille, peut employer cent quatre-vingt livres de sa force pour mouvoir

une machine, en travaillant quatre heures de suite ; & faisant dix-huit cent toises de chemin par heure ; il va souvent plus vite, mais c'est sur ce pied que ce moulin a été calculé ; il reste donc quarante-six livres deux tiers pour vaincre la résistance des frottemens : il s'en faut beaucoup qu'ils aillent à cela dans cette machine ; on peut même dire qu'ils font moindres que dans tout autre moulin de cette espèce. Un cheval peut d'autant mieux résister à ce travail, qu'à chaque pilage, qui dure cinq ou six minutes, il en a deux ou trois de repos pendant qu'on vide les auges & qu'on les regarnit.

Le moulin de Corbeilles n'a jamais pilé que deux cents livres de racines par jour, parce que l'étuve n'a jamais fourni à une plus grande exploitation ; mais la durée de ce travail fait juger qu'il pileroit aisément quatre cents quatre-vingt & même cinq cents livres s'il étoit fourni.

#### *Tamissage de la poudre de garance.*

La garance étant pilée, on la passe aussitôt au tamis, jusqu'à ce qu'elle soit à peu près comme de la sciure de bois.

On la met ensuite dans des barils qui doivent être bien fermés, & qu'on a grand soin de tenir dans un lieu sec.

Les tamis à passer la garance, ont un pied de hauteur, sur deux pieds & demi de diamètre ; ils ont la forme d'une caisse de tambour ; ils sont recouverts de peau par dessus & par dessous, pour empêcher la dissipation de la poudre fine ; la toile qui est au milieu de ces tamis est de crin ; il y en a de plus ou moins fines, suivant la qualité qu'on veut donner à la garance.

La garance grappée ou pilée, se distingue en deux espèces ; savoir, en garance *robée*, & en garance *non robée*.

La garance *non robée*, est la racine qui n'a été que simplement pilée, & qui est encore mêlée avec l'épiderme qui recouvrait la racine.

La garance *robée*, qui est la plus précieuse, est celle dont on a enlevé l'épiderme après qu'elle a été pilée.

Voici comme on s'y prend pour l'obtenir : on retire la garance de dessous les pilons, lorsqu'elle n'a encore reçu que quelques coups ; on la tamise grossièrement pour enlever l'épiderme, & on la remet ensuite de nouveau au moulin pour achever de l'y pulvériser.

Toute la poudre de la garance n'est pas d'un prix égal ; on peut évaluer la *robée*, à 45 ou 50 livres le cent ; la *non robée*, à 30 ou 32 livres ; la *fine grappée*, à 62 ou 63 livres ; & le *son*, à 10 livres.

Les étrangers vendent des garances sous le nom de *billon de garance*, qui bien souvent n'est que de la terre rougeâtre, mêlée avec quelque poussière de la garance, ou de la grappe de celle qui a déjà été employée dans leur pays ; ce qui est une fraude des plus grandes, d'autant que cette poudre sophis-

tiquée donne une mauvaise couleur, & ne sert qu'à rougir la laine des étoffes où la terre s'attache.

#### *Avantages de la culture de la garance.*

La culture de la garance offre beaucoup d'avantages : elle n'épuise point la terre ; & les labours que cette plante exige, disposent cette terre à produire en abondance toutes sortes de grains.

Dans les pays où elle se cultive, les terres portent une année du seigle ou de l'épeautre ; l'autre année, de l'orge ou de l'avoine ; la troisième, elles restent en jachère.

Dans le même espace de trois ans, on peut faire une récolte de garance & une de grain.

Ainsi, on peut espérer de la culture de la garance plusieurs avantages sensibles :

1°. Un profit honnête par la vente de la racine.

2°. Une amélioration considérable des terres médiocres.

3°. La satisfaction de pouvoir occuper par ce moyen, & donner à vivre à beaucoup de femmes & d'enfans.

En suivant la méthode de M. d'Ambourney, l'avantage fera encore plus considérable, puisqu'on pourra se passer d'étuver, en employant les racines toutes vertes pour la teinture.

Enfin, un arrêt du conseil d'état du roi, du 24 février 1756, doit engager à cette culture en France. En voici les dispositions.

« Le roi étant informé que plusieurs terrains en marais & inondés seroient propres à produire de la garance, que l'on est obligé de tirer des pays étrangers, & que quelques personnes s'offriroient à faire les frais nécessaires pour cultiver cette plante, & dessécher lesdits marais, s'il lui plaisoit les faire jouir de quelques exemptions & privilèges, & notamment de ceux qui sont attribués par l'édit de 1641, & autres réglemens subséquens à ceux qui font le dessèchement des marais, jusqu'alors incultes. A quoi voulant pourvoir, ouï le rapport du sieur Moreau de Sechelles, conseiller d'état ordinaire, & au conseil royal, contrôleur général des finances ; le roi, étant en son conseil, a ordonné & ordonne que ceux qui voudroient entreprendre de cultiver des plantations de garance dans des marais & autres lieux de pareille nature, qui ne sont point cultivés, ne pourront pendant vingt années, à compter du jour que les dessèchemens & défrichemens auront été commencés, être imposés à la taille, eux ni ceux qui seront employés à ladite exploitation, pour raison de la propriété ou du profit à faire sur l'exploitation desdits marais & terres cultivées en garance. Voulant sa majesté qu'en cas qu'ils n'aient point été imposés jusqu'alors, & qu'ils ne seront point dans le cas de l'être dans les paroisses où lesdits biens seront situés, pour leurs autres biens, facultés & exploitations, ils ne puissent être compris dans les rôles des tailles, & qu'au cas où ils seroient d'ailleurs imposés, ils soient taxés d'office par le sieur intendant & commissaire départi ;

ordonne sa majesté qu'en outre, ils jouiront de tous les privilèges portés par l'édit de 1607, & la déclaration de 1641, en faveur des entrepreneurs des desséchemens; comme aussi qu'il leur soit permis de tenir, tant à Paris que dans les autres villes & lieux du royaume, des magasins de la garance provenant de leurs exploitations, & de les vendre, tant en gros qu'en détail, sans qu'ils puissent y être troublés ni inquiétés.

*Droits sur la garance.*

La garance paye, pour droits d'entrée, seize sous six deniers du cent pesant, & vingt-six sous pour droits de sortie, conformément au tarif de 1664.

Quant aux procédés de la teinture par la garance, ils regardent nécessairement l'art du teinturier, qui se trouvera décrit dans l'autre division du Dictionnaire des Arts & Métiers.

*VOCABULAIRE de l'Art de la Garance.*

**AZALA**; espèce de garance qui croît aux environs de Smyrne, & qui donne de belles teintures incarnates.

**BILLON**; c'est le nom que l'on donne aux petites racines de garance nettoyées de la terre & d'une partie de l'épiderme. On rejette en France le *billon* comme inutile, quoiqu'on l'emploie en Hollande à des teintures communes.

**CHAT**; espèce de garance qui croît sur la côte de Coromandel.

**COUCHIS**; on appelle ainsi les nouvelles pousses de garance qu'on couche de côté & d'autre en terre.

**COUTEAUX**; ce sont des lames de fer qui sont au dessous des pilons de bois pour réduire la garance en poudre.

**ÉTUVE**; c'est une pièce échauffée par un fourneau, par un four ou par un poêle, dans laquelle on fait sécher des plantes, des graines, &c. Il y en a de formes différentes, suivant leur usage.

**FINE**; (garance) c'est la racine de la garance qui a été bien pulvérisée.

**GARANCE**; plante dont il y a plusieurs espèces, qui toutes fournissent plus ou moins de teinture en rouge.

La *petite garance*, est une garance sauvage, & commune sur les côtes de la Méditerranée.

La *garance grappée*, est celle qui se débite sous la forme d'une poudre rougeâtre, d'une odeur un peu forte, & qui est grasse & onctueuse.

**GRABELAGE**; c'est l'action de briser & de mettre en poussière.

**GRAPPE DE HOLLANDE**; c'est la poudre de la garance de Zélande, qui est très-recherchée dans le commerce.

**GRAPPER LA RACINE DE GARANCE**; c'est la réduire en poudre.

On dit que la racine se *grappe*, lorsqu'elle est assez desséchée pour être pulvérisée par les pilons ou par la meule d'un moulin.

**IZARI**; espèce de garance des environs de Smyrne, qui fournit de belles teintures incarnates.

**MULE**; (garance) on appelle ainsi dans certains cantons de la Hollande, la poudre la plus grossière de la garance qui a été pilée.

**ROBELAGE**; c'est l'action de rober la garance.

**ROBER LA GARANCE**; c'est enlever l'épiderme qui recouvre les racines.

La *garance robée*, est celle dont on a enlevé l'épiderme après qu'elle a été pilée.

La *garance non robée*, est celle dont la racine n'a été que simplement pilée, & qui est encore mêlée avec l'épiderme qui la recouvre.

**ROUGE D'ANDRINOPLE**; c'est un rouge vif incarnat sur le coton, que procure l'*azala* ou la garance de Smyrne.

**UN ET DEUX**; on appelle ainsi en Hollande le mélange de deux espèces de poudres de racines de garance.



# GLACERIE,

OU

## L'ART DE FABRIQUER LES GLACES.

**C**ET art de fabriquer les glaces, inconnu des anciens, est une des inventions les plus brillantes des modernes.

On fait des *glaces soufflées* à la manière de Venise, & des glaces de grand volume, qu'on nomme autrement *glaces coulées*.

Nous allons faire connoître la fabrique des unes & des autres.

Nous commençons par ces dernières, sur lesquelles nous avons l'avantage de donner un mémoire nouveau & très-détaillé de M. Allut, qui mérite toute confiance par ses profondes connoissances en plus d'un genre, sur-tout dans la fabrique des *glaces coulées*, qu'il a été à portée de suivre & d'étudier.

### *Glaces coulées.*

La glacerie, ou l'art de fabriquer des glaces, est une branche de la verrerie, & l'une des plus heureuses applications que l'esprit humain pût jamais faire de cette science. Par elle, avec le secours de l'étamage, nous nous peignons à nos propres yeux, nous obtenons la représentation la plus fidèle des objets, & la décoration la plus noble de nos habitations.

Les Vénitiens furent long-temps seuls en possession de ce genre de fabrication; mais ils se sont toujours bornés à souffler des glaces. Le grand Colbert, dont les vues sublimes tendirent toujours à enrichir sa patrie, en lui rendant propre l'industrie de ses voisins, parvint à établir en France une heureuse concurrence avec les Vénitiens, & bientôt nous surpassâmes nos maîtres. La méthode du *coulage*, inventée par les artistes François, celle que nous considérons ici, fournit un moyen admirable par sa simplicité, de produire des glaces dont l'étendue n'a, pour ainsi dire, de bornes que celles prescrites par la nature. En effet, on n'est arrêté que par le refroidissement, qui, seul peut s'opposer à la plus grande extension du verre.

La glace devenue miroir, étant destinée à nous transmettre, par la réflexion, l'image des objets avec la plus exacte fidélité, elle doit réfléchir également dans toutes ses parties; son épaisseur doit donc être égale dans tous les points; ses surfaces parfaitement planes & polies; enfin sa couleur telle, que celle des objets représentés n'en soit pas altérée: c'est par ces considérations, que nous définissons la

*glace, un plateau de verre, par-tout d'une égale épaisseur, dont les surfaces sont parfaitement droites, & qui transmet l'image des objets, sans rien changer à leur couleur, ni à leur figure.*

En considérant la glacerie comme une branche de la verrerie, les principes généraux de cette dernière trouvent ici une nouvelle application. Le glacier, comme les autres verriers, a besoin d'une substance réfractaire, pour en construire ses creusets & son four, & il emploie l'argille à cet usage; comme eux, par le secours de fondans alkalis fixes, il met en fusion des sables, des grais pulvérisés, ou toute autre terre vitrifiable; comme eux, il colore son verre au moyen de la manganèse; comme eux, il doit marcher au flambeau de la chymie & de la minéralogie: nous renvoyons donc, pour la connoissance des terres, sables, fondans, & autres matières premières, aux articles qui en traitent particulièrement, & nous nous contenterons de décrire ce qui est relatif à l'art de couler des glaces.

1°. Nous discuterons quelle est la couleur de verre la plus propre à la fabrication des glaces.

2°. Nous exposerons les motifs qui engagent le fabricant de glaces à employer pour fondant, l'alkali minéral, ou alkali de soude, plutôt que l'alkali végétal.

3°. Nous donnerons les méthodes usitées, pour extraire de la soude l'alkali qui y est contenu.

4°. Nous traiterons de la composition du verre à glaces, & de l'opération de la fritte.

5°. Nous décrirons les fours de glacerie, & les divers creusets employés dans ce genre de verrerie.

6°. Nous traiterons du tifage.

7°. Nous ferons connoître les opérations successives, qui donnent au verre la forme des glaces, & nous décrirons les outils employés à ces opérations.

8°. Nous traiterons de la recuison des glaces brutes, & nous décrirons les fours à recuire.

9°. Nous suivrons avec exactitude les apprêts des glaces dans toutes leurs parties.

10°. Enfin, nous terminerons ce traité par une description de l'étamage.

*De la couleur du verre propre à faire des glaces.*

D'après la définition que nous avons donnée de la glace, il paroît que le verre qui la forme, ne

devoit avoir aucune couleur : en effet , un verre coloré teindra nécessairement l'image des objets , dont il nous transmettra la représentation. Il faudroit donc que sa transparence égalât la limpidité de l'eau ; mais c'est principalement ce verre transparent & sans couleur assignable , qu'on désigne sous le nom de verre blanc. Suivant nos principes , on ne balancerait pas à prononcer , que le verre le plus blanc , est le plus propre à faire des glaces. Cette opinion séduisante , au premier coup d'œil , n'est cependant pas exempte de difficultés : M. de Montamy l'a combattue , avec force , dans un mémoire que l'on trouve à la suite de son ouvrage posthume sur les couleurs pour la peinture en émail. Il pense au contraire que la couleur blanche est la plus mauvaise pour les glaces ; que la noire est celle que l'on doit préférer ; & il reconnoît les couleurs comme meilleures , à mesure qu'elles s'éloignent le plus du blanc , & se rapprochent le plus du noir.

Les physiciens se sont si peu occupés de cette matière , & nous avons si peu écrits à ce sujet , que nous ne voyons pas de moyen plus sûr de fixer nos idées , que de comparer l'opinion de M. de Montamy , avec l'opinion la plus généralement reçue des consommateurs , qui , jusqu'à présent , paroissent faire le plus de cas des glaces les plus blanches.

Nous allons exposer les observations de M. de Montamy , avec la plus grande exactitude ; présenter ses objections avec la plus grande force , & nous espérons ensuite combattre son système victorieusement.

» On peut donc conclure , ( dit-il , page 254 )  
 » que , de toutes les couleurs , le noir étant celle  
 » qui renvoie le moins de rayons qui lui soient  
 » propres , cette couleur ne porte point de confusion  
 » parmi les rayons de l'objet qui sont réfléchis  
 » dans l'œil , & par conséquent que l'objet doit être  
 » vu dans cette glace ( la noire ) avec la plus grande  
 » vérité , & la plus grande précision. «

Telles sont les expressions de M. de Montamy : étendons un peu son idée.

Le blanc est de toutes les couleurs , celle qui réfléchit les rayons de lumière dans leur plus grande perfection , & avec le plus d'exactitude. Une glace parfaitement blanche , renverra donc vers nos yeux les rayons de lumière qui l'ont été frapper directement , en bien plus grand nombre qu'aucune autre glace , de quelque couleur qu'elle puisse être , & ces rayons directs n'auront souffert qu'une réflexion. Les rayons qui viennent peindre dans nos yeux les objets représentés par la glace , n'y parviennent qu'après deux réflexions. Réfléchis de dessus les objets sur le miroir , ils sont de nouveau réfléchis par le tain , & viennent produire dans nos yeux l'image des objets sur lesquels ils étoient directement tombés. Ces rayons doivent donc avoir moins d'activité que les rayons directs du miroir blanc , & conséquemment leur action sur l'organe de la vue sera bien moins forte que celle des rayons

directs , & sera nécessairement troublée par celle-ci. Donc la glace blanche ne représentera pas les objets avec une exactitude & une précision complètes.

La glace noire produira un effet différent. Le noir est l'absence de toutes les couleurs : les corps noirs réfléchissent très-peu de rayons de lumière , & seulement ceux qui sont nécessaires pour les faire appercevoir : dès-lors , les rayons directs de la glace noire ne troubleront , ni par leur nombre , ni par leur éclat , l'action des rayons qui forment dans le miroir l'image des objets : donc la glace noire devoit rendre l'image des objets plus nette & plus précise qu'aucune autre.

Nous venons d'exposer les principes qui servent de fondement au système de M. de Montamy. Il est difficile de concevoir comment le noir , réfléchissant très-peu des rayons qui lui sont propres , il peut réfléchir efficacement les rayons qui le frappent , après avoir déjà souffert une première réflexion. N'absorbe-t-il pas également les uns & les autres ? D'ailleurs , les seconds ayant moins de force que les premiers , ne seront-ils pas réfléchis avec moins de force que ceux-ci ?

M. de Montamy propose , par l'addition du bleu , du rouge & du jaune , en doses convenables , de former dans le verre *le noir qui , étant une destruction de couleurs , n'y en laisse appercevoir aucune* , ( pag. 247 ). Cette manière de s'exprimer porteroit à croire que , ce qu'il appelle *noir* , n'est autre chose que la couleur inassignable que je demande , & dans ce cas , mes objections ne seroient qu'une dispute de mots : mais appeler verre noir , le verre sans couleur assignable , que j'appelle , avec tous les artistes , verre blanc , ce seroit employer une expression inusitée , qui pourroit induire en erreur des lecteurs trop peu éclairés , ou trop confians. Sous ce point de vue , nous serions encore fondés à tâcher de prévenir les fausses inductions qu'on tiroit aisément de la théorie de M. de Montamy. Il paroît cependant que l'opinion de cet auteur va plus loin , & qu'il souhaite en effet qu'on donne aux glaces une couleur foncée & approchanté du noir , puisqu'il indique , pour y parvenir , l'addition du bleu , du rouge & du jaune , en très-fortes doses , du moins quant au bleu & au jaune , ( 3 onces de bleu , 3 onces de rouge , & 2 onces de jaune par quintal de composition ) & que d'ailleurs il énonce dans l'ordre suivant , les couleurs plus ou moins favorables aux glaces , le noir , le verd , le bleu , le rouge , le jaune & le blanc.

Pour vérifier , par l'expérience , l'affertion de M. de Montamy , à un verre blanc très-mince , de la couleur propre duquel on étoit par conséquent en droit de faire abstraction , j'ai appliqué un carton peint en six zones , noire , verte , bleue , rouge , jaune & blanche , & voici ce que j'ai observé. La représentation des objets produite par le fond noir , étoit très-distincte , sans confusion ; le trait du tableau , si l'on me permet cette expression , étoit parfaitement arrêté. L'image rendue par le fond

blanc étoit au contraire très-foible, très-vague, & celles que réfléchissoient les couleurs intermédiaires, étoient plus ou moins distinctes, suivant l'ordre indiqué par M. de Montamy. La couleur des objets étoit singulièrement altérée par la réflexion des fonds de couleur foncée; celle des carnations étoit insupportable. Le fond blanc, malgré le vague de l'image, ne changeoit nullement l'espèce des couleurs; elles étoient rendues dans leur pureté, mais seulement foiblement prononcées.

En rapprochant cette expérience de la définition que nous avons cru devoir donner de la glace, nous conviendrons à la vérité que le verre de couleur foncée favorise la précision & la force de la réflexion; mais nous préfererons le verre blanc, parce qu'il nous rend les couleurs telles qu'elles sont, sans les salir & les teindre, comme les verres colorés.

Les rayons, après avoir traversé le verre de la glace, sont réfléchis par l'étamage: si le verre étoit parfaitement blanc, & que le tain le fût aussi, ce feroit cependant se refuser à l'évidence, que de donner un tel miroir pour le plus parfait; le vague de l'image qu'il présenteroit, forceroit à le rejeter; mais, 1°. il ne faut pas oublier que je ne désigne par l'expression de verre blanc, que le verre sans couleur assignable; 2°. il est très-difficile de l'obtenir parfaitement de cette qualité; & quelque légère que soit la nuance qui lui restera, elle suffira pour prévenir l'inconvénient de la blancheur de l'étamage; 3°. la couleur métallique de la feuille d'étain n'est pas un blanc décidé & éclatant comme celui d'une feuille de papier; 4°. le tain se trouvant en parfait contact avec la surface du verre, & étant, en qualité de substance métallique, perméable aux rayons de lumière le moins possible, il doit réfléchir, & il réfléchit en effet plus exactement que tout autre corps opaque que l'on appliqueroit à la glace.

Le fabricant de glaces doit donc faire son verre le plus blanc qu'il le peut. Il réussira, en employant la manganèse dans sa composition. M. de Montamy prétend que l'addition de cette substance produira le noir dans le verre: cette assertion n'est vraie, qu'en la mettant à très-forte dose: nous espérons prouver, qu'en proportion convenable, elle doit au contraire produire le blanc. C'est l'opinion la plus générale, & M. Dantic l'a énoncé de même dans son mémoire sur la verrerie, page 120, tome I de ses Œuvres. M. de Montamy l'a cité, & l'a combattu; mais ce n'est pas ici le lieu de nous occuper de cet objet, que nous nous réservons de traiter en parlant de la composition du verre propre à faire des glaces.

*Motifs de la préférence accordée à l'alkali minéral sur le végétal, pour la fabrication des glaces.*

La vitrification des terres est déterminée par l'action d'un fondant que l'on leur combine. Les chaux métalliques y sont employées avec succès,

mais l'usage en est réservé à la fabrication des cristaux, des flint-glafs, ou d'autres verres pesans, dont le prix peut permettre de se servir de matières plus chères. Les verreries ordinaires n'emploient pour fondant que l'alkali fixe: on en connoît de deux espèces, l'alkali fixe végétal, & l'alkali fixe minéral. Le premier est extrait des cendres des végétaux; le second, fait la base du sel marin; celui qu'on tire des soudes, par lixiviation & évaporation, lui est parfaitement identique. Je ne m'entendrai pas sur les différences que les chimistes remarquent entre les deux espèces d'alkali fixes; on trouve des détails très-satisfaisans à cet égard, dans le *Dictionnaire de Chimie de M. Macquer*, & l'on peut acquérir des connoissances encore plus particulières dans les articles fournis à cette Encyclopédie, par l'illustre chimiste de Dijon; je me bornerai ici à citer les raisons d'expérience, qui, pour les travaux de la glacerie, font préférer l'emploi de l'alkali minéral, à celui de l'alkali fixe.

On remarque que la fusion des terres vitrifiables, par l'alkali minéral, est plus générale & plus complète; le verre est plus doux, plus coulant, pendant qu'il est encore chaud, & , après son refroidissement, il est plus solide & plus durable. Il n'y a personne, qui, dans les plus beaux ouvrages en verre blanc, dont l'alkali fixe végétal est le fondant, n'ait remarqué des boutons, ou petites pierres de matière infondue, & qui, à l'aspect de la plus grande glace, ne se convainque par ses propres observations, combien ce défaut est rare en employant l'alkali fixe minéral.

La déliquescence de l'alkali fixe végétal est une cause de destruction pour le verre qui en est formé, lorsque, par le genre du travail, on est obligé de produire un verre tendre, & par conséquent de forcer la composition en fondant. On observe, en effet, que les glaces soufflées dans quelques verreries Allemandes, placées dans un lieu un peu humide, laissent échapper à leur surface une humidité presque continuelle, qui les ternit en peu de temps; tandis que des glaces Françaises, placées dans le même appartement, ne montrent pas la plus légère altération. Les premières sont fabriquées avec de l'alkali fixe végétal; & les secondes ont pour fondant, l'alkali fixe minéral.

Le sel, ou fiel de verre, joue un grand rôle dans la vitrification. C'est l'assemblage de tous les sels neutres, qui, n'entrant pas dans la confection du verre, montent au dessus du creuset pendant la fusion, en raison de leur moindre pesanteur spécifique, & se dissipent ensuite par l'action continuée du feu. Lorsque cette substance demeure interposée entre les parties du verre, la transparence de celui-ci est altérée, le verre est laiteux, opaque, gras, suivant le plus ou le moins de sel de verre qui lui est resté combiné; cette matière le rend aussi bouillonneux par sa propriété expansive. Le verre fabriqué avec de l'alkali fixe minéral, ou alkali de soude, étant plus doux, toutes choses égales, que celui

celui qui a l'alkali fixe végétal pour fondant ; il s'enfuit que le sel de verre s'en dégage plus aisément, & qu'il monte plus promptement & plus complètement à la surface du bain de verre.

Les sels neutres, qui se trouvent mêlés à l'alkali fixe végétal, sont analogues à cette base, & leur réunion, sous le nom de *sel de verre*, présente du sel fébrifuge de Silvius, beaucoup de tartre vitriolé, &c. Le sel de verre produit pendant la fusion d'un verre composé avec l'alkali fixe minéral, contient du sel commun, du sel de Glauber, &c. Or, l'expérience prouve, qu'à feu égal, ces derniers sels, ou, si l'on veut, cette dernière espèce de sel de verre, s'élève en fumée, & se dissipe plus promptement que celui d'une composition dont l'alkali fixe végétal a été le fondant.

Le verre d'alkali de soude, quelque bien qu'il soit préparé, a naturellement une teinte plus bleuâtre que le verre d'alkali fixe végétal. Cette teinte, non-seulement est trop foible pour être nuisible, mais sa combinaison avec le rouge de la manganèse, produit une nuance inassignable, plus propre que toute autre à la réflexion.

En fondant le verre en grandes masses, & en exploitant une manufacture importante, il est surtout nécessaire, lorsqu'on est parvenu à une bonne qualité de verre, de conserver l'uniformité dans les procédés, & l'égalité dans les produits : tout tâtonnement est funeste dans un travail où il ne peut exister de petite perte, & où celle du temps est sans doute la plus considérable. Mais on ne peut espérer cette régularité invariable des opérations, si l'on n'est assuré d'avoir toujours la même qualité dans les matières premières, & sur-tout dans les fondans. Il est plus naturel d'attendre l'égalité des fondans, en employant l'alkali minéral, qu'en se servant d'alkali végétal. Le premier se tire de la soude ou barille, & celle-ci n'est que le produit de la combustion d'une même plante (*kali majus cochleato semine*) cultivée, & soigneusement traitée ; l'alkali végétal, communément appelé *salin*, est extrait des cendres de toutes sortes de végétaux. On les prend dans les foyers, ou dans les ateliers de divers artistes ; par conséquent, soit accidentellement, soit par leur propre essence, ces cendres doivent varier à l'infini dans leur qualité. Les cendres des végétaux rendent ordinairement assez peu d'alkali, de 5 à 10 pour  $\frac{1}{2}$  ; lorsqu'on veut faire une grande provision de salin, il faut donc rassembler beaucoup de cendres, ou recourir à un grand nombre de fabricans de diverses contrées : la différence, tant des lumières que de la bonne foi de ceux-ci, peut apporter dans la qualité du fondant, beaucoup d'incertitude & d'inégalité. La soude, au contraire, rend environ 40 à 50 pour  $\frac{1}{2}$  d'alkali ; on la trouve en grandes parties, soit dans les lieux où l'on la cultive, soit dans nos ports : il est donc infiniment plus aisé de se procurer des approvisionnemens abondans, uniformes en qualité, & on peut compléter la sûreté, en confiant l'extraction de l'alkali à une seule personne.

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

Le fabriquant de glaces a donc les motifs les plus puissans de préférer l'alkali fixe minéral, à l'alkali fixe végétal ; fusion plus parfaite ; verre plus doux, plus solide, plus disposé à se purger de sel de verre ; évaporation de celui-ci, plus prompte & plus facile ; couleur de verre plus propre à la réflexion ; uniformité & sûreté dans les approvisionnemens.

Il ne fera pas hors de propos de dire ici un mot des meilleures espèces de soude, & des lieux où on la recueille. Néry, dans son *Art de la Verrerie*, donne la préférence à la roquette, ou rochette, production du Levant & de la Syrie ; mais elle est trop peu connue & trop peu employée en Europe, pour que nous nous y arrêtions. La soude du royaume de Valence, désignée par le nom de *barille*, est la meilleure, celle qui produit le moins de sel de verre, & par conséquent celle qu'on peut regarder comme la plus pure : on distingue sur-tout celle d'Alicante & de Carthagène. Les cendres de Sicile, dont les plus parfaites se recueillent à Scoglietti, tiennent le second rang. On emploie avantageusement la soude de Languedoc, connue sous le nom de *salicor* ou *salicorne*. On fabrique ce salicorne aux Isles Saintes, situées vers l'embouchure du Rhône, & dans le diocèse de Narbonne. Celui des Isles Saintes est préféré, mais la quantité en est si peu considérable, qu'il est presque entièrement consommé par les verriers les plus voisins. Il est sans doute à regretter qu'on ne s'occupe pas plus efficacement dans ces contrées d'une culture qui y réussit, & qui, si elle étoit plus étendue, en diminuant les dépenses des consommateurs, retiendrait dans le royaume un numéraire que nous sommes obligés de compter aux Espagnols, & aux Siciliens. Les vœux des bons citoyens, à cet égard, sont d'autant mieux fondés, que les côtes de presque toutes les provinces maritimes, présentent des landes qui ne demanderoient qu'un travail intelligent pour dédommager avec usure des frais & des peines qu'exigeroit la culture.

Les soudes, barilles ou salicors, sont, dans le commerce, sous la forme de pierres noires très-dures, plus ou moins volumineuses. La seule pierre de touche qui décide irrévocablement de leur qualité, est l'essai par les opérations de la verrerie, ou par celles de la savonnerie. Comme la pureté de l'alkali est une condition nécessaire pour la fabrication du savon dur, & que cette même condition est recherchée pour l'usage de la verrerie, toutes les fois qu'en mêlant de l'huile à une forte lessive de soude, on obtient un empattage facile & promptement dur, on peut s'assurer que la soude essayée fera utilement employée à la fusion des terres vitrifiables. L'épreuve par la savonnerie est commode, en ce qu'elle ne demande que quelques instans. On préjuge cependant la qualité de la soude, par l'inspection, par l'odorat, & par la dégustation. Lorsque la soude présente dans sa cassure une couleur noirâtre, uniforme, sans charbons ni brillans, on est fondé à croire que la combustion a été bien faite,

T

& que la soude contient peu de sels neutres. L'absence des charbons prouve que toutes les plantes ont été réduites en cendres. Les brillans que l'on observe ne sont que des cristaux salins : comme l'alkali minéral se cristallise difficilement, & qu'il retient beaucoup d'eau dans sa cristallisation, il est à présumer que les brillans sont des cristaux de divers sels neutres ; & par conséquent la soude, qui n'en présente point, contient l'alkali le plus pur. Si la soude exhale une forte odeur de lessive, ou, ce qui est la même chose, une odeur alcaline, on aura encore un heureux préjugé en faveur de sa qualité. Enfin, si, à la dégustation, elle développe sur la langue un goût alkalin sans mélange d'aucune faveur saline, soit de sel marin, soit de sel de Glauber, on aura la preuve la plus satisfaisante, qu'elle contient peu de sels neutres. C'est à raison de cette dernière épreuve, que dans nos ports, on désigne souvent la bonne soude, par le nom de *soude douce*, & qu'on appelle *soude salée*, celle de mauvaise qualité.

*Manière d'extraire l'alkali fixe de la soude.*

La soude contient, non-seulement une grande quantité d'alkali fixe, quelquefois plus ou moins combiné avec divers sels neutres, mais encore une base terreuse très-abondante. Obtenir la partie saline seule & séparée de la partie terreuse ; c'est le but de l'opération que nous allons décrire.

La propriété des sels, d'être miscibles à l'eau, fournit un moyen très-simple d'extraire de la soude sa partie saline. Qu'on fasse tremper dans l'eau la soude pulvérisée, & passée au travers d'un tamis fin, qu'on l'y agite, pour aider par le mouvement la dissolution des sels, qu'on laisse reposer le mélange, qu'on décante la lessive bien clarifiée, & qu'on la fasse évaporer jusqu'à siccité par l'action du feu, on aura l'alkali fixe que contenoit la soude.

Il seroit à souhaiter, que, dans l'extraction, on pût séparer l'alkali de tout sel neutre, & l'on y réussiroit jusqu'à un certain point, par la cristallisation ; mais ce moyen demanderoit une attention & une dextérité qu'on ne peut se promettre de simples ouvriers ; il exigeroit d'ailleurs beaucoup de temps, ce qui le rendroit dispendieux & impraticable dans de grands travaux. Il faut donc, dans la pratique, se contenter de choisir les meilleures soudes ; & attendre de l'action du feu de fusion, l'expulsion du sel de verre qui se trouveroit combiné avec l'alkali fixe.

L'extraction de l'alkali de la soude demande des vases, dans lesquels on puisse faire la dissolution, & d'autres qui servent à l'évaporation. Quelques artistes emploient à l'un & l'autre usage des chaudières de métal ; d'autres dissolvent dans des cuves, soit de bois, soit de pierre, & se contentent d'avoir des chaudières d'évaporation.

Quelques différences qu'on rencontre dans leurs procédés, le fond de l'opération est toujours le même, & chacun tend également à la diligence & à l'économie. Les diverses manières de voir, ont

seulement fait naître diverses méthodes, qui diffèrent sur-tout par l'arrangement & par la forme des vases nécessaires. Nous en décrirons quelques-unes, lorsque nous aurons exposé certaines observations également utiles à toutes. Je ne doute pas, au reste, que tout artiste intelligent ne trouve dans la pratique, à varier l'application des principes, d'une manière avantageuse, relativement aux circonstances locales auxquelles il sera assujetti.

Extraire le plus d'alkali dans le moins de temps, avec le moins de feu & le moins de main-d'œuvre possibles, tel est le problème à la solution duquel tendent tous les saliniers, ou extracteurs d'alkali.

On y parviendra sans doute, en obtenant à-la-fois une grande quantité de lessive, en évaporant avec la plus grande célérité, & en ne soumettant à l'opération que des lessives très-fortes, ou ce qui est la même chose, des eaux parfaitement saturées d'alkali.

Ces vues nous dirigeront pour les dimensions des divers vases : ceux de dissolution seront, par leur profondeur, capables de contenir une grande quantité de soude pulvérisée : ceux d'évaporation peu profonds, mais fort longs & fort larges, présenteront l'eau à évaporer, sous une plus grande surface, & conséquemment l'évaporation sera plus prompte.

Quant au point de saturation de la lessive, bien des artistes regardent comme saturées les eaux qui soutiennent le mieux un œuf qu'on y plonge, & qui le laissent surnager presque entier hors de l'eau ; mais ce moyen d'estimation est très-incertain ; il vaut mieux se servir d'un aréomètre ou pèse-liqueur, semblable à celui qu'emploient MM. les Régisseurs des poudres & salpêtres.

Cet instrument n'est qu'un tube de verre, dans lequel on insère une échelle divisée en degrés de 0 à 20. Le tube est terminé par une boule creuse, à laquelle est jointe par un étranglement une autre petite boule, qu'on remplit en partie de mercure, pour lester l'instrument, & le maintenir dans une position perpendiculaire. Le degré 0 est le point auquel la surface de l'eau pure coupe le tube ; le degré 20 est le point auquel le tube de l'aréomètre est coupé par l'eau parfaitement saturée d'alkali. On voit aisément combien l'usage du pèse-liqueur est avantageux : si, pour saturer une quantité donnée d'eau, par exemple, une pinte, il a fallu 4 onces d'alkali, une lessive qui soutiendra l'aréomètre au degré 10, ne rendra à l'évaporation que 2 onces par pinte. On fait aussi des pèse-liqueur d'argent.

L'eau de rivière, ou en général l'eau courante, est plus propre à l'extraction des alkalis que l'eau de puits ; cette dernière étant communément plus féculenteuse.

L'eau chaude dissout la plupart des sels plus promptement, & en plus grande quantité que l'eau froide : on parviendra donc plutôt au point de saturation en faisant la dissolution à chaud.

Néry, *Art de la Verrerie*, conseille d'évaporer à un

feu léger, & il paroît avoir principalement en vue la conservation des chaudières, au fond desquelles l'alkali ne manqueroit pas de s'attacher, si l'on faisoit évaporer la lessive à grand feu, & jusqu'à siccité. D'autres artistes ont même prétendu que l'alkali obtenu par l'évaporation à gros bouillons, étoit moins pur que celui obtenu à petit feu, qu'il tenoit encore portion de la base terreuse de la soude: je ne vois aucune raison de cette différence, si la lessive a été bien clarifiée après la dissolution.

L'évaporation rapide & à grand feu, est, au contraire, recommandée par quelques personnes. Elles assurent que l'alkali extrait de cette manière, contient moins de sels neutres, que l'alkali extrait par une évaporation lente. En effet, si l'atmosphère environnante peut communiquer à la lessive un acide, dont la combinaison avec l'alkali, formeroit des sels neutres; il est certain que cet accident sera moins possible, lorsque la vive action du feu donnera à la lessive en ébullition un mouvement violent de dilatation & d'expansion qui s'opposera à la facile accession de l'air. Je préfère l'évaporation à gros bouillons, moins cependant par la raison que nous venons d'exposer, qu'à cause de la plus grande diligence de l'opération.

On obvie au danger que Néry craint pour les chaudières, en évitant d'évaporer jusqu'à siccité dans les vases d'évaporation: lorsque la lessive est réduite par l'ébullition, au point de ne pouvoir plus retenir tout l'alkali qu'elle dissolvoit, on la transfère dans d'autres chaudières chauffées modérément, dans lesquelles l'alkali se dépose, & qu'on appelle de cet usage *chaudières de réduction*.

L'on construit les chaudières en cuivre, ou en fer de fonte, ou en fer battu, ou enfin en plomb. Le cuivre est de peu de durée, l'alkali le corrode assez aisément; on pourroit même craindre que quelques parcelles de ce métal, dissoutes par l'alkali, n'altérassent la qualité de celui-ci; cependant quelques artistes se déterminent pour l'usage du cuivre, dans une vue d'économie. Lorsque leurs chaudières sont usées, la vente qu'ils font de ce qui reste, leur fournit un léger dédommagement; tandis que les chaudières de fer usées, ne sont plus d'aucune valeur. Les chaudières de fonte périssent aisément, par la moindre négligence dans la conduite du feu. Je préférerois l'usage du fer battu. Celui du plomb, dont Merret donne une idée dans ses notes sur le premier chapitre de l'*Art de la Verrierie*, page 9, édition in-4, & qui est employé dans certaines manufactures, procure un avantage inestimable. Si une chaudière se dégrade, la facilité avec laquelle le plomb se fond, donne au fabriquant le moyen de réparer lui-même sa perte, sans le secours d'aucun ouvrier. Il faut refondre sa chaudière, en y ajoutant du métal neuf, s'il en est besoin, & il coule son plomb dans un moule.

Quelque matière qu'on emploie, la forme carrée est la plus communément suivie pour les chaudières des salineries, comme la plus favorable à leur cons-

truction. Il est plus aisé de plier en équerre une feuille de cuivre ou de fer, que de lui donner tout autre contour.

Nous allons décrire un certain nombre de machines à extraire, & la manière de s'en servir. D'après la connoissance de ces diverses méthodes, chaque artiste intelligent sera en état de les appliquer aux circonstances dans lesquelles il sera placé, son génie le conduira même aisément à varier, selon le besoin, les dimensions des divers vases, & la manière de les disposer.

On voit dans la *fig. 3, pl. III des glaces, tome II des gravures*, un arrangement assez commode des chaudières, pour l'extraction de l'alkali de soude. Ces chaudières, au nombre de trois, sont égales en longueur, & en largeur; elles ont huit pieds sur quatre, & elles diffèrent par leur profondeur. D<sub>1</sub> a dix-huit pouces dans cette dimension; D<sub>2</sub>, & D<sub>3</sub>, ont chacune de huit pouces à un pied.

On place ces trois chaudières sur une maçonnerie de briques ou de bonnes pierres à feu, disposée en gradins, de sorte que le fond de la chaudière D<sub>1</sub>, soit à niveau du haut de la chaudière D<sub>2</sub>, & que le fond de la chaudière D<sub>2</sub>, soit à niveau du haut de la chaudière D<sub>3</sub>. Cet ordre donne la facilité de faire couler les eaux d'une chaudière à l'autre, par le moyen des robinets, & par conséquent simplifie la manœuvre.

D'un des côtés du fourneau, on place trois tirs C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, (ouvertures pour la chauffe) d'environ dix-huit pouces; on les dirige selon la longueur des chaudières, & l'on fait à l'autre extrémité du fourneau des cheminées E, E, E, tant pour le passage des fumées, que pour établir un courant d'eau convenable.

Les trois portions du fourneau, sous chacune des trois chaudières, sont séparées par de petits murs.

L'on dissout l'alkali dans la chaudière la plus profonde D<sub>1</sub>; lorsque la lessive est bien saturée & qu'on l'a laissée clarifier, on la transfère dans la chaudière D<sub>2</sub>, où elle subit l'évaporation; & lorsque la lessive s'est fort épaissie, & qu'elle a de beaucoup passé le point de saturation, on la met dans la chaudière D<sub>3</sub>, où l'on recueille l'alkali à mesure qu'il se précipite au fond de la chaudière. On se sert, pour cette opération, d'une pelle de fer de tôle, percée de trous, comme une écumoire. On dépose l'alkali qu'on recueille, sur les égouttoirs qu'on dispose en pente, de manière que l'égout ou la liqueur surabondante qui s'échappe de l'alkali, tombe dans la chaudière D<sub>3</sub>. On perce ces égouttoirs de plusieurs trous, du côté qui donne dans la chaudière, & on les construit en fer de tôle. On peut voir en *op r q, même planche & même figure*, le plan géométral d'un égouttoir; & en *st x y*, le plan du rebord qui l'entoure.

Dans l'ordre de notre opération, D<sub>1</sub> est donc la chaudière de dissolution; D<sub>2</sub>, celle d'évaporation; & D<sub>3</sub>, celle de réduction. Le principal feu,

celui qui produit l'ébullition, est au tifar C 2. L'eau ne doit être que tiède dans la chaudière D 1, seulement pour favoriser la dissolution; un plus grand mouvement empêcherait la prompte clarification de la lessive. La chaudière D 3 n'a besoin que d'un degré de feu, qui, entretenant la chaleur de la lessive épaissie, la maintienne dans un état d'évaporation qui hâte la réduction. Les tifars C 1, C 3, par cette raison, ne reçoivent que des braises, ou tout au plus un feu léger.

On pourroit même se passer des tifars C 1, C 3, en faisant aux murs qui séparent les trois portions du fourneau de communication, par lesquels le feu du tifar C 2 chaufferoit les chaudières D 1 & D 3. Lorsque l'action du feu se feroit trop sentir, on pourroit la diminuer ou même intercepter en entier toute communication, au moyen d'un régulateur. Soit *a b c d*, *fig. 4*, *pl. III*, le mur qui sépare la portion B 1 du fourneau, *fig. 3*, de la portion B 2; *e*, le trou de communication, par lequel le feu du tifar C 2 chaufferoit la chaudière D 1; *m l*, *g h*, deux barres de fer, formant deux feyures dans lesquelles glisseroit la plaque *f* de forte tôle, à laquelle on joindroit un manche *f i* qui sortiroit de la maçonnerie. Au moyen de la plaque *f*, on fermeroit à volonté, en tout ou en partie, le trou *e*; il seroit même aisé de graduer la marche *f i*, de manière que l'ouvrier fût parfaitement réglé, pour placer le régulateur & intercepter la communication avec le tifar, en totalité ou à  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ , &c.

Pour donner plus d'activité au feu du tifar, il conviendrait d'établir le bois sur des barreaux de fer, & de construire au dessous un cendrier d'environ cinq pieds de profondeur, qui recevrait les cendres résultantes de la combustion, & favoriseroit celle-ci par l'accession puissante de l'air extérieur.

Si l'on chauffoit avec du charbon de terre, comme la flamme, quoique très-active, s'élève moins que celle du bois, il faudroit élever la grille sur laquelle on place le charbon enflammé, & l'approcher du fond de la chaudière.

Lorsque la soude a éprouvé la dissolution dans la chaudière D 1, elle conserve communément encore quelques parties d'alkali. On auroit trop à perdre, si on entreprenoit d'obtenir cette petite quantité d'alkali à force de répéter la lixiviation, & l'on seroit exposé à faire évaporer des eaux trop peu saturées. On retire le marc des soudes de la chaudière D 1, & on le transporte dans des bassins, F, F, F, F, qu'on peut voir dans la *fig. 5*, *pl. III*, qui représente l'atelier, au milieu duquel est placé le fourneau.

On délaie ce marc dans une grande quantité d'eau; on la laisse reposer. Lorsqu'elle est bien clarifiée, on la fait couler dans les petits bassins G, G, G, *même fig. 5*, & on emploie cette lessive légère, à la dissolution de la soude neuve dans la chaudière D 1. Les bassins F & G, peuvent être,

sans inconvénient, des cuves de pierres ou de maçonnerie proprement construites.

A l'autre extrémité de l'atelier, on forme des cafes H, H, H, H, *même fig. 5*, que l'on entretient dans un degré de chaleur modéré, par le moyen de braises ou d'un feu léger placé dans le tifar I, au dessous des cafes: c'est-là que les sels, en sortant de dessus les égouttoirs, achèvent de perdre leur humidité superflue; ce qu'on appelle *se ressuier*, & qu'ils se conservent secs.

La hauteur des fourneaux qui reçoivent les chaudières, *figure 3*, est réglée par la profondeur de celles-ci, & par la condition, dont nous sommes convenus, de les disposer de façon que le fond de la chaudière D 1, soit à niveau du bord de la chaudière D 2, &c. Si, par exemple, la hauteur B 1 = 30 pouces, & que les chaudières D 2, D 3, aient chacune 8 pouces de profondeur, B 2 = 22 pouces, & B 3 = 14 pouces. Au reste, comme le principal tifar est C 2, on réglera la hauteur de B 2 sur la facilité de la chauffe; on conclura de la hauteur de B 2, celles de B 3 & de B 1, & on disposera le terrain autour des chaudières, comme l'exigera la commodité de leur service.

Il faut aussi avoir soin de placer le robinet de la chaudière de dissolution D 1, quelques pouces au dessus de son fond, pour que la lessive n'entraîne pas avec elle le marc de soude.

#### *Autre machine à extraire.*

M. Dantic, qui avoit communiqué au public d'excellentes observations, consignées dans deux volumes de mémoires imprimés, avoit imaginé une chaudière à extraction, dont le premier aspect étoit très-séduisant; elle fut construite & employée sous ses yeux, à la manufacture royale de Saint Gobin: je m'en suis depuis servi sous ses auspices, mais j'ai été, ainsi que MM. les intéressés de Saint Gobin, obligé d'y renoncer, les avantages qu'elle sembloit promettre ne contrebalançant pas les inconvéniens résultans de son usage.

Faire le fourneau, la chaudière de dissolution, & celle d'évaporation en même temps, & pour ainsi dire d'une seule pièce: tel étoit le but que M. Dantic se proposoit, & cette vue annonçoit une simplicité & une économie faite pour séduire; mais il arrive journellement que les moyens les plus avantageux dans la spéculation, présentent, dans la pratique des arts, les obstacles les plus difficiles à surmonter.

Les *fig. 6, 7, 8, 9*, *pl. III*, offrent le détail de la machine de M. Dantic. Ce n'est qu'un coffre, construit avec de fortes tôles, clouées les unes à côté des autres, auquel on donne 10 pieds de long sur 4 pieds de large, & 4 pieds de hauteur. Ce parallépipède est établi sur un massif solide, & il manque du grand côté qui poseroit par terre. La *fig. 6* représente son plan géométral, & la *fig. 9* son élévation, que l'on voit aussi en G H N P, *fig. 8*. On forme un tifar *e f* de 18 pouces, *fig. 7*, sur l'un

des petits côtés du coffre H I K; ce tifar est aussi exprimé dans la *fig. 8*. A l'autre extrémité de la machine, on adapte deux cheminées *g, h*, *fig. 7*: on cloue tout autour de la partie supérieure du coffre un rebord L M N H, d'un pied de hauteur, *fig. 8*. Du bas de la machine part un entourage de tôles bien clouées ensemble, divergentes, & disposées comme P O, même *fig. 8*, de telle sorte que Q O = 18 pouces. Cette partie de la machine, qu'on appelle *ses ailes*, l'environne en entier, excepté du côté du tifar.

Les ailes sont prolongées de manière que lorsqu'on les remplit d'eau, la surface Q O, *fig. 8*, de celle-ci, surmonte la clouure H N qui attache le bord de la machine pour empêcher que l'action du feu ne la calcine, & on soutient le poids des ailes par une maçonnerie P R O.

Suivant les intentions de M. Dantic, le vide du parallépipède seroit de fourneau, & on le chauffoit par le tifar *e f*, *fig. 7*: on faisoit la dissolution dans les ailes, & on faisoit évaporer dans la chaudière formée au dessus de la machine, par le rebord d'un pied qu'on y avoit adapté.

Voici les inconvéniens de cette machine. 1°. Elle est toute de fer, & par conséquent très-chère.

2°. Elle est d'une construction très-délicate; on en est aisément convaincu, si l'on considère le nombre de clouures indispensables, tant pour former toutes ses parties que pour les réunir.

3°. Elle exige, dans le service, des soins & des attentions, qu'on ne peut guère attendre des ouvriers. La plupart des parties de la machine sont exposées à un feu assez vif: si quelques-unes d'entre elles manquent d'être recouvertes par l'eau, elles sont promptement calcinées.

4°. Le coffre, le rebord & les ailes ne faisant, en quelque sorte, qu'un tout, la plus légère réparation à l'une de ces parties entraîne l'inutilité des autres, & l'opération est nécessairement interrompue. Par les méthodes ordinaires, les chaudières, tant de dissolution que d'évaporation, étant séparées, s'il arrive accident à l'une d'elles, il est très-aisé d'avoir des rechanges, & une réparation ne suspend pas le travail.

5°. La machine de M. Dantic est fort pesante, & lorsque quelque circonstance oblige à l'enlever de sa place, il faut une main-d'œuvre d'autant plus délicate, que si son poids n'est pas soulevé par-tout avec égalité, on court les risques de la gauchir, de déchirer les enclouures, & de faire plus de mal qu'on n'en avoit à réparer.

6°. La lessive se clarifie difficilement dans les ailes, parce que, n'étant séparée du feu que par l'épaisseur d'une tôle, elle chauffe presque autant que dans la chaudière d'évaporation. On peut éviter cet inconvénient, en revêtant l'intérieur du fourneau d'une maçonnerie; mais alors, si la machine vient à laisser échapper la lessive, comment juger de l'accident?

7°. Lorsque le marc de soude s'est précipité au

fond des ailes, comment l'en tirer au travers d'une masse d'eau qui va toujours en augmentant? On se sert, pour cette opération, d'instrumens adaptés par leur forme au fond des ailes: avec cette condition, ces sortes de pelles ne peuvent pas être bien grandes; le travail est long, & il est très-difficile de faire pénétrer les pelles jusqu'à la clouure des ailes. Aussi arrive-t-il souvent que, dans cet endroit, le marc de soude se coagule, se durcit par l'action du feu, & la clouure se calcine. Si on diminue l'eau dans les ailes pour donner plus de facilité à tirer le marc de soude, on est obligé à diminuer l'action du feu pour prévenir la calcination de quelques parties de la machine, & le travail languit.

Telles sont les difficultés qui accompagneront toujours l'usage de la machine de M. Dantic.

### 3°. Appareil pour l'extraction de l'alkali.

La *pl. XI* offre le plan d'un atelier d'extraction plus commode que les appareils précédemment décrits. On dispose sur une maçonnerie quatre chaudières B, A, A, A, *fig. 1*, de telle sorte que A 1, *fig. 2*, soit élevée au dessus de B; A 2, au dessus de A 1, & A 3 au dessus de A 2, pour que les eaux puissent couler par des robinets, d'une chaudière dans la suivante. On pratique à l'un des bouts du fourneau un tifar E de 18 pouces d'ouverture. La *fig. 2*, qui présente la coupe en long du fourneau & des chaudières, montre la forme intérieure du premier & l'arrangement des secondes. Le tifar occupe toute la longueur de la chaudière B; le bois est supporté par des barreaux de fer *a, a, a*, au dessous desquels on pratique un cendrier.

A l'autre extrémité du fourneau & vis-à-vis du tifar, est un trou *l*, pour favoriser la combustion en établissant un courant d'air, & pour laisser un libre passage aux fumées. On peut adapter une cheminée au trou *l*, & se conserver le moyen de la tenir plus ou moins ouverte par un régulateur.

Depuis le point *f* du tifar, la maçonnerie est dirigée en un plan incliné *f G*, tel que la distance de la maçonnerie au fond de la chaudière A 3, soit égale à la distance de cette même maçonnerie à la chaudière B.

La *fig. 3*, même planche, achève de nous montrer la disposition intérieure du fourneau, elle exprime sa coupe dans la largeur de la chaudière B. On y voit que le tifar E occupant le milieu de l'espace, la maçonnerie depuis les barreaux en *c* se dirige en *c d*, pour embrasser le fond de la chaudière.

Le fond de la chaudière A 1, *fig. 2*, n'est pas au niveau du bord de la chaudière B, mais il lui est inférieur d'environ 4 pouces: il en est de même des chaudières A 2 & A 3.

La chaudière B doit être élevée d'environ 30 pouces au dessus du sol de l'atelier. Ainsi, en supposant que chaque chaudière ait un pied de profondeur, A 1 sera de 8 pouces au dessus de B, A 2

de 8 pouces au dessus de A 1, & A 3 de 8 pouces au dessus de A 2 : donc la hauteur de A 1 = 38 pouces, celle de A 2 = 46 pouces, & celle de A 3 = 54 pouces. Toutes ces chaudières se trouveroient trop hautes pour la facilité du travail, & on y remédiera, en disposant le terrain autour du fourneau, selon le besoin.

On fait la dissolution dans la chaudière A 1, & lorsqu'on y a obtenu de la lessive suffisamment saturée, on la soumet à l'évaporation dans la chaudière B. On met le marc de soude dans la chaudière A 2, où l'on lui fait subir une deuxième lixiviation. On transporte ensuite le marc de la chaudière A 2 dans la chaudière A 3, où il est lessivé une troisième fois. Après ces trois lixiviations successives, la soude pulvérisée a rendu à peu près tout son alkali, & peut être jetée sans inconvénient.

On voit, par le détail de l'opération, qu'il existe toujours une double correspondance entre les trois chaudières A. A 1, est la seule qui reçoive de la soude neuve, qu'on fait ensuite passer successivement dans les chaudières A 2, A 3. Au contraire, la lessive légère, produite dans la chaudière A 3 par la dissolution d'une soude presque épuisée, devient plus forte en passant dans la chaudière A 2, sur de la soude à laquelle il reste plus d'alkali; & enfin, elle se sature dans la chaudière A 1. On peut donc considérer les chaudières A 1 & B, comme les seules nécessaires à l'opération, puisque A 1 est celle qui produit la lessive saturée, & B celle où se fait l'évaporation. Les chaudières A 2, A 3, sont destinées à rendre l'extraction plus exacte & plus économique. Les lixiviations répétées qui se font en A 2 & A 3, n'ajoutent rien à la dépense, puisqu'elles sont faites, pour ainsi dire, à temps & à feu perdus.

Lorsque la lessive a été assez évaporée en B, pour avoir passé de beaucoup le point de saturation, & qu'elle commence à laisser précipiter les sels qu'elle contenoit, on la transfère dans les quatre chaudières de réduction C, C, C, C, *fig. 1, même planche XI*, où elle achève de se réduire & où l'on recueille l'alkali. Les chaudières sont établies chacune sur une maçonnerie, & on les entretient dans un degré de chaleur modéré. On voit, *fig. 5*, l'élévation de ces petits fourneaux de chaudière de réduction, vis-à-vis le tifar qu'on y pratique.

On construit, si cela est possible, dans l'atelier, des bassins D, D, *fig. 1*, qui fournissent de l'eau à la chaudière A 3, *fig. 2*.

Les trois chaudières de dissolution ont 4 pieds de long sur 4 pieds de large : la chaudière d'évaporation a 5 pieds  $\frac{1}{2}$  sur 4, & celles de réduction 5 sur 4. Ces dimensions ne sont au reste déterminées, que par l'étendue qu'on veut donner à la fabrication.

#### 4°. Appareil pour l'extraction de l'alkali.

La machine à extraire que nous allons décrire,

donne la facilité d'employer à calciner les alkalis; le feu qui sert à l'évaporation.

La calcination des sels est une opération par laquelle, en les exposant à l'action du feu, on les délivre de leur humidité, & du principe colorant surabondant qu'ils peuvent contenir. Nous parlerons plus en détail de la calcination en traitant de la fritte.

La *fig. 10, pl. III*, exprime le plan géométral de notre appareil, & la *figure 11*, sa coupe longitudinale.

On place sur une maçonnerie d'environ 4 pieds de hauteur, trois chaudières A, B, C. La chaudière B a environ 7 pieds  $\frac{1}{2}$  de long sur 4 pieds de large, & les chaudières A, C, ont 4 pieds dans les deux dimensions : elles sont disposées toutes les trois de niveau, de manière que l'on se sert d'une poche ou cuiller, pour transférer les eaux d'une chaudière dans l'autre.

Sous la chaudière B, & le plus près qu'il soit possible de la chaudière A, *fig. 10 & 11*, on établit un tifar T de 18 pouces de large. Les barreaux *l* destinés à soutenir le bois, sont d'un pied plus bas que le terrain, & on construit au dessous des barreaux un cendrier E de 3 ou 4 pieds de profondeur.

Le tifar traverse toute la largeur de la chaudière B; & à son extrémité, on peut former un soupirail pour diriger le feu sous cette chaudière; quoiqu'il ne soit pas exprimé dans les *fig. 10 & 11*, on ne sauroit douter de son utilité.

La maçonnerie, qui contient le tifar, s'élève en talut très-rapide de *h* en *i*, *fig. 11*, jusqu'à environ 18 pouces de hauteur. On forme, sous la chaudière A, un plan incliné *in*, tel que *no* = 6 ou 8 pouces, & on pratique un soupirail *no* d'environ 6 pouces d'ouverture, qui dirige sous la chaudière A, partie du feu du tifar.

Le petit mur, qui renferme le tifar du côté de la chaudière C, est exprimé dans la *fig. 11* par *mgf*, & il est construit de manière que la perpendiculaire *gm* = 1 pied, *fm* = 6 pouces, & *fg* forme un plan incliné. L'on obtient par cette construction, de *m* en *p*, un espace de 9 pieds, dans lequel on établira un pavé d'une semblable longueur, sur la largeur des chaudières, c'est-à-dire, de 9 pieds sur 4.

L'on étendra sur ce pavé l'alkali fabriqué, & le feu du tifar qui y communique en opérera la calcination.

Sur le côté *fp*, *fig. 11*, on placera, à niveau du pavé, une gueule semblable à celles des fours à fritte. On en voit l'élévation, *fig. 12*, & on en connoitra plus particulièrement la forme, lorsque nous décrirons le four à fritte. On adaptera au dessus de la gueule de cette espèce de fourneau, une cheminée à recevoir les fumées.

Le service commode des chaudières & le travail de la calcination, obligent à disposer le terrain autour du fourneau, d'une manière appropriée à

son usage. Il faut sur-tout baisser le sol de l'atelier en *sp*, au moins de 2 pieds au dessous du pavé *mp*, pour mettre l'ouvrier à portée de remuer aisément l'alkali pendant sa calcination.

En employant l'appareil d'extraction que nous venons de décrire, on fait la dissolution de la soude dans des bassins d'eau froide. La lessive se clarifie plus aisément, parce qu'elle est exempte du mouvement interne que l'action du feu ne manque pas d'exciter; mais d'un autre côté, elle est moins saturée, l'eau froide dissolvant moins d'alkali que l'eau chaude. On la transfère dans la chaudière A, *fig. 11*, que de son usage nous appellerons chaudière de préparation. Là, éprouvant un degré de feu assez vif, l'eau s'évapore en partie, & la lessive qui reste se trouve saturée, puisqu'une moindre quantité d'eau tient en dissolution la même quantité d'alkali.

De la chaudière A, la lessive passe dans la chaudière B, où elle éprouve le plus immédiatement l'action du feu du tifar; &, lorsqu'elle y est assez réduite, on la rejette dans la chaudière C qui reçoit le feu le plus doux, étant la plus éloignée du tifar.

La chaudière C fait l'office de chaudière de réduction, & l'on recueille, à mesure qu'il se dépose, l'alkali qu'on place sur les égouttoirs, & qu'on calcine ensuite sur le pavé *mp*.

Dans les quatre appareils d'extraction que nous avons décrits, la soude pulvérisée s'entasse dans le fond des vases de dissolution; &, quelque attention qu'on ait de la remuer avec soin pour aider à l'action de l'eau, on court le risque de laisser dans le marc une quantité plus ou moins grande d'alkali. Cette observation long-temps répétée, me déterminà à employer un procédé dont l'expérience de plusieurs années m'a démontré l'utilité.

##### 5<sup>e</sup>. Appareil d'extraction.

Je stratifiai ma soude dans les bassins D, E, *fig. 13, pl. III*, avec de la paille, commençant par un lit de paille & finissant de même. Je remplis ensuite mes bassins, jusqu'à ce que, la voyant surmonter le lit de paille, je pusse présumer que toute la soude contenue dans les bassins en étoit imbibée, il n'étoit plus besoin de remuer la soude pour faire pénétrer l'eau dans toutes ses parties: les couches en étoient minces, soulevées par les couches de paille, & par conséquent aisément pénétrées. Je laissai quelque temps les choses en cet état, pour donner à l'eau le temps de dissoudre l'alkali; ensuite, débouchant un trou pratiqué au fond de chaque bassin, je reçus la lessive dans des vases *d, f*: je repassai la même lessive sur la même soude, & à la deuxième, ou tout au plus à la troisième fois, j'obtins une lessive saturée, en moins de temps, que par aucun autre procédé, & je l'obtins très-claire, chaque lit de paille formant un filtre de couche en couche.

J'opérai, pour tout le reste, comme avec l'ap-

pareil des *fig. 10 & 11*; je me décidai cependant bientôt à donner à mes chaudières une disposition qui me parut plus commode, qui exige moins de place, & que la *fig. 13 pl. III* représente. Je plaçai les deux chaudières A, C, de préparation & de réduction, à côté de celle d'évaporation B, au lieu de les arranger toutes les trois l'une à la suite de l'autre, comme dans la *fig. 10*. Le tifar chauffa plus vivement l'évaporante B, étant disposé plus immédiatement sous cette chaudière, dont il occupoit toute la longueur. Je fis le pavé de calcination sous les chaudières A, C, laissant au tifar une large ouverture de communication, par laquelle la flamme alloit réverbérer sur le pavé.

Je plaçai la gueule du fourneau de calcination en G du même côté que le tifar, pour que les outils pussent porter leur action dans la longueur du fourneau; & j'ouvris une cheminée en *xy z*, pour le passage des fumées, & plus encore pour déterminer la flamme à se porter sous les chaudières A, C.

Mes bassins D, E, ayant leurs fonds au niveau de mes chaudières, je faisois couler la lessive par des robinets placés en *a & b*, dans la chaudière de préparation A, d'où elle passoit dans la chaudière d'évaporation B, & l'opération se terminoit dans celle de réduction C. L'alkali recueilli étoit déposé sur un égouttoir dont le plan est indiqué par *1, 2, 3, 4*: lorsqu'il étoit assez ressué, on le jetoit dans le fourneau de calcination par le trou F qui étoit pratiqué pour cet usage, & qu'on tenoit fermé quand on n'étoit pas dans le cas de s'en servir.

Tous les appareils que nous avons décrits, peuvent être utilement employés à l'extraction de l'alkali des soudes; j'ajouterai cependant, à l'avantage du dernier, que j'ai constamment éprouvé la possibilité d'extraire chaque jour, par ce procédé, de 7 à 8 quintaux d'alkali, sans mettre en œuvre plus de trois ouvriers.

##### Des compositions.

Le sable, ou toute autre matière vitrescible; telle que les cailloux, les grès, &c. sont la base du verre. Les plus fortes analogies nous feroient présumer que ces substances ont été déjà en fusion, & on les regarderoit volontiers comme des fragmens d'un verre formé par la nature, dans les temps reculés, & dans des circonstances dont aucune tradition ne nous donne une connoissance précise.

Sous ce point de vue, l'art de la verrerie consiste à réunir en masse, par l'action du feu, ces parties de verre séparées.

Le verre le plus parfait seroit celui que produiroit de très-beau sable mis en fusion, seul & sans mélange, par l'action du feu le plus violent: mais le feu connu, & que nous pouvons produire dans les fours les mieux construits, n'est pas assez actif pour fondre le sable. L'expérience prouve qu'un

sable pur soumis à l'action du feu le plus ardent, ne souffre aucune altération : il est seulement dépouillé du principe colorant qui lui étoit combiné, & il blanchit de plus en plus. On emploie, comme menstree, un alkali qui résiste à l'action du feu par sa fixité, & dont les parties dures & tranchantes sont propres à diviser les parties du sable, & les dissolvent par la voie sèche.

Les sables ne sont pas tous également aisés à fondre ; & il en est qui, par conséquent, exigent l'addition d'une plus ou moins grande quantité de fondant : cette différence n'est due, sans doute, qu'à leur degré de pureté, & à leurs grains. Il est évident que ceux dont le grain est un peu plus gros, laissant entr'eux des interstices plus considérables, la masse entière est plus aisément pénétrée par les parties du feu ; & dans ce cas, le sable à gros grains fond plus promptement que le sable très-fin. Si cependant les grains sont extrêmement gros, chacun d'eux forme une masse que le feu pénètre lentement, & cette espèce de sable est plus dure à fondre.

On fait qu'en mêlant la terre calcaire, ou la terre argilleuse à la terre vitrifiable, elles se servent réciproquement de fondant, & l'on obtient du verre : ainsi, si le sable contient des terres de différente espèce, il fondra plus aisément ; mais, comme le verre produit par ces diverses terres mêlées, est moins beau, on purge le sable de toute matière étrangère, tant par le lavage, que par la calcination. Il est prudent, pour régler les doses des compositions, de constater, par l'expérience, le degré de fusibilité du sable que l'on doit employer, après l'avoir bien lavé & bien séché.

La manière de laver le sable est fort simple ; on remplit un baquet d'eau ; on y passe le sable au travers d'un tamis de crin, ou d'un crible de fil de fer ferré, en agitant celui-ci dans l'eau : on remue avec une pelle le sable déposé dans le baquet ; l'eau se colore des parties hétérogènes qui salissoient le sable ; on la verse & on en met de nouvelles. On continue de même, jusqu'à ce que l'eau sorte bien claire. On voit, dans la *planche X*, les outils employés à laver le sable, & dans la vignette de la même planche, la manière dont on s'en sert.

Lorsqu'on a choisi un sable bien blanc, bien vitreux, c'est-à-dire, qui contient un grand nombre de petits cristaux remarquables par leur brillant, & qu'il a été bien lavé, on ne lui fait subir d'autre calcination, que celle qu'il éprouve à l'opération de la fritte, mêlé avec les autres matières.

Le mélange du sable & de l'alkali forme, par la fusion, un verre, dont la pâte est trop tenace, trop glutineuse, & par conséquent les matières ont plus de peine à se pénétrer intimement ; le sel de verre se dégage, & monte à la surface plus difficilement. Une terre calcaire, jointe à la composition, en divise les parties, & en augmente la fluidité ; mais elle abonde en principe colorant ; & , lorsqu'elle est en trop forte dose, elle colore le verre

d'une teinte plus ou moins jaune ; le verre est plus friable, plus susceptible de l'impression que lui fait éprouver le passage trop prompt du chaud au froid. Ainsi l'on peut dire avec raison, que la terre calcaire, mise en dose convenable, aide à la dépuracion du verre, & par-là même, à sa perfection ; & qu'au contraire, si la quantité de terre calcaire est trop forte, elle altère la couleur & la solidité du verre.

La chaux ordinaire très-blanche & éteinte est la substance calcaire la plus aisée à se procurer, & elle est d'un très-bon usage. Je me suis contenté de la laisser fuser à l'air libre ; par cette pratique, je me suis épargné le temps qu'il auroit fallu pour la sécher, & la rendre susceptible de passer au travers d'un crible ou d'un tamis.

La dose de la chaux est déterminée par la qualité plus ou moins visqueuse de la pâte du verre. M. Dantic, page 222, tom. I de ses œuvres, semble fixer la quantité de chaux de  $\frac{1}{26}$  à  $\frac{1}{21}$ , du poids total de la composition : je l'ai souvent portée avec succès à  $\frac{1}{15}$ .

On ajoute du bleu à la composition, en y mêlant soit de l'azur des quatre feux, soit du cobalt, soit du saffre. On fera mieux réglé, pour l'effet, en employant la première de ces matières. L'azur n'est que le smalt pulvérisé, c'est-à-dire, la poussière d'un verre formé avec la partie vraiment colorante du cobalt, mêlée avec de la fritte de beau verre ordinaire ; & par conséquent l'azur ne contenant pas les matières étrangères qui se trouvent unies au cobalt, sur-tout avant que, par la calcination, on l'ait fait passer à l'état de saffre, il ne peut qu'être plus égal dans sa qualité, & présenter plus de sûreté dans l'emploi.

La couleur bleue de l'azur est très-fixe au feu, & perd difficilement de son intensité par la violence de la chauffe : aussi quelques onces suffisent-elles pour colorer une masse considérable de verre, & se contente-t-on d'en saupoudrer la composition à mesure qu'on l'enfourne, sans faire subir à l'azur l'opération de la fritte.

Le bleu, en se combinant avec le jaune, que les autres matières ont fourni au verre, donne à celui-ci une couleur verte, qui, combinée à son tour avec le rouge de la manganèse qu'on ajoute aussi à la composition, produit du verre blanc.

En effet, le rouge, le bleu & le jaune réunis représentent, soit par eux-mêmes, soit par leurs diverses combinaisons, les sept rayons primitifs, dont, selon les expériences de Newton, la réunion forme la splendeur du soleil, & la couleur blanche. La manganèse fournit le rouge, l'azur donne le bleu, le jaune se trouve déjà dans le verre, soit par l'addition de la chaux, soit par le principe colorant contenu dans les autres matières ; l'orangé n'est qu'une combinaison du rouge & du jaune ; le verd se forme par le mélange du bleu avec le jaune ; l'indigo n'est lui-même qu'une sorte de bleu, &

le violet n'est qu'une combinaison du bleu & du rouge.

D'après ce raisonnement, il me paroît difficile de ne pas reconnoître que l'addition, en justes doses, du bleu & de la manganèse à une composition, produit du verre blanc, ou du moins, du verre plus ou moins approchant de la couleur blanche; & l'on ne parviendra à la couleur noire ou foncée, qu'en augmentant l'intensité du rouge & du bleu; en un mot, en forçant les doses des substances colorantes.

La manganèse a été long-temps regardée comme une mine de fer; d'autres l'ont prise pour une mine de zinc. D'après les découvertes de M. Bergman, nous devons reconnoître dans cette matière, une nouvelle substance métallique d'une espèce particulière, & M. de Morveau en a obtenu le régule.

Depuis qu'on s'en est plus occupé; on a observé dans le manganèse, un grand nombre de variétés. Celle que l'on rencontre le plus communément dans le commerce, est en petites masses noires, dures, solides, pesantes, salissant les doigts, présentant quelquefois dans la cassure un peu de brillant métallique. La manganèse la plus estimée pour la verrerie est celle de Piémont: on en tire aussi de très-bonne du Palatinat. Les Pyrénées en fournissent, & il est à présumer qu'on en trouveroit dans beaucoup d'autres contrées.

Une des principales propriétés de la manganèse, & celle qui nous intéresse le plus ici, c'est de colorer en rouge pourpre le verre en fusion; mais la couleur qu'elle fournit diminue d'intensité par l'action du feu, & disparoît tout-à-fait par la violence & par la continuité de la chauffe: aussi a-t-on la précaution de mêler la manganèse à la composition avant de fritter celle-ci, pour que, par cette opération, elle se joigne plus intimement aux autres matières, & que la couleur soit plus tenace au feu de fusion.

#### *Composition en soude.*

On a commencé par fondre la soude en nature, simplement pulvérisée, avec à-peu-près égale quantité de sable, & l'on ajoutoit à la composition du bleu & de la manganèse: mais la base terreuse de la soude égaloit en poids l'alkali; le principe colorant étoit très-abondant, puisque la soude est très-noire: aussi étoit-on dans l'usage de fritter ensemble le sable & la soude, jusqu'à ce que le composé eût pris une couleur aussi approchante du blanc qu'il étoit possible. On défournoit ensuite la fritte; on la laissoit refroidir, l'on y méloit la manganèse, & l'on repassoit la composition une seconde fois à la fritte. On a abandonné cette pratique, depuis qu'on a observé que l'alkali, contenu dans la soude, étoit le véritable fondant, & que la base terreuse pouvoit être utilement suppléée par de la chaux. On a alors commencé à extraire de la

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

soude l'alkali qu'elle contient, & à n'employer que celui-ci pour fondant dans les compositions.

#### *Composition en alkali de soude.*

Par ce nouveau procédé, la base de la soude retient la plus grande partie du principe colorant, puisque l'alkali qu'on obtient est d'un jaune plus ou moins foncé, & que le marc de soude reste noir. En substituant la chaux bien blanche & bien choisie à la base terreuse de la soude, l'artiste emploie une matière moins chargée de phlogistique, & il devient maître de ses doses; on a moins de besoin de fritter la composition, & plus de facilité à produire du verre de bonne couleur.

#### *Cassons & groisil.*

Il y a nécessairement dans une fabrication constante, des glaces cassées, & d'autres morceaux de verre provenus de la suite des opérations, qui produiroient une perte réelle, si on n'en faisoit aucun usage. Ils sont connus sous le nom de *cassons*; & lorsqu'ils sont réduits en plus petites parties, sous le nom de *groisil*. Il est aisé de ramener les cassons à un haut degré d'utilité en les refondant. J'ai éprouvé que ceux qui proviennent d'une composition tendre, c'est-à-dire, abondante en alkali, & en même temps chargée de manganèse, pourront, fondus seuls, produire un verre encore très-propre à entrer dans le commerce; mais, si les cassons sont le produit d'une fabrication dont les doses soient dans une exacte proportion, le verre qu'on obtient, en les fondant purs, est plus ou moins verd, dur, sec, peu solide; en un mot, de mauvaise qualité. Si, au contraire, on mêle les cassons à de la composition neuve, ils ne peuvent que faire un bon effet. Ils sont une matière déjà verre; la masse totale de la composition à laquelle on les joint, sera donc d'autant plus disposée à la vitrification; l'affinage, ainsi que la fusion, sera plus court, puisqu'une portion du verre, contenu dans le creuset, a déjà été fondue & affinée.

Il faut cependant que les cassons qu'on mêle dans la composition, soient analogues à celle-ci, tant par leur couleur, que par leur densité; autrement, ils produiroient des veines diversement colorées; ils ne pourroient s'unir intimement avec le verre à cause de la différence de leur pesanteur spécifique, & ce défaut d'union se manifesteroit par des fils, des cordes, &c.

A l'attention de ne mêler à la composition du verre, que des cassons analogues, on joint la précaution de les éplucher avec soin, c'est-à-dire, d'en séparer tous les défauts qui se retrouveroient dans le verre, tels que les pierres, les larmes, &c.

#### *Calcin.*

On réduit les cassons aux plus petites parties qu'il est possible, pour les mêler plus intimement

à la composition. Il y a un moyen très-facile de produire cette division. On fait rougir les cassons sur le pavé d'un four semblable aux fours à fritte; on les jette ensuite dans l'eau froide, ou l'on se contente de les tirer dans un bassin, & de les arroser. Ce passage subit du chaud au froid les calcine, & ils se réduisent aisément en plus petites parties. Dans cet état, ils prennent le nom de *calcin*.

M. Dantic blâme cette pratique, *page 213 de son premier tome*, & la regarde comme nuisible. » L'usage de fritter les cassons avec la composition, » dit-il, même de les faire rougir pour les éteindre » dans l'eau, est nuisible pour toutes sortes de » verres. Il n'en est point qui ne devienne d'autant » plus difficile à entrer en fusion, qu'il est plus long- » temps exposé au feu de calcination. . . . Dans les » fourneaux à fritte, il perd donc une partie du » principe vitrifiant, &c. « Ce n'est pas ici le lieu de discuter le principe que M. Dantic établit, d'autant plus que, sans doute, il parle d'après des expériences répétées; je me contenterai d'observer, 1°. qu'après avoir employé successivement & à feu égal, des cassons non calcinés, & des cassons calcinés, je n'ai pu remarquer, dans ces deux matières, de différence sensible, ni pour le temps, ni pour la qualité du verre en résultant; 2°. que la méthode de calciner les cassons épargne la main-d'œuvre plus pénible de les casser ou de les pulvériser; & dans un établissement considérable, la plus légère économie mérite quelque attention; 3°. que ce que M. Dantic dit, *page 213*, paroît contredire ce qu'on trouve auparavant, *page 119*, où il semble se ranger à l'avis général; » que le crystal est » d'autant meilleur, & d'autant plus beau, qu'il a » éprouvé plus long-temps l'action du feu, ou qu'il » a été un plus grand nombre de fois éteint dans » l'eau; « 4°. enfin, que le feu qu'éprouvent les cassons, pour être réduits à l'état de calcin, ne peut pas opérer efficacement la dissipation du principe vitrifiant, quel qu'il soit, puisqu'à peine il est nécessaire de les faire rougir.

#### *Doses des matières.*

Connoissant l'effet de toutes les matières, il ne faut qu'un peu d'expérience pour parvenir à établir des doses convenables. Du salin de bonne qualité peut procurer la fusion du double de son poids en sable; ainsi, 150 liv. de salin fondroient 300 liv. de sable: mais comme il faut un verre fort doux pour la fabrication des glaces coulées, on porte, en général, le fondant à environ  $\frac{2}{3}$  du poids du sable, & l'on joint 200 liv. du premier, à 300 liv. du second. En ajoutant à 500 liv. poids total du sable & de l'alkali réunis, ce qui est regardé comme le fonds de la composition, environ  $\frac{1}{16}$  de chaux, on pourra en mettre 30 liv. Il n'y aura pas d'inconvénient de mêler à la composition neuve un poids de cassons égal à celui du sable.

Environ quatre onces de manganèse suffisent

communément pour colorer 100 liv. de composition: celle-ci s'étant élevée à 830 liv. par l'addition des cassons, il faudra ajouter environ 32 onces de manganèse aux autres matières.

Trois onces de bleu, ou quatre au plus, colorent suffisamment une potée de 1000 liv. à 1100 liv. de verre. On peut donc, à la composition de 830 liv., ajouter environ 3 onces de bleu.

La composition que nous venons de combiner sur l'expérience la plus commune, fera

300 liv. sable, 200 liv. salin, 30 liv. chaux, 32 onces manganèse, 3 onc. azur, 300 liv. cassons.

Au reste, on ne fauroit indiquer aucunes doses invariables. A feu égal, elles sont relatives à la qualité reconnues des matières; & à matières égales, elles le sont à l'intensité du feu que l'on a en sa disposition.

Si l'alkali est peu actif, il faudra en augmenter la dose, ou, ce qui est la même chose, diminuer celle du sable: si le sable lui-même est plus ou moins dur à fondre, il exigera plus ou moins de fondant: si le verre, pendant la fusion, est trop visqueux, on ne pourra se dispenser d'augmenter sa fluidité par une plus forte dose de chaux: si les matières employées contiennent plus ou moins de jaune, le bleu sera nécessaire en plus ou moins grande quantité, &c.

La diverse intensité du feu apporte au moins autant de différence. Si la chauffe est violente, on fondra plus de sable avec moins de salin; les sels neutres qui se montrent sur la surface du verre, & qui s'élèvent en fumée par l'action du feu, seront plus tôt & plus complètement dissipés. La pâte du verre sera moins visqueuse, plus fluide; la dose de chaux pourra donc être moindre; la fusion sera plus prompte, ainsi que la dépuration ou l'affinage. \* On aura donc moins besoin d'une matière déjà fondue & affinée, pour accélérer la fonte de la masse totale, & l'on diminuera la dose des cassons sans inconvénients. La couleur rouge de la manganèse disparaîtra plus aisément; & pour parvenir au même effet, il faudra employer une plus grande quantité de cette substance. Le jaune contenu dans le verre est moins tenace que la couleur bleue de l'azur; ainsi, à un feu violent, il se manifestera moins de jaune, & on pourra diminuer la dose de bleu.

En général, la vive action du feu est la principale condition à rechercher pour une bonne fabrication, & la puissance du fourneau est la vraie mesure qui règle dans ses doses un artiste intelligent, lorsqu'il connoît d'avance la qualité des matières qu'il doit employer: de même, si les circonstances lui présentent à traiter des matières nouvelles, le pouvoir connu de son four est encore la donnée sur laquelle il dirige ses efforts.

D'après ce que nous venons d'exposer, il est aisé

\* Affiner du verre, c'est faire disparaître par l'action du feu, toutes les bulles ou les points qu'on y remarque pendant toute la fusion, sur-tout tant qu'il reste du sel de verre non dissipé.

de sentir que le four le mieux fait exige, dans les divers temps de sa durée, de la variété dans les compositions. Pendant les premiers temps, il n'a pas encore acquis toute la chaleur dont il est susceptible; au bout d'un certain intervalle, il est en pleine chauffe: bientôt il se dégrade; & ses parties n'étant plus dans un exact rapport, il ne peut avoir autant d'activité.

Lorsque toutes les matières ont été bien choisies, & bien préparées, on est en droit d'atten-

Premier four.	}	Cassons	367 l.	Sable	300 l.	Chaux	40 l.	Salin	240 l.	Manganèse	32 onces.
Second four.			367		300		50		240		25
Troisième four.			282		300		33		200		23
			300		300		30		180		32

Ces compositions ont toutes donné du verre de bonne couleur, & fait pour entrer dans le commerce. Le lecteur attentif se rendra aisément raison des motifs qui ont déterminé la différence des doses.

Au reste, on auroit tort de prendre dans un sens trop absolu ce que je viens d'exposer, & d'en conclure que toutes compositions peuvent également produire du beau verre. Je pense, au contraire, que le verre sera d'une qualité supérieure, à mesure que, produit avec moins de fondant & à plus grand feu, il sera plus homogène dans ses parties; mais j'ai seulement entendu prouver qu'un artiste n'avoit point de règle invariable pour ses compositions, & qu'il n'étoit dirigé que par l'esprit d'observation, qui lui fait combiner avantageusement les moyens que les circonstances lui présentent, & le met à portée d'en tirer le meilleur parti possible.

Lorsque l'on a réuni, & mêlé avec soin toutes les matières qui entrent dans la composition du verre, à l'exception du bleu & des cassons, ce qu'on appelle les *assembler*, ou en *faire l'assemblage*, on leur fait subir l'opération de la fritte.

#### Opération de la fritte.

*Fritter*, c'est exposer la composition à une forte calcination, dans un four destiné expressément à cet usage. Cette opération importante procure l'évaporation des substances hétérogènes, volatiles qui se trouvent mêlées aux matières du verre, & sur-tout du principe colorant grossier & trop abondant. La manœuvre employée à faire la fritte occasionne aussi le plus parfait mélange de la composition.

A ne considérer que ces deux avantages, on se dispenseroit aisément de fritter. Toutes les matières peuvent avoir été calcinées chacune en particulier, assez parfaitement pour que l'opération devienne superflue, & on ne manqueroit pas de moyens mécaniques pour mêler exactement les substances qui entrent dans la composition; mais la principale utilité de la fritte est d'unir plus intimement la manganèse aux autres matières: sans cette opération,

elle auroit peu d'adhérence avec le verre, & sa couleur disparoîtroit bientôt par l'action du feu.

Ce n'est pas que dans les verreries en verre blanc, on ne mette le verre en couleur, au moyen de la manganèse, par d'autres procédés. Lorsque le verre est prêt à être travaillé, on jette sur le creuset la manganèse nécessaire, on l'y laisse fondre, & on la mêle au verre, en brassant celui-ci avec une barre de fer ou un pilon: mais cette pratique ne peut être appliquée au travail des glaces. Les potées de verre sont trop considérables, pour qu'on puisse espérer un mélange bien égal; d'ailleurs, on voit souvent la manganèse se distribuer par veines plus ou moins considérables; & ce défaut, qui n'est que médiocrement incommode dans un petit travail, seroit insupportable dans des glaces.

Le mélange de la manganèse, & la nécessité de lui donner une plus forte adhésion aux autres matières, rendent donc l'opération de la fritte absolument indispensable: il faut avouer aussi que par elle, la composition reçoit, dans sa totalité, une calcination plus uniforme; enfin, si l'on cherchoit à y suppléer par des calcinations particulières, on remplaceroit une opération par une multitude de soins minutieux.

Tout l'art de l'ouvrier chargé de faire la fritte, ordinairement désigné par le nom de *frittier*, consiste à faire subir à la composition, un degré de chaleur capable, en la calcinant, de donner aux matières une sorte de cohérence, une disposition à s'unir & à se vitrifier, mais trop foible pour produire une fusion réelle.

A l'instant que l'on met la composition dans un four à fritte, on peut déjà préjuger la qualité de l'alkali qui sert de fondant. Lorsqu'il contient des sels neutres, sur-tout du sel marin, on entend un pétilllement occasionné par la décrépitation.

Il faut que la composition soit calcinée également dans toutes ses parties: si elle reçoit tout-à-coup un degré de feu violent, l'alkali se liquéfie, la fritte devient non-seulement pâteuse, mais, en quelque sorte, liquide; bientôt les matières se coagulent en gros morceaux, & s'attachent au pavé du four: elles ne peuvent être successivement exposées à

l'action du feu qui doit opérer leur calcination, & le but de la fritte est manqué.

Ces observations dirigent le travail du frittier. 1°. Il ne doit pas mettre sur le pavé de son four, une trop grande quantité de composition, pour que, présentant une moindre épaisseur, elle soit plus aisément pénétrée par le feu, & qu'il puisse lui-même la remuer avec plus de facilité. 2°. Il doit la remuer souvent, & la retourner pour présenter successivement & également les parties à l'action du feu. 3°. Il ne fera, en commençant, qu'un feu léger, pour éviter la fusion aqueuse du salin; il continuera de même, tant que la fritte fumera: enfin, lorsque les fumées commenceront à diminuer, il augmentera son feu, & il échauffera la fritte, jusqu'à ce qu'elle rougisse jusqu'à blanc.

Lorsque la fritte a été vivement échauffée pendant quelque temps, sans qu'on apperçoive aucun changement dans sa couleur, ni en général dans son état, on la juge finie, & on la défourne, après y avoir mêlé la quantité de calcin que l'on juge nécessaire: cette dernière matière ne reste que quelques instans dans le four à fritte. 1°. Du verre qui a déjà été fondu, n'a pas besoin d'être fritté: 2°. si le feu du four à fritte le faisoit entrer en fusion en tout ou en partie, il nuirait à l'opération.

La fritte se réunit aisément en morceaux, à raison de la fusibilité du salin; c'est ce qu'on appelle *se prendre*. Ce n'est qu'à force de la remuer, qu'on l'en empêche plus ou moins. Je préfère moins de liaison, mais aussi on est plus sûr de leur calcination; & l'on est plus fondé à croire qu'elles ont été bien pénétrées par l'action du feu, jusqu'à la fin de l'opération. Il est aisé au frittier de faire prendre sa fritte; il n'a qu'à terminer son opération par un coup de feu vif, & laisser refroidir la fritte, sans la remuer.

Une fritte bien conduite peut être faite dans 4 ou 6 heures. Elle doit être d'un beau blanc, un peu animé par la couleur développée de la manganèse: les morceaux en sont légers & poreux. Ces qualités prouvent que la composition a été soigneusement remuée pendant l'opération, & que la calcination est bien faite.

Nous n'avons parlé que des compositions où l'alkali est comme fondant, mais, lorsqu'on employoit la soude en nature, la fritte étoit beaucoup plus longue. Nous en avons dit la raison, en traitant des compositions. Une composition en soude exige environ trois fois autant de temps à la fritte, qu'une composition en salin.

Lorsque la fritte a été défournée & refroidie, on l'épluche exactement, pour en séparer les dégradations de four, ou tout autre corps étranger qui s'y feroit mêlé.

Après avoir discuté l'opération de la fritte en elle-même, il est temps de nous occuper de la forme des fours à fritte, & de la manœuvre du frittier.

Les figures 1, 2, 3, de la planche XII, représentent le plan géométral d'un four à fritte, fig. 1; sa coupe suivant la ligne *mn*, fig. 2, & sa coupe suivant la ligne *cd*, fig. 3. Le four à fritte est circulaire, & celui que nous décrivons a cinq pieds de rayon. L'on doit le construire en bonnes briques.

C'est sur le pavé A, fig. 1, que l'on répand la composition, pour l'exposer à la calcination: ce pavé est formé avec des briques posées de champ, ou, encore mieux, avec des morceaux de fonte douce, bien dressées, & de la même grandeur que les briques. Cette dernière construction est plus chère; mais elle est plus solide: le feu, quoique considérable, ne l'est pas assez pour altérer promptement la fonte; & si la fritte vient à se coller au pavé, elle n'en enlève pas des morceaux en se détachant: enfin, la fonte résiste mieux que la brique à l'attouchement des outils.

Au devant du four, on pratique une gueule B, fig. 1, de 18 à 20 pouces de largeur, ceintrée en plein ceintre, à une hauteur égale: c'est par cette ouverture qu'on jette la composition sur le pavé, qu'on travaille la fritte, & qu'on la retire, lorsqu'elle est faite.

On donne à la gueule B, le moins d'épaisseur qu'il est possible, sans diminuer la solidité du four, & l'on forme au devant, un relai de 6 pouces, exprimé en *tx*, *zy*, de telle sorte que  $tz = 4$  pieds. On peut fermer à volonté, & selon le besoin, la gueule du four à fritte par une tôle ou ferrasse, qu'on pose sur le rebord formé par le relai *tx*, *zy*.

Le peu d'épaisseur de la gueule donne la facilité de porter dans les différentes parties du pavé, le rable dont une maçonnerie plus épaisse gêneroit le mouvement. L'éloignement des points *t*, *y*, augmente encore cette aisance à laquelle on pourroit ajouter, en rectifiant la forme du four, & la rendant semblable à 2, 3, 1, au lieu de la laisser circulaire de 2 en B.

Sur le géométral de la gueule du four, on place une plaque de fonte *ef*, que l'on fixe solidement, en l'engageant dans la maçonnerie, & la plaque débordé cette même maçonnerie, pour que la fritte, en sortant du four, ne puisse toucher à rien.

Le pavé A est élevé de 30 pouces au dessus du sol de l'atelier, fig. 2 & 3, & au devant de la gueule, on construit un bassin MN, fig. 1, d'environ trois pieds de large. On le creuse dans le sol de l'atelier, depuis le pied droit F de la cheminée, jusqu'au tifar: on le bâtit proprement de bonnes pierres: c'est dans ce bassin qu'on fait tomber la fritte, lorsqu'elle est finie, & qu'on la laisse refroidir.

La voûte du four à fritte est circulaire, comme son plan géométral, & l'on pourroit la concevoir formée par la révolution du demi cercle B F 4, qui auroit tourné sur le diamètre 4 B, jusqu'à ce qu'il

se fût appliqué sur l'autre demi cercle 4 5 B. Par conséquent, la voûte a pour hauteur 5 pieds, rayon du plan géométral.

Le four à fritte est échauffé par un tifar E D, disposé parallèlement au diamètre 4 B. Il est indifférent que ce tifar soit placé à droite ou à gauche de la gueule du four, & la disposition de l'atelier doit seule régler à cet égard.

Le tifar E D a environ 7 pieds de longueur, & 18 pouces de large. Il est plus enfoncé que le devant du four d'environ un pied ou 15 pouces : on donne à cet enfoncement c, une largeur 9, 12, de deux pieds, pour trouver en 9, 10, 11, 12, la place nécessaire à établir sur un des gonds une porte de tôle qui ferme le tifar.

La grille du tifar, composée de forts barreaux de fonte, & destinée à recevoir le bois de chauffe, est posée à deux pieds au dessus du sol de l'atelier, & par conséquent à six pouces au dessous du pavé du four. Le ceintre du tifar est élevé de deux pieds au dessus de la grille, *fig. 2.*

En ne donnant qu'un pied d'épaisseur aux parois du four, le tifar se trouvera à six pieds du diamètre 4 B, *fig. 1.*

Le feu du tifar communique dans le four par une ouverture S T, de 5 pieds, qui prend à l'extrémité D du tifar, pour perdre le moins de feu qu'il est possible. La flamme introduite par cette ouverture, est réverbérée par la voûte sur le pavé, & fait éprouver son action à la composition qui y est répandue.

L'ouverture S T est placée à 6 pouces au dessus du pavé A, comme on peut le voir dans la *fig. 2*, où c exprime l'ouverture de communication; & IP, son plan sur la maçonnerie des parois du four, & encore mieux dans la *fig. 3*, où h exprime la communication, & la ligne gl, le pavé du four.

La grille du tifar étant à 6 pouces au dessous du pavé du four, & l'ouverture de communication à 6 pouces au dessus de ce même pavé, la grille est à un pied au dessous de la communication : cette distance est la moindre que l'on puisse établir, pour prévenir la chute des charbons du tifar dans la fritte.

L'ouverture S T peut être regardée comme une espèce d'entonnoir, puisque sa hauteur est moindre en dedans du tifar que du côté du four : elle prend en effet au haut de la voûte du tifar, & elle se dirige vers le haut de la voûte du four. Or le ceintre du tifar est à environ 4 pieds du sol de l'atelier, tandis que la voûte du four s'élève de 5 pieds au dessus du pavé placé lui-même sur un massif de 30 pouces de hauteur, & conséquemment de 7 pieds  $\frac{1}{2}$  au dessus du sol de l'atelier. Cette forme en entonnoir paroît assez favorable au développement de la flamme dans l'intérieur du four.

Le cendrier est la partie du tifar qui se trouve au dessous de la grille : il est destiné, comme son nom le désigne, à recevoir les cendres, & en même temps, il fournit au feu un courant d'air qui facilite

la combustion. On le creuse dans le terrain de l'atelier, jusqu'à ce qu'il ait atteint environ cinq pieds de profondeur, à compter de la grille. On le prolonge jusqu'en huit, *fig. 1*, d'un pied plus que le tifar, pour que la porte de celui-ci, qui descend jusqu'au sol de l'atelier, ne bouche pas en entier le cendrier lorsqu'elle est fermée, & qu'elle n'intercepte pas le courant d'air.

On voit dans la *fig. 4*, *planche XIII*, de quelle manière on dispose le devant du feu à fritte pour le travail. De chaque côté de la gueule est une barre de fer placée verticalement 1, 2, 3, 4. Ces deux barres sont fixées dans cette position d'une manière stable, ayant été passées de force dans les anneaux 1, 2, 3, 4, solidement engagés dans la maçonnerie.

A six pouces au dessus de la plaque de fonte qui garnit la gueule du four, les deux barres verticales 1, 2, 3, 4, présentent chacune un crochet pour soutenir un barre de fer horizontale xy, garnie à peu près dans son milieu de trois chevilles aussi de fer. Cette barre, désignée par le nom de *barre du four à fritte*, fournit au frittier un point d'appui, solide & invariable pour tous les outils dont il doit faire usage.

Les fumées qui s'élèvent, tant du tifar que du four lui-même, sont reçues dans une vaste cheminée, dont les pieds droits F, F, *fig. 1*, *planche XII*, ont trois pieds de faillie, & dont le manteau est élevé au moins de six pieds au dessus du sol de l'atelier.

Par cette construction, le bassin MN, est exactement sous la cheminée, & quelques ordures peuvent se détacher du tuyau, & tomber dans la fritte pendant qu'elle se refroidit dans le bassin. On tâche de diminuer ce risque, en dirigeant le tuyau au dessus du tifar, & en balayant souvent, dans des temps favorables, le devant du four, & l'intérieur de la cheminée. Au reste, la fritte ne demeure jamais long-temps dans le bassin, & il seroit très-praticable de la couvrir avec des couvercles de tôle appropriés.

Au dessus du four à fritte, on pratique un appartement bien propre & bien pavé, que les *fig. 2, 3*, *pl. XII*, présentent en i, & que, de son usage, on appelle *fablonette*. On y dépose le sable lavé, qui s'y sèche très-prompement par la chaleur du four.

#### *Fours à fritte doubles.*

La *pl. XIII* offre le plan géométral, & le développement d'un four à fritte double : nous nous étendrons peu sur sa description. Ce n'est proprement, *fig. 1*, que deux fours AA, semblables à celui que nous venons de décrire, qui chauffent tous les deux par le même tifar EF, dont la flamme communique dans les deux fours par deux ouvertures BC, BC.

Les deux gueules DD sont sur la même ligne, ainsi que les bassins MN, MN, & l'entrée du tifar E se trouve derrière les fours, sur le côté opposé aux gueules.

L'usage du four à fritte, double, est avantageux.

1°. On peut travailler deux frites à la fois, & par conséquent, on trouve une grande économie de temps. 2°. La chauffe ne se faisant pas du même côté que l'opération, il doit en résulter plus de propreté dans le travail. Le voisinage du tifar procure quelquefois au bassin du four à fritte simple, des cendres, des écorces, &c. 3°. Le bois est fort épargné. Le tifar du four à fritte double ne consume guère qu'un tiers de combustible plus que celui du four simple, & ce feu produit le double d'ouvrage. 4°. On emploie trois frittiers, pour desservir un four à fritte simple, & quatre suffisent pour un double. Ainsi, avec un tiers de combustible, & un tiers de main-d'œuvre de plus, on frittera, dans un temps donné, le double de matières.

La *fig. 2, pl. XIII*, exprime la coupe latitudinale du four à fritte double. On y voit la forme que présente la réunion au tifar, des deux ouvertures de communication. On y remarquera aussi la grande étendue de la sablonnette *OP*, qui est également représentée *fig. 3 & 4*. La première de ces figures offre l'élévation du four à fritte double du côté du tifar, & la seconde, son élévation du côté des gueules.

*Manœuvres du frittier.*

Les diverses manœuvres du frittier se réduisent à enfourner la composition, à la remuer soigneusement pendant la durée de la calcination, & à défourner la fritte, lorsqu'elle est faite.

On voit dans la vignette de la *planche XII*, les instrumens nécessaires au travail de la fritte, & deux ouvriers travaillant dans un four à fritte double, occupés à deux momens différens de leur opération.

On dépose la composition dans des caisses 1, 2, portées sur des roulettes de bois : chaque caisse contient la quantité de matière qui doit entrer dans un des fours. Le frittier, aidé d'un levier, approche la caisse de la gueule du four : il ôte la barre *xy*, & au moyen de la pelle 3 garnie d'un manche de trois pieds, il jette sa composition en tas sur le pavé du four. Ensuite, ayant replacé la barre *xy*, & s'en servant comme d'un point d'appui, il répand la matière sur le pavé aussi également qu'il le peut, avec son rable exprimé dans la vignette déjà citée, en 4, 5, 6, 7. Cet instrument est posé sur la barre *xy* entre deux des chevilles que nous y avons fait remarquer, pour qu'il ne puisse glisser & changer de place.

Le rable est l'outil essentiel du frittier, puisque c'est celui dont il se sert pour remuer la fritte, & conséquemment, celui dont la description nous intéresse le plus. Il a deux parties, la patte & le manche. La patte est perpendiculaire au manche, & doit être telle, que, malgré l'épaisseur de la fritte sur le pavé, le rable puisse atteindre celui-ci. La partie *bc* touche le pavé, & fait la largeur de la patte : il suffira de lui donner six pouces, pour qu'elle soit posée solidement. *ab*, est la longueur de la patte, & nous lui donnerons neuf pouces. Le rable ne peut pas avoir moins de 15 ou 16 pieds de manche, puis-

qu'il doit parcourir tout le four, & que celui-ci a 10 pieds de diamètre. Le manche du rable est de fer, & au moyen d'une douille, on y ajuste un manche de bois très-court, sur lequel l'ouvrier place ses mains.

Le rable a deux mouvemens ; l'un de la gueule du four au fond, & réciproquement : l'autre de droite à gauche, comme de gauche à droite. Par le premier, on laboure la fritte ; par le second, on la zizèle.

En labourant, le frittier fait tomber la patte de son rable au pavé, par la partie *bc*, & depuis la gueule, poussant le rable devant lui, il trace un fillon dans la fritte : il pose ensuite la patte du rable, environ deux pouces à côté de son premier fillon, & il en forme un second, en retirant le rable à lui, ainsi de suite, jusqu'à ce qu'il ait fillonné toute sa fritte. Par ce procédé, il ramène au dessus, & expose à l'action immédiate de la flamme, les parties de la composition qui touchoient le pavé, & lorsqu'elles ont été un peu échauffées, il recommence, & il fait successivement subir à toute la fritte le même degré de calcination.

Lorsque le frittier veut zizeler la fritte, il tourne le rable sur la partie *ab*, ou *cd*, il le fixe contre une des chevilles ; & lui faisant décrire un arc de cercle au moyen de ce point d'appui, il le remue de droite à gauche, & ensuite de gauche à droite. Il répète cette manœuvre, en donnant un nouveau point d'appui à son rable, c'est-à-dire, le transportant d'une des chevilles de la barre à l'autre. Ce procédé a, comme le précédent, pour but, d'exposer successivement les parties de la fritte à l'action de la flamme ; & le mouvement qu'on leur donne est plus propre qu'aucun autre à empêcher la fritte de se prendre.

Par ces deux usages du rable, répétés fréquemment & avec intelligence, on parvient à calciner la composition également, & à faire de bonnes frites.

Lorsque la fritte est finie, on y mêle la quantité nécessaire de cassons, & on la défourne. Cette opération qui termine les manœuvres & le travail du frittier, est une des plus simples. L'ouvrier rassemble la fritte sur le pavé du four avec son rable ; il la fait tomber par la gueule, dans le bassin qui se trouve au dessous, & il l'y laisse refroidir. C'est ce qu'on appelle *rabattre la fritte*.

Le frittier doit avoir plusieurs rables, pour en changer, lorsque celui dont il se sert commence à s'échauffer, & qu'il craint que la fritte ne s'y attache. L'ouvrier, *fig. 1*, vignette de la *pl. XII*, est occupé à faire ce changement. Il ramène la patte du rable chaud jusqu'à la barre *xy*, & la saisissant avec un petit crochet de fer, que nous aurons occasion de décrire ailleurs, & qu'on nomme *gambier à une main*, il la pose par terre.

Lorsqu'un four à fritte est nouvellement construit, on doit, avant de s'en servir, le laisser bien

sécher ; ensuite le chauffer graduellement & à blanc ; ce qu'on appelle *le recuire*.

*Construction des creusets employés dans les glaceries , & des fours propres à ce genre de verrerie.*

L'argile est la substance que l'on employe à la construction des creusets & des fours de verrerie. Elle mérite , pour cet usage , la préférence sur toutes les matières connues jusqu'à présent , puisqu'elle supporte l'action du feu sans se calciner & sans se fondre , & qu'au contraire elle acquiert par ce moyen une dureté assez considérable pour jeter des étincelles lorsqu'elle est frappée avec le briquet.

Je ne m'étendrai pas sur les propriétés de l'argile : je me bornerai à décrire la manière dont les verriers la traitent pour l'approprier à leurs ouvrages.

La principale qualité de l'argile est , comme nous venons de le dire , son infusibilité. Il ne faut cependant pas prendre cette expression dans son absolue généralité : il en résulteroit qu'elle est totalement indestructible par l'action du feu connue ; conséquence contredite par l'expérience. Le vernis qui couvre la surface extérieure des creusets , après quelque temps de service , ainsi que la voûte & les parois du four , les gouttes de verre qui découlent d'un four usé , & qu'on appelle communément *larmes* , sont autant de preuves , que l'argile cède enfin à l'action d'un feu violent & long-temps continué ; mais il suffit , pour la vérité de notre assertion & pour notre usage , qu'elle résiste long-temps , sans s'altérer sensiblement , au feu de verrerie.

La compacité de l'argile s'oppose à l'évaporation des parties aqueuses qu'elle contient : de-là vient , qu'en la jettant au feu sans précaution , ses parties pétillent & se séparent. Par la même raison , une recuison trop prompte & simplement un dessèchement trop précipité la font fendre & gercer. On se met à l'abri de ces inconvéniens , en la composant , c'est-à-dire , en y mêlant quelque substance qui puisse en augmenter les pores.

Le sable remplit bien cet objet. En effet , une brique composée d'argile & de sable , sèche sans accident , & devient , par la cuisson , un corps très-dur & très-solide. Mais ce mélange , quoiqu'employé dans quelques circonstances par des artistes recommandables , ne peut servir utilement que dans des lieux absolument à l'abri du contact du verre , qui le détermineroit à la fusion.

L'argile déjà cuite , ou ciment , est parfaitement propre à être mélangée avec l'argile : ce composé résiste aussi puissamment que le précédent à l'action du feu ; le contact du verre ne le détermine pas à la fusion , puisque le ciment n'étant lui-même que de l'argile , jouit de la même infusibilité que celle-ci , & le tout est bien plus homogène , puisqu'après la cuisson , l'argile est devenue ciment elle-même.

La démolition des vieux fours , & les morceaux

des creusets fournissent assez de ciment dans un établissement déjà formé. Alors toute la préparation consiste à *bocarder* le ciment , c'est-à-dire , à le pulvériser par le moyen d'un bocard , ou machine à pilons , après qu'on l'a épluché avec soin , & qu'on en a soigneusement séparé les parties vitreuses qui en couvroient la surface. Mais , si l'on formoit un établissement nouveau , on seroit obligé de cuire de l'argile , exprès pour en faire du ciment.

On casse , en morceaux à peu près égaux , l'argile telle qu'elle sort de la carrière , seulement séchée ; on la fait cuire dans un fourneau , à la manière des briques , & on la pulvérise. La cuisson est communément mal exécutée par ce procédé : il est difficile que les morceaux d'argile ne soient inégaux en grosseur , & irréguliers par leur forme ; ils se croisent les uns plus promptement que les autres.

En moulant l'argile , en briques minces du même échantillon , on la recuit mieux , parce que tous les morceaux se trouvant alors de la même épaisseur , le feu les pénètre également. Il m'a aussi très-bien réussi de pulvériser l'argile crue , & simplement séchée , de la tamiser , & de l'exposer dans cet état à l'action du feu , sur le pavé d'un fourneau de réverbère , à la manière de la fritte.

La quantité de ciment qu'on doit mêler à l'argile , n'est pas susceptible d'une règle invariable : elle est relative à la qualité connue de l'argile qu'on employe. Lorsqu'elle est très-grasse , très-tenace , elle a besoin d'une plus forte dose de ciment. En général , il convient d'en mettre autant qu'on le peut , sans trop altérer la ténacité de la terre composée , & sans la rendre trop maigre. A certaines espèces d'argiles , j'ai combiné parties égales de ciment ; avec d'autres , j'ai mêlé cinq parties de ciment à trois parties d'argile.

Le ciment pilé trop gros est d'un usage dangereux. Lorsqu'on l'a mis en œuvre , il s'en détache des grains : il se forme à la surface des creusets & des fours , des trous qui sont déjà un commencement de dégradation , & qui fournissent au feu la plus grande facilité à en occasionner de plus considérables. Ces grains répandus dans le verre s'opposent au produit de la fabrication. Enfin le gros ciment ne se distribue pas également dans l'argile , & par conséquent la terre qui en est composée prend à la recuison , une retraite inégale dans ses diverses parties.

Le ciment fin ne procure pas à l'argile des pores assez ouverts , pour aider à sa dessiccation , & pour prévenir les mauvais effets de sa ténacité. Les ouvrages auxquels on employe de pareil ciment , sont fréquemment sujets à des gerçures. Le ciment fin a cependant l'avantage de se distribuer aisément & avec égalité dans toute la masse de terre. Cette dernière observation m'avoit déterminé à en conseiller l'usage dans l'Encyclopédie , ( première édition in-fol. ) Mais une plus longue expérience me

fait préférer le ciment moyen , & me ramène , à cet égard , à l'opinion de M. Dantic. ( *tome 1, p. 77.* )

Il y a peu de provinces où l'on ne trouve de très-bonne argile. Les meilleures sont la grise & la blanche : celles qui sont diversement colorées cèdent avec facilité à l'action du feu de verrerie.

Les argiles les plus pures contiennent des substances hétérogènes ; on y trouve des terres d'espèce différente , du sablon , du mica , des racines , une base martiale qui se manifeste par sa couleur rouge ou jaune , de l'acide vitriolique. On remarque aussi dans quelques-unes du charbon fossile , & des pyrites.

Il suffit d'éplucher l'argile avec soin , lorsque les corps étrangers qu'elle contient sont en petit nombre , & qu'ils sont apperçus. On la casse en petits morceaux ; on en sépare attentivement les matières hétérogènes , & on enlève sur-tout avec la pointe d'un couteau , ou avec le tranchant d'un petit marteau , la substance martiale , qui la disposeroit puissamment à la fusion. On doit avoir attention de laisser sécher l'argile , avant de l'éplucher , parce que la différence des couleurs est alors plus sensible.

Lorsque l'argile est très-chargée de substances étrangères , on est obligé , pour la purifier , d'avoir recours à d'autres procédés , dont le plus simple est une lotion bien entendue.

On met une certaine quantité d'argile dans une grande caisse de bois qui a environ dix pouces de profondeur : on répand de l'eau sur l'argile , sans l'agiter , jusqu'à ce qu'elle en soit couverte d'environ deux pouces , & on laisse les choses dans cet état , à peu près vingt-quatre heures. On voit alors sur la surface de l'eau surnager comme de l'huile , une matière grasse & ordinairement rougeâtre , qui n'est autre chose que la substance martiale dont l'argile étoit colorée : la même opération doit enlever l'acide vitriolique. On décante l'eau de la caisse. Pour assurer d'autant plus le succès , on peut répéter plusieurs fois ce procédé , qui est suffisant si l'argile ne contient que de l'acide vitriolique & une substance colorante. Mais si l'on doit en extraire d'autres corps étrangers , il faut pousser plus loin l'opération.

Après avoir décanté l'eau dont l'argile étoit couverte , on en met de nouvelle. On remue la terre & on la réduit en coulis par ce mouvement. Car il est à observer que l'argile , trempée aussi long-temps qu'on voudra , dans quelque quantité d'eau que ce soit , ne fera que s'y humecter fortement , & qu'elle ne se mêlera pas , ou , ce qui est la même chose , ne se réduira pas en coulis , tant qu'elle n'éprouvera pas d'agitation.

On décante le coulis dans une seconde caisse placée au dessous de la première , en le faisant passer au travers d'un tamis de crin : on remet de l'eau dans la première caisse , pour faire de nouveau coulis qu'on décante encore de la même manière ; ainsi de suite , jusqu'à ce qu'on ait épuisé l'argile

de la première caisse. Par cette manœuvre , les substances légères que le coulis pouvoit entraîner avec lui , demeurent sur le tapis ; les matières pesantes & non solubles à l'eau restent au fond de la première caisse. Pour terminer cette préparation , on laisse déposer le coulis dans la seconde caisse ; & décantant l'eau claire , on obtient l'argile pure.

Il faut convenir cependant que cette méthode , excellente en elle-même , entraîne des longueurs , exige un atelier considérable , & augmente la main-d'œuvre. La terre que le coulis a déposée sèche lentement ; & , quelque précaution qu'on prenne , il faut un assez long espace de temps , pour qu'elle soit parvenue au point de pouvoir être travaillée.

Lorsque la terre est d'assez bonne qualité pour n'exiger que l'épluchage , on la met , après cette opération , dans une grande caisse , où la répand également ; on la couvre d'eau , & , après un temps suffisant pour qu'elle en soit bien imbibée , on enlève l'eau superflue , & l'on ajoute la quantité convenable de ciment. Si les circonstances ont obligé à la réduire en coulis , on la laisse sécher , jusqu'à ce qu'on soit assuré que l'addition du ciment la durcisse assez pour qu'on puisse la marcher ou la corroyer.

#### *Marcher la terre.*

Des ouvriers entrent dans la caisse , & pétrissent la terre avec leurs pieds. Le but de leur travail est le mélange égal du ciment à toutes les parties de l'argile. Ils commencent par arranger la terre avec une pelle , de manière qu'une petite partie de la caisse qui la contient demeure vide : ensuite portant leur pied vers le milieu de la caisse , ils écrasent sous leur talon une portion de terre. Ramenant leur pied à eux , sans cesser d'exécuter la même manœuvre , ils forment un bourrelet qui occupe toute la largeur de la caisse : ils opèrent de même jusqu'à ce qu'ils aient parcouru la longueur de celle-ci. Alors revenant sur leurs pas , ils écrasent les bourrelets qu'ils avoient faits , & ils en forment de nouveaux , ainsi de suite , jusqu'au parfait mélange du ciment.

Pour le succès de cette opération , la terre ne doit pas être trop dure ; les pieds des ouvriers l'écraseroient difficilement. Il ne faut pas qu'elle soit trop molle : dans cet état , elle est glissante , & se dérobe aux efforts des ouvriers sans être écrasée.

Une des principales attentions qu'exige le corroi de la terre , c'est de faire les bourrelets très-minces , c'est-à-dire , de faire passer l'argile sous les pieds des ouvriers successivement & par petites parties. Il est aussi très-important que la *batée* \* ne soit pas trop forte : l'argile à corroyer auroit trop d'épaisseur , & les ouvriers auroient de la peine à l'écraser jusqu'au fond de la caisse.

La vignette de la *planche IV* exprime l'action de marcher la terre , exécutée par les ouvriers , *fig. 1* , tandis que ceux , *fig. 2* , apportent du ciment dans une espèce de caisse à brancard , & qu'on appelle

\* Expression pour désigner la quantité de terre que l'on marche à-la-fois dans la même caisse.

*bar.* La vue de cette vignette éclaire suffisamment sur les ustensiles nécessaires à l'atelier où se fait cette opération. Ils se réduisent à une petite futaille F, propre à porter de l'eau aux caisses D, D, D, à des bars tels que G, & à quelques pelles & seaux de bois.

Il se trouve quelquefois des portions de terre qui ne font pas corps avec la masse totale, & qui en paroissent toujours distinctes. On les appelle *marrons*. Ils nuisent à la liaison & à la solidité des ouvrages, & il est par conséquent essentiel de les éviter.

Les marrons proviennent de l'état où étoit l'argile lorsqu'on l'a mise à tremper, ou de la manière dont elle a été marchée. Quant à la première cause, il est à observer que l'argile ne trempe pas lorsqu'elle est humide, sa surface extérieure s'humecte seule, l'intérieur n'est pas atteint & demeure plus dur. Si la terre a été marchée trop molle & glissante, qu'elle se soit échappée de dessous les pieds des ouvriers, ou qu'enfin ceux-ci aient corroyé l'argile en trop gros bourrelets, il doit y avoir des portions de terre qui, ne participant pas du mélange du ciment, forment des marrons. Il suffit donc, pour éviter ce défaut, de tremper l'argile bien sèche, & de la marcher avec soin.

Il existe nombre de moyens praticables de construire un four de fusion. On pourroit faire des briques d'argile composée, les cuire, & les employer cuites. Il ne seroit pas moins aisé de se servir d'argile encore molle, & de la façonner par le même procédé qu'on met en usage pour construire les creusets à la main, & que nous décrirons dans la suite; mais ces méthodes ont l'une & l'autre présenté des inconvénients.

Il est difficile, avec des tuiles cuites, de former une courbe bien régulière, d'unir entre elles les parties du four, de rectifier sans démolir les fautes des constructeurs; enfin, le mortier qu'on ne pourroit se dispenser de mettre entre les assises des briques, prendroit de la retraite, laisseroit du vide dans les joints, le feu dégraderoit d'autant plus aisément le four, & la voûte fourniroit abondamment, dans les pots, des pierres & des larmes.

En construisant un four avec de l'argile molle, comment se promettre de serrer les parties de la terre les unes contre les autres, assez fortement, pour compter sur la durée d'un pareil ouvrage? Je me persuade cependant qu'un peu de soin & un appareil exécuté avec intelligence, assureroient la réussite de cette méthode; mais on s'est arrêté à un procédé plus simple, dont l'expérience atteste le succès.

On moule l'argile composée, en tuiles de divers échantillons relatifs aux diverses parties du four, par le nom desquelles les tuiles différentes sont communément désignées. On attend, pour construire, que ces matériaux soient à demi-sécs, c'est-à-dire, que les tuiles soient assez dures pour qu'on puisse les rabattre sans les écraser. Alors on nettoie la

place qui doit recevoir la première assise de tuiles, & on la mouille avec du coulis, seul mortier dont on use dans cette construction: on pose ensuite la première tuile, qu'auparavant on a eu soin de racler pour enlever sa surface trop sèche, ainsi que pour prévenir toute saleté. On assure la tuile en sa place par de légers coups de batte, & on continue l'assise avec les mêmes précautions.

La batte est un outil de bois qui sert à battre les tuiles pendant la construction du four, pour en augmenter l'union, & à rabattre le four après qu'il est construit. La batte a un manche de cinq à six pouces. On lui donne une surface plane, pour travailler dans les endroits dont la superficie est plane, & une surface convexe pour atteindre dans les endroits concaves. Quant à sa longueur, elle est relative à la partie du four où la batte doit être employée. Voyez diverses battes E, E, E, pl. V.

Lorsqu'on a posé une assise de tuiles, on en forme une seconde, avec l'attention usitée de faire que les joints se coupent, & l'on veille toujours à ce que les tuiles soient ratiffées, & mouillées de coulis, ainsi que la place qui doit les recevoir. On procède de même jusqu'à ce que la construction du four soit achevée.

L'impression que l'action de la batte fait sur les tuiles molles, fait déborder celles-ci de la place où l'on les avoit posées. On ne pourroit laisser ces bavures sans s'exposer à leur chute dans le verre, & sans altérer les dimensions du fourneau: il ne seroit pas moins impraticable de les refouler à coups de batte contre les parois du four. Elles ne feroient pas corps avec lui, & en se détachant, elles infecteroient la fabrication d'une énorme quantité de pierres. On emporte ces bavures avec une gouge\*.

La gouge, dont on voit la représentation en G, g, pl. V, n'est qu'un petit fer carré d'environ quatre pouces, armé d'un tranchant acéré, garni par ses deux côtés d'un rebord de trois à quatre lignes, & emmanché d'un manche de deux pieds. On emploie des gouges plates, comme G, ou rondes, comme g. Leur différence est indiquée par le nom qu'on leur donne, & la gouge ronde n'a point de rebords. Avec la gouge plate, on recoupe les parties du four, dont la surface est plane: la gouge ronde retaille les endroits concaves. La forme circulaire de cette dernière, la rend d'un usage fort commode par la facilité d'emporter des morceaux plus ou moins gros, en l'enfonçant plus ou moins à volonté.

Lorsqu'après le recoupage le four est dans les dimensions requises, on attend, pour en faire usage, qu'il soit parfaitement sec: il est toujours dangereux de hâter artificiellement sa sécheresse. L'argile prend de la retraite en séchant, & il se forme des gerçures d'autant plus considérables, que la dessiccation a été plus indiscrettement précipitée: il faut donc tout attendre du temps.

On rebat incessamment un four, depuis que sa

\* C'est ce qu'on appelle recouper ou retailer un four.

construction est terminée jusqu'à ce qu'il soit devenu assez dur, pour ne plus céder à l'action de la batte. Cette précaution, fort simple en elle-même, produit plusieurs avantages. 1°. On prévient les gerçures, ou au moins on en diminue le nombre, en resserrant les parties de la terre à mesure qu'elles tendent à se séparer. 2°. On augmente la solidité de l'ouvrage en rapprochant ses parties. 3°. On hâte la sécheresse du four. En effet, l'humidité se porte de l'intérieur à la surface pendant la dessiccation, & l'on peut concevoir que le rabattage la chasse, comme la pression chasseroit d'une éponge l'eau dont elle seroit imbibée.

La grandeur d'un four est relative à celle des vases qu'il doit contenir, & les dimensions de ceux-ci le sont à l'importance de la fabrication. Ce principe général est cependant limité dans son application par des bornes nécessaires. Si l'on vouloit couler des glaces trop grandes, le verre se refroidiroit pendant la durée d'une opération trop longue, & le passage du rouleau ne seroit plus capable de l'étendre. Un four de sept pieds, consomme à peu près autant d'aliment qu'un fourneau de huit pieds; mais, si dans l'espérance d'augmenter la fabrication, on excédoit de beaucoup les mesures ordinaires, il deviendroit difficile de régler la chauffe; trop de matière combustible, introduite à la-fois dans le fourneau, y répandroit plus de fumée que de chaleur, & une moindre quantité jetteroit dans le danger de ne pouvoir atteindre le degré de feu nécessaire.

#### Description du four.

Dans les manufactures de glaces qui donnent le plus grand produit, on fait le plan géométral des fours, carré, & de huit pieds sur chaque face. La fig. 1, pl. VI, exprime ce géométral. La surface A désigne le carré intérieur du four. On établit avec soin toute la construction sur une fondation solide.

On étoit dans l'usage de former le milieu du four avec une pierre de grès dur ou de mouillasse 1, 2, 3, 4, d'environ trois pieds de large, sur dix pieds de long, & de la plus forte épaisseur possible. La pierre de grès s'étendoit d'un pied sous chaque tonnelle B, B, ainsi que sous les sièges, & l'on garnissoit les côtés *abcd*, *fghk*, de maçonnerie aussi de grès avec du mortier d'argile.

Cette manière de construire, procure l'avantage de voir le bas du four très-prompement sec; mais elle n'est pas exempte d'inconvénients essentiels. Le verre qui se répand dans le four, soit pendant les opérations, soit par la casse des pots, corrodoit le grès, pénéroit sous les sièges, & les exposoit à la plus prompte destruction. On a substitué à la pierre de grès, des tuiles d'argile composée. On donne à ces tuiles environ trois pieds de long, sur dix-huit pouces de large, & quatre pouces d'épaisseur. On place sur la fondation quatre assises de ces tuiles avec du mortier d'argile. Le carré du four & le bas des tonnelles, forment par ce moyen un massif

très-solide, plus à l'abri d'être attaqué par le contact du verre. Ce massif n'est pas très-long à sécher, par la précaution qu'on prend, d'employer les tuiles déjà presque sèches. On appelle les tuiles que nous venons de décrire, *tuiles d'âtre*, parce qu'en effet elles forment l'âtre du four.

En B, B, sont deux ouvertures appelées *tonnelles*; elles sont destinées à introduire les creusets dans le four, & à recevoir l'aliment du feu. Leur usage règle leurs dimensions; elles ont trois pieds de large, & sont ceintrées à plein ceintre, à une égale élévation. Les pieds droits des tonnelles ont dix-huit pouces de hauteur, & c'est-là que prend la naissance de leur voûte. La longueur *fi* des tonnelles, est de trente pouces. Les fig. 1, 2, pl. VIII, expriment en B l'élévation & le ceintre des tonnelles.

Le bas des tonnelles, communément nommé leur *âtre*, est élevé de quatre pouces au dessus de l'âtre du four, pour que le verre qui tombe dans le four ne gêne pas la chauffe, en se répandant aussitôt sur l'âtre des tonnelles.

Les parois du four ont de dix pouces à un pied d'épaisseur, ainsi que sa voûte ou couronne. Ces parois, prises depuis le plan géométral du four jusqu'à la naissance de la voûte, s'appellent *embassure*, & si on ne les considère que depuis les sièges, elles prennent le nom de *morts-murs*, ou par corruption, *mormus*.

Les *sièges* sont deux banquettes disposées, une de chaque côté du four, destinées à recevoir & soutenir les creusets. Les sièges s'élèvent de vingt-huit pouces au dessus du plan géométral du four. Voyez HI, fig. 1, 2, pl. VIII. La surface supérieure du siège a trente pouces de large, relativement au diamètre des creusets, qui doivent y être portés. Leur base a quarante-cinq pouces de large, & les sièges sont terminés par un plan incliné, de leur base à leur surface supérieure. Ce talut est exprimé en Q, fig. 2, pl. VI; la base du siège en *abef*, & sa surface supérieure en *abcd*. Il résulte de cet arrangement, qu'il reste six pouces d'intervalle en G, entre les pieds des deux sièges. C'est cet intervalle qu'on désigne sous le nom d'*âtre du four*.

Si l'on considère le poids des creusets que les sièges doivent supporter, & le danger de dégradation auquel le contact du verre expose le pied de ceux-ci, on conviendra qu'il est très-prudent de donner plus de largeur à leur base qu'à leur surface supérieure.

Deux cuvettes N, N, fig. 2, pl. VI, occupent plus de place qu'un pot ou creuset: aussi donne-t-on plus de largeur au siège en L, L; & comme ces endroits plus avancés sont voisins des tonnelles, & qu'ils pourroient gêner l'intromission des creusets en leur présentant un intervalle moindre que leur diamètre, on a soin d'échancre les sièges dans leur talut en cet endroit, sans toucher à leur surface supérieure.

Les diverses ouvertures pratiquées au fourneau

pour la facilité du travail, sont désignées par le nom générique d'*ouvreaux*. Ceux C, C, C, C, *fig. 1, pl. VI*, qu'on dispose sur chaque siège, servent à introduire dans le four les vases appelés *cuvettes*, & à les en retirer : de cet usage ils prennent le nom d'*ouvreaux à cuvettes*. Il faut donc que le bas de chaque ouvreau à cuvette ou son plan géométral, soit à niveau de la face supérieure du siège, comme de l'aire de la halle, sur laquelle on place des plaques de fonte ED, ED, ED, ED. Les plaques présentent à la cuvette un chemin ferme & uni, sur lequel il est aisé de la faire glisser, & qui la conduit jusques hors toute la maçonnerie du four, pour éviter la gêne dans l'emploi des outils.

Les cuvettes ont communément 16 pouces de large sur autant de haut : aussi donne-t-on aux ouvreaux à cuvettes 18 pouces de largeur. Leurs pieds droits sont montés à une hauteur semblable, & leur ceintre à 21 pouces. (*Voyez l'élevation des ouvreaux à cuvettes C, C, fig. 2, pl. VII, & C, C, fig. 1, pl. VIII.*)

Les creufets ont 30 pouces de hauteur, aussi est-ce à 31 pouces au dessus de la surface supérieure des sièges, que l'on place les ouvreaux par lesquels on travaille dans les pots. Les parois du four sont perpendiculaires depuis les sièges jusqu'aux ouvreaux, que l'on appelle *ouvreaux d'en haut*, pour les distinguer des ouvreaux à cuvettes situés à niveau des sièges.

Il y a trois ouvreaux au dessus de chaque siège : on leur donne de 10 pouces à 1 pied de large, autant d'élevation, & ils sont ceintrés à plein ceintre. On voit leur plan géométral O, P, O, *fig. 2, pl. VI*, & leur élévation dans l'intérieur du fourneau, *fig. 1, pl. VIII*.

Les angles du fourneau, dont le géométral est carré, sont sensibles jusqu'aux ouvreaux d'en haut. On avoit essayé de les arrondir depuis les ouvreaux à cuvettes; mais un coin de la cuvette se trouvoit souvent sous l'arrondissement du coin du four, & recevoit beaucoup de larmes de cette disposition vicieuse.

L'ouvreau P, *fig. 2, pl. VI*, est appelé *ouvreau du milieu*, & cette dénomination indique assez sa position : on l'appelle aussi *ouvreau à enfourner*, de l'usage qu'on en fait en quelques circonstances.

Les ouvreaux O, O, servent à l'opération du trejetage, & de là prennent le nom d'*ouvreaux à trejeter*. Leur position est déterminée par leur usage, & par la manière dont les divers vases sont placés sur les sièges. Les deux pots M, M, occupent le milieu du siège, & l'on met à côté d'eux des cuvettes N; les pots se touchent au point de milieu de l'ouvreau P : le trejetage consiste à transvaser le verre fondu, du pot dans les cuvettes qui l'avoisinent. Il faut donc que les ouvreaux O, soient disposés de manière que l'on puisse travailler avec la même facilité dans le pot & dans la cuvette : ils le feront en effet, si le bord du pot répond au

point de milieu de l'ouvreau O. Or, la distance P b du milieu de l'ouvreau P = 48 pouces, jusqu'au coin du four; le diamètre du pot = 30 pouces : donc la distance O b du milieu de l'ouvreau O, au coin du four, = 18 pouces.

A peu près à la hauteur des ouvreaux d'en haut, sont les lunettes R, R, R, R : elles sont rondes & ont environ de 4 à 6 pouces de diamètre. Elles servent à communiquer une portion du feu du four de fusion, à quatre petits fours qui y sont joints & qu'on appelle *arches*, représentés en géométral, *fig. 1, pl. VI*. Leur orifice dans l'intérieur du fourneau se présente sous une forme ovale, attendu l'obliquité de leur direction, & il se trouve placé à environ 10 pouces de la ligne de milieu du four, pour que les saletés qui se détacheroient de ces ouvertures, tombent entre les sièges. L'orifice des lunettes dans l'intérieur des arches, n'a rien qui détermine bien exactement sa position. On doit seulement diriger les lunettes de manière qu'elles portent le feu vers le milieu de l'arche, pour que tout l'espace soit plus uniformément échauffé. J'ai quelquefois supprimé les lunettes sans inconvénient, & même avec avantage pour la durée du fourneau. Je m'étendrai sur cet objet, après que j'aurai décrit les arches, & en traitant de la recuisson des creufets.

La voûte du fourneau, plus ordinairement appelée *sa couronne*, commence au bas ou à l'âtre des ouvreaux d'en haut, qui prennent, dans leur élévation, la courbure de ladite couronne. On doit aux besoins de la pratique, la courbe qu'on donne à la voûte d'un four, & il est par conséquent d'autant plus difficile de la déterminer. Le premier but des constructeurs, a été de présenter à la flamme une route régulière, & de la réverbérer puissamment & uniformément sur les creufets. Ce point de vue a dû les conduire à la forme circulaire, dont ensuite des raisons de fabrication les ont écartés.

Si l'on parvenoit à déterminer la courbe que présente la coupe d'un four par un plan vertical, passant par le milieu des ouvreaux à enfourner, *fig. 1, pl. III*, & celle que produit la coupe d'une tonnelle à l'autre, *fig. 2, pl. III*, on se feroit une idée assez exacte de la couronne d'un four, puisqu'on pourroit regarder, comme génératrices, les deux courbes que nous cherchons à connoître.

Si l'on avoit adopté la forme circulaire, le point d'élevation C du fourneau étant connu, puisqu'il est déterminé de donner au four 8 pieds de hauteur, le problème se réduiroit à faire passer un arc de cercle A G H K I E, par trois points A, C, E, *fig. 1, pl. III*; mais n'oublions pas que le four se dégrade, sur-tout après quelque temps d'une violente chauffe, & qu'il en découle des larmes qui nuiroient infiniment à la fabrication, si elles tomboient dans le verre. Les larmes sont elles-mêmes un verre grossier, leur viscosité les retient contre la surface intérieure du fourneau, jusqu'à ce qu'elles

en soient détachées par leur pesanteur surmontant cet obstacle. On prévient donc leur chute, du moins en grande partie, si on leur présente un plan incliné, rapide & régulier, sur lequel elles puissent couler & prendre une route moins funeste. Le cercle ne remplit pas ces vues : considéré, comme un polygone d'une infinité de côtés, il fait changer continuellement de route aux larmes, & par conséquent il ne leur offre une pente, ni assez uniforme, ni assez rapide.

Choisissant un point L sur la ligne verticale du milieu du four, à 10 pouces du dessus des sièges, on trace une ligne horizontale, telle que  $ML = LN = 10$  pouces. Du point M, comme centre, & du rayon ME, on trace l'arc FDE. Du point N & avec le rayon NA, on trace l'arc ABF, qui coupe en F l'arc FDE. Comme le point F de rencontre des arcs ABF, FDE, est au dessus du point C donné pour la hauteur déterminée du four; lorsqu'on est parvenu en Q & en R, c'est-à-dire, qu'il ne reste plus à fermer qu'environ 18 pouces de la couronne, on abandonne les arcs ABF, FDE, & l'on ramène la maçonnerie au point C; ce qui forme d'une tonnelle à l'autre une arête exprimée par CS dans la coupe longitudinale, ou par les deux ouvreaux du milieu, *figure 1, pl. III*. Cette arête déborde d'environ 3 pouces au point C, & diminue en allant vers la tonnelle, de manière qu'en S elle est réduite à rien. Par cette construction, la courbe du four devient ABRCQDE.

Les larmes qui se formeroient de A en R & de E en Q, suivroient les plans inclinés ABR, EDQ, & seroient déterminées par une pente plus rapide & plus régulière que dans la construction circulaire, puisque les portions de courbe ABR, EDQ, approchent plus des lignes verticales AP & OE, que les arcs de cercle AGHC & CKIE. Les larmes qui se trouveroient de R en C & de Q en C, seroient conduites par l'inclinaison de la couronne vers l'arête qui leur serviroit de gouttière, & tomberoient entre les sièges où elles ne peuvent nuire.

La coupe longitudinale du four ou d'une tonnelle à l'autre, *fig. 2, pl. III*, s'exécute de la même manière, & elle présente une courbe semblable à celle de la *figure* précédente, puisque le four a 8 pieds de long sur une égale largeur.

Pour tracer régulièrement la courbe génératrice du four en le construisant, on établit bien horizontalement à 10 pouces au dessus des sièges, une croix composée de deux soliveaux qui se coupent perpendiculairement. Donnant 4 pieds à chaque bras de la croix, leur point de réunion doit indiquer le point de milieu du four, puisqu'il a, comme la croix, 8 pieds sur chaque dimension. Prenant sur chaque bras une distance de 10 pouces, on attache en ces points tels que M, N, *fig. 1, pl. III*, des cordeaux égaux aux distances ME, NA : ces cordeaux servent de rayons pour régler la maçonnerie & lui donner la courbe demandée.

Dans la pratique, on substitue avantageusement

aux cordeaux, des lanières de l'écorce intérieure du tilleul : l'humidité qu'éprouvent les cordeaux, les gonfle & altère leur longueur; danger que ne présente point l'usage des lanières d'écorce fraîche.

On pourroit simplifier la méthode que nous venons d'indiquer pour tracer la courbe génératrice du four, en substituant aux points M, N, *fig. 1, pl. III*, dont le choix semble avoir quelque chose d'incertain & d'arbitraire, des points déterminés qui existent réellement dans quelque partie du four. Tels seroient, par exemple, les milieux X, T des bords des sièges. Du point T avec le rayon TA, on tracerait l'arc AYyZ; du point X avec le rayon XE, on tracerait l'arc E&xz : ces deux arcs se couperoient en z, l'on ramèneroit la maçonnerie en C à la hauteur donnée du four, comme on le fait par la méthode précédente, & l'on auroit pour la courbe totale du four AYyCx&E.

De cette nouvelle manière, on auroit moins de peine dans la construction à ramener le four à sa hauteur déterminée en C, puisque le point Z d'intersection des arcs AYyZ & E&xz, se trouve plus près de C, que le point F d'intersection des arcs ABF, FDE. L'intérieur du four auroit moins de capacité, & par conséquent chaufferoit plus aisément. En effet, on voit dans la *fig. 1, pl. III*, qu'en adoptant la courbe AYyCx&E, on a les figures ABRyYA, EDQx&E, de moins que si l'on prenoit pour génératrice du four la courbe ABRCQDE. Il est vrai que la voûte présenteroit aux larmes une pente moins rapide, mais le plan incliné seroit plus uniforme, AYyC approchant plus de la ligne droite AC, que ABRC.

Dans la coupe longitudinale du four, c'est-à-dire, par un plan vertical, passant au milieu des deux tonnelles, on n'auroit pas, pour tracer la courbe, de centres remarquables, comme le sont T, X, dans la *fig. 1, pl. III*; mais il est aisé d'y suppléer, en prenant sur la ligne du milieu du four, des points *xt* semblablement posés, *fig. 2, pl. III*.

Dans cette coupe il n'y a point d'arête à former: il faut donc prendre un autre moyen de réduire la voûte à sa juste hauteur en l, au lieu du point i où la porteroit la réunion des arcs *abdi, hgfi*. Du point k, milieu du four à la hauteur des sièges, & du rayon lk, traçant *dlf*, qui coupe en d, & f les arcs *abdi* & *hgfi*, la courbe totale du four, dans sa coupe longitudinale, sera *abd l f g h*.

On varie les échantillons des tuiles qui servent à la construction d'un four, suivant la forme connue de chacune de ses parties. La tuile d'embassure qui est employée depuis les fondations jusqu'à la naissance de la couronne, a 10 pouces ou un pied de long sur autant de large, & 2 pouces d'épaisseur. On trouve le plan géométral en E, & la vue perspective e, *pl. IV*, du moule des tuiles d'embassure.

Les tuiles de tonnelles sont de trois fortes; les unes servent à former les pieds droits des tonnelles; les autres sont employées à construire la

voûte; enfin, les dernières sont destinées à fermer le ceintre. Les premières ont environ 20 pouces de long sur 10 de large, & 2 pouces d'épaisseur; les deuxièmes ont 6 lignes d'épaisseur en l'un de leurs grands côtés plus qu'en l'autre; & les troisièmes ont environ 3 pouces d'épaisseur d'un côté, & 1 pouce ou 1 pouce  $\frac{1}{2}$  de l'autre.

Les tuiles de couronne doivent, étant posées, former par l'un de leurs paremens la surface intérieure du four, & par l'autre sa surface extérieure. Cette dernière est nécessairement la plus étendue, puisque de deux courbes fermées, semblables & concentriques, le périmètre de la courbe intérieure, est moindre que le périmètre de la courbe extérieure. D'après cette considération, on donne à la tuile de couronne 10 pouces ou 1 pied de long, suivant l'épaisseur qu'on veut donner au four, 6 pouces de large, & 2 pouces d'épaisseur en un bout, 5 pouces de large & 1 pouce  $\frac{1}{2}$  d'épaisseur en l'autre bout.

Les sièges se construisent avec de grandes tuiles, qu'on pose de champ, les unes à côté des autres. Le côté qui porte sur l'âtre du four a 45 pouces; celui qui appuie contre l'embasure & qui fait la hauteur du siège, a 28 pouces; & celui qui se trouve au haut de la tuile, & qui fait partie de la largeur du siège en sa surface supérieure, est de 30 pouces: l'épaisseur de la tuile de siège est de deux pouces.

On ne pourroit employer pour les sièges, de construction plus commode. Les pots sont quelquefois collés aux sièges assez fortement, pour qu'un certain effort soit nécessaire lorsqu'on veut les en détacher: dans ce cas, on sent que des matériaux d'un moindre volume, disposés d'une manière moins solide, seroient aisément enlevés avec le pot, au fond duquel ils adhéreroient.

La *pl. IV* présente les plans, les profils, les représentations perspectives de ces diverses tuiles, ou de leurs moules.

Le four, tel que nous venons de le décrire, est revêtu, lorsqu'il est bien sec, d'une maçonnerie en briques d'argile, qu'on appelle briques blanches, ou en briques ordinaires. Les premières sont employées dans les endroits plus exposés au contact de la flamme. Ce revêtement n'a de motif, dans sa construction, que la facilité du service, & de règle, pour sa forme, que le libre emploi des outils.

La maçonnerie *lmno*, *fig. 1*, *pl. VI*, qui règne entre les ouvreaux à cuvettes, a 20 pouces d'épaisseur. Elle laisse un relai *ql*, *po* d'environ un pouce; les arches en forment d'autres semblables *tx*, *rs*, & ces relais servent à poser une tuile, dont on bouche les ouvreaux à cuvettes. Les côtés *lm*, *on*, ne sont pas perpendiculaires à *qp*, mais, par leur position oblique, ils forment une embrasure évasée, & cette disposition sert à favoriser l'usage des outils avec lesquels on travaille aux ouvreaux d'en bas, comme nous le verrons en décrivant les opérations,

La maçonnerie *lmno*, a 24 pouces de hauteur exprimés par *DE*, *fig. 2*, *pl. VII*. A cette élévation, on place des plaques de fonte *GH*, qui règnent d'une arche à l'autre: elles ont une largeur de 20 pouces, égale à l'épaisseur de la maçonnerie, & on en augmente la solidité en les faisant soutenir par des bandes de fer. En supposant aux plaques un pouce ou un pouce & demi d'épaisseur, il reste environ 5 pouces de la surface supérieure de la plaque aux ouvreaux d'en haut. Les plaques sont de la plus grande utilité à celles des opérations, qui se passent à ces ouvreaux.

Sur les plaques s'élèvent des piliers ou éperons; dont on voit le plan géométral en *nolm*, *ghik*, *fig. 2*, *pl. VI*, & l'élévation en *KI*, *LM*, *fig. 2*, *pl. VII*. Un de leurs principaux usages, paroît être de garantir l'ouvrier qui travaille à un ouvrage *O*, de l'impression de la flamme qui sort par l'ouvrage voisin *P*: ils servent aussi utilement à soutenir le fourciller, partie du revêtement du four que nous ferons bientôt connaître.

La position des points *n*, *m*, *k*, *i*, *fig. 2*, *pl. VI*, d'où partent les éperons, est déterminée par les relais qu'on doit laisser pour placer les tuiles dont on ferme les ouvreaux. Comme il se passe peu d'opérations à l'ouvrage du milieu, & que les outils qu'on y emploie ne demandent pas de grands mouvemens, l'embrasure formée par les éperons devant l'ouvrage *P*, peut être droite, & par conséquent les côtés *gk*, *ml* des éperons, sont perpendiculaires au côté *ab* du four; mais la nécessité de la manœuvre oblige de se procurer plus d'espace devant les ouvreaux à rejeter *O*: aussi incline-t-on les lignes *hi*, *no*, pour avoir des embrasures plus évasées, telles que *hs*.

Les éperons avancent jusqu'à environ cinq à six pouces du bord des plaques. Leur hauteur *KI*, *LM*, *fig. 2*, *pl. VII*, est déterminée par celle qu'on veut donner à l'extérieur, au four & à ses arches. Cette dernière est communément d'environ neuf pieds & demi, à compter de l'aire de la halle. Il seroit absolument possible de lui donner quelque chose de moins, & les dimensions des arches ne s'y opposeroient pas; mais on se prête un peu à l'agrément & à la propreté de la construction, en évitant de donner à un four une forme extérieure trop écrasée.

Le devant du four, ou, si l'on me permet cette expression, sa façade, vue du côté des ouvreaux, présente un avancement exprimé en *cd*, *fig. 2*, *pl. VIII*, coupe du four, par les ouvreaux du milieu, tel qu'une perpendiculaire abaissée du point *d*, tomberoit sur le bord de la plaque: cette espèce de corniche avance donc plus que les ouvreaux de 20 pouces de largeur des plaques. C'est cette partie extérieure du four, qu'on appelle proprement *fourciller*: elle est de la plus grande utilité pour prévenir les incendies, en empêchant la flamme qui sort des ouvreaux, d'atteindre le bois à brûler qu'on fait sécher au dessus du fourneau. On assure

encore plus efficacement cet effet, en couvrant le fourciller de feuilles de tôles qu'on charge de *torchis*, c'est-à-dire, d'argile commune corroyée avec du foin.

On forme le fourciller & on le soutient, en construisant depuis les ouvreaux un plan incliné *e f*, *fig. 2, pl. VII* & *fig. 2, pl. VIII*. Ce plan incliné est communément confondu dans la dénomination de *fourciller*; mais, pour le distinguer, nous le désignerons plus particulièrement par le nom de *talut*.

Puisque les éperons sont établis à cinq ou six pouces du bord des plaques, il s'ensuit qu'ils doivent aussi laisser faillir le fourciller de cinq ou six pouces.

On étoit dans l'usage de revêtir extérieurement la couronne du four, d'une calotte de briques blanches composées de bonne argile & de ciment: cette calotte s'appelloit *chemise*. Par dessus la chemise, on bâtissoit un massif jusqu'à la hauteur des arches; on le couvroit de torchis, & le dessus du four & de ses arches formoit une surface plane, représentée dans la *fig. 1* de la *pl. VII*.

L'expérience m'a prouvé que cette pratique abrégéoit quelquefois la durée du four. Une longue chauffe communique de proche en proche, d'abord à la chemise, & ensuite au massif, un violent degré de chaleur. La couronne se trouve alors fortement échauffée; dans l'intérieur du four, par l'action immédiate du feu; & à l'extérieur, par la chaleur de la chemise & du massif. Dans cette position, elle est puissamment sollicitée à la fusion, & le four ne tarde pas à larmer, ou elle s'amollit; & cédant au poids qui la surcharge, & à la cause toujours subsistante de sa dégradation, il s'en détache des morceaux qui tombent dans le four: l'interruption du travail devient alors inévitable.

J'ai pris, avec succès, le parti de laisser la couronne absolument à nud, en supprimant la chemise & le massif. Il sembloit à craindre, qu'en diminuant aussi considérablement l'épaisseur totale du four, sa chaleur ne se dissipât d'autant plus facilement, & que l'on ne perdît par la lenteur du travail, plus que l'on n'auroit gagné par la durée du four: l'événement m'a convaincu qu'une pareille crainte n'eût pas été fondée. J'ai cru remarquer, au contraire, que le fourneau, dénué de chemise & de massif, étoit porté plus promptement au degré de chaleur convenable: cette observation me paroît au reste confirmer ce que le simple raisonnement pourroit faire prévoir. En effet, en supposant la voûte d'un four très-épaisse, les premières couches s'échauffent, celles qui les touchent immédiatement, sont bientôt portées, par communication, à peu près à la même température; & par la continuité de la chauffe, le même effet a lieu pour toutes les couches jusqu'à la dernière, qui, rafraîchie par le contact continuel de l'atmosphère, ne peut parvenir au même degré de chaleur: on sent qu'il doit y avoir beaucoup de feu employé à imprégner les matières denses, dont la voûte est composée. Si la voûte est

plus mince, le contact de l'air produit sur sa surface extérieure, le même effet que sur celle de la voûte épaisse, & l'on a beaucoup moins de parties solides à échauffer.

Si toutes les ouvertures indispensables au service d'un four demeuroient ouvertes pendant la chauffe, il seroit impossible d'amener la chaleur au degré de violence qu'on desire, attendu la trop libre accession de l'air extérieur. Il n'est pas moins évident que le feu se faisant sous les tonnelles, la flamme doit être dirigée sur-tout vers les vases qui contiennent la matière à fondre.

Sur ces principes, on dispose les tonnelles de manière que l'air plus resserré puisse animer la combustion par la rapidité de son mouvement, au lieu de produire le refroidissement, par le volume que l'ouverture totale de la tonnelle en admettroit. On laisse les ouvreaux d'en haut ouverts pour qu'ils servent de soupiraux, & que la flamme se porte sur les pots, soit directement, soit réverbérée par la couronne: on se contente d'en diminuer l'ouverture, pour diminuer aussi l'accession de l'air extérieur, & pour le proportionner, en quelque sorte, à celui qui agit par les tonnelles. Enfin, les ouvreaux à cuvettes étant les plus grands & par conséquent les plus nuisibles, procurant d'ailleurs à la flamme, par leur position, une direction désavantageuse, on les tient parfaitement bouchés, & on ne les ouvre que lorsque les opérations le demandent.

La tonnelle, disposée comme il convient pour la chauffe, prend le nom de *glaye*. La *glaye* est représentée en élévation, *fig. 3, pl. VIII*, & en géométral, *fig. 4 même planche*. Les diverses pièces qui la composent & qu'on appelle *pièces de glaye*, sont exprimées dans la même planche, chacune séparément.

On prend le milieu *l* de la tonnelle, & en *i, i*, à 8 forts pouces de *l*, on place debout deux pièces *j, j*, connues sous le nom de *joues*; ce sont des parallépipèdes de 16 pouces de long sur 4 pouces de large, & 4 pouces d'épaisseur. Sur les deux joues, on place une autre pièce *C* de 24 pouces de long sur 4 de large & 4 d'épaisseur, qu'on nomme *chevalet*; ce qui forme une ouverture de 16 pouces sur chaque face: on désigne cette ouverture par le nom de *grand trou de la glaye* ou *bas de la glaye*. Au dessus & au milieu du chevalet, on pratique un trou *T* de 4 pouces sur chaque dimension, qu'on appelle *tisar*, & par lequel on introduit le bois dans le four. On achève de boucher la tonnelle avec une maçonnerie de briques ordinaires, ou encore mieux, de briques d'échantillon de 4 pouces sur chaque dimension. Au devant du bas de la *glaye*, on fixe avec du mortier, le plus solidement qu'on le peut, une pièce *S* appelée *chio*. Elle a 4 pouces d'épaisseur; & pour qu'elle porte contre le chevalet & contre les joues, on lui donne au moins 17 pouces de 1 en 2 & de 3 en 4. On perce le *chio* d'un trou pour donner la facilité de le placer & de

l'enlever avec un ferret, instrument de fer de 4 à 5 pieds de long, dont on voit la forme en AB, CD, planche XVIII.

Le chio partage le bas de la glaye en deux ouvertures ou foupiraux, qu'on laisse ordinairement ouverts, mais qu'on ferme, lorsque le travail l'exige, au moyen de deux pièces de fonte  $m, m$ , qu'on appelle *margeoirs*.

Lorsque l'on est en pleine chauffe, & que l'on a besoin de favoriser la combustion, en établissant le courant d'air, de la glaye aux ouvreaux d'en haut, on place devant ceux-ci une tuile  $t$ , planche VIII, qui a 10 pouces ou 1 pied de large, sur autant de long; mais qui, par sa forme désignée dans la figure, ne peut boucher entièrement l'ouveau. Lorsqu'on veut seulement conserver la chaleur du four, & que cessant de tirer, on desire s'opposer à un trop prompt refroidissement, on applique contre les ouvreaux d'en haut, des plateaux tels que P, planche VIII, qui, les bouchant exactement, retiennent la flamme dans le four, & empêchent l'accès de l'air extérieur.

Les tuiles  $t$  & les plateaux P sont percés d'un trou, qui sert à les prendre avec le ferret.

Les grandes tuiles T, planche VIII, avec lesquelles on bouche les ouvreaux à cuvettes, ont la forme des ouvreaux, contre lesquels on doit les placer: elles sont seulement un peu plus grandes, pour interdire plus efficacement tout passage à la flamme: on garnit le tour des tuiles, de torchis, c'est-à-dire, de foin roulé dans de l'argile; c'est ce qu'on appelle *marger*. La grande tuile T a communément 24 pouces de long, jusqu'au haut de son ceintre, & 20 pouces de large: elle est percée de deux trous, pour la prendre avec un instrument de fer EF, appelé *cornard*, planche XVIII, qui n'est, en quelque sorte, qu'un ferret à deux branches. Si la tuile n'étoit percée que d'un trou, & que celui-ci ne partageât pas également le poids de la tuile, il seroit difficile de la placer bien droite; & attendu son volume, on la porteroit au bout d'un ferret avec peu de sûreté.

Les pièces dont on forme la glaye, les tuiles & plateaux dont on bouche les ouvreaux, sont désignés par le nom générique de *pièces de four*. Les fig. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, planche X, présentent les moules de bois, qui servent à fabriquer ces différentes pièces.

Les arches F, F, F, F, fig. 1, pl. VI, sont quatre petits fourneaux, que l'on joint au four de fusion, dont trois servent à recuire les vases nécessaires à la fabrication, & sont par cette raison appelés *arches à pots*: le quatrième sert de dépôt aux matières que l'on doit enfourner, & est désigné par le nom d'*arche à matières*.

La grandeur des arches à pots est relative à la quantité de creusets que l'on veut y cuire à la fois: il est assez ordinaire d'en placer trois dans chaque arche. Dans cette supposition, il suffit que la longueur  $ac$  ou  $de$  d'une arche ait 8 pieds ou 8 pieds  $\frac{1}{2}$ .

Les points  $a d$  sont placés à environ 4 pouces des pieds droits de la tonnelle, & les côtés  $ac, de$  des deux arches, ne sont pas parallèles au côté  $ad$  du four: il n'y auroit pas assez d'espace entre les deux arches, pour le mouvement des outils. On fait diverger les lignes  $ac, de$ , de manière que, tandis que  $ad = 44$  pouces,  $ce =$  environ 7 pieds  $\frac{1}{2}$ .

Le côté  $cf$  de l'arche pourroit, sans inconvénient, être parallèle au côté  $dg$  du four, mais ce seroit augmenter l'étendue de l'arche, sans ajouter sensiblement à sa capacité intérieure. En traçant  $ch$  perpendiculairement à  $ac$ , on diminueroit la capacité de l'arche. Au lieu des positions  $cf, ch$ , on en prend une moyenne  $cg$ .

On détermine la longueur de  $cg$  en disposant trois fonds de pots sur le terrain où l'on veut construire l'arche, de manière qu'ils soient à l'aise, & que cependant ils occupent le moins d'espace qu'il soit possible, & en figurant l'arche, ayant un juste égard à la largeur de sa gueule, à l'espace nécessaire aux pots, & à l'épaisseur des murs. Cette opération peut se faire sur le papier au moyen d'une échelle, & l'on trouvera que  $cg$  a environ 9 pieds  $\frac{1}{2}$ .

Quant à la courbe que forme l'arche en  $ti$ , elle est réglée par l'espace qu'exige le mouvement des outils, employés dans les opérations, aux ouvreaux à cuvettes.

Pour diminuer l'étendue de l'arche, au lieu de pousser la maçonnerie jusqu'au point  $g$ , on fait, en cet endroit, un pan coupé  $il$ .

Ayant établi la forme extérieure de l'arche, on construit, jusqu'à la hauteur d'environ 30 pouces, un maîlif qu'on peut bâtir en pierres ordinaires, puisque le feu ne le touche point. A cette hauteur, on place le pavé de l'arche, qu'on construit en briques posées à plat: on se sert des mêmes matériaux pour la voûte & les parois. L'étendue du pavé est déterminée par l'espace nécessaire aux trois fonds de pots, 4, 4, 4, fig. 2, pl. VI.

Au devant de l'arche est son entrée, communément appelée *sa gueule*. On en voit le plan géométral T, fig. 2, pl. VII, & l'élévation T, fig. 3, pl. VII. Cette ouverture est destinée à introduire les pots dans l'arche, ou à les en tirer. Il faut donc que ses dimensions rendent son usage facile; on lui donne environ 42 pouces de large sur une égale hauteur, & son ceintre est fort surbaissé.

L'arche est fermée par une porte de tôle, qui, tournant autour du boulon  $ab$ , fig. 3, pl. VII, comme sur une charnière, s'abaisse contre la gueule, & qui, lorsque l'arche est ouverte, est retenue dans une position horizontale, par un crochet de fer fixé à la charpente de la roue, lieu dont nous donnerons bientôt la description.

Cette porte est connue sous le nom de *ferrasse de l'arche*, & le boulon  $ab$  qui la soutient, est fixé par deux barres de fer, placées une de chaque côté de la gueule de l'arche, & retenues dans une position verticale par des tirans aussi de fer engagés dans la maçonnerie.

Sur le plan du pavé de l'arche est une ouverture *S*, *fig. 2*, *planche VI*, connue sous le nom de *bonard*. Le *bonard* a environ 10 pouces de large, & est voûté en plein ceintre à une même hauteur, *fig. 3*, *pl. VII*. Il sert à introduire du bois dans l'arche, lorsqu'on est obligé de la chauffer fortement, pour terminer la recuiffon des pots.

Le lieu où peu aller le bois jetté par le *bonard*, est séparé du reste du pavé par un petit mur *5, 6*, *fig. 2*, *pl. VI*, épais d'environ 4 pouces. Ce petit mur, par l'arrangement des briques qui le composent, laisse autant de vide que de plein, pour que la flamme du *bonard* trouve un passage facile dans l'arche; c'est par cette raison, qu'on l'appelle *claire-voie*. On peut voir en *I E*, *pl. VI*, la manière dont sont disposés les matériaux de la claire-voie.

Les pots que l'on doit recuire, ont 30 pouces de haut: aussi fait-on les parois des arches d'une hauteur semblable. Il est nécessaire qu'un homme entre dans l'arche, pour y arranger les creusets avant la recuiffon: il faut aussi que la flamme y trouve assez d'espace pour s'y développer librement. Dans cette double vue, on donne à la voûte de l'arche 52 pouces d'élévation depuis le pavé. En adoptant cette dimension, un homme de taille ordinaire est médiocrement gêné, pendant le court travail qu'exige de lui l'arrangement des creusets dans l'arche, & la flamme a à parcourir environ 20 pouces de vide au dessus des pots.

Sur la voûte de l'arche on forme un massif, qui porte l'élévation extérieure de ce petit fourneau à 9 pieds  $\frac{1}{2}$ , comme nous l'avons établi ci-devant pour le four.

L'arche à matières a, à-peu-près, les mêmes dimensions que les arches à pots; mais la différence de l'usage en amène quelques-unes dans la construction. Le *bonard* y est inutile, puisqu'il n'y a point de feu à faire: la gueule est aussi de beaucoup plus petite; on lui donne de 18 à 20 pouces, *t*, *fig. 3*, *planche VII*.

On pratique au dessus de la gueule de l'arche à matières, un trou carré d'environ 4 pouces, qui est absolument nécessaire, (le feu du four communiquant dans l'arche par une lunette) tant pour établir un courant d'air qui conserve l'activité de ce feu, que pour fournir un passage aux fumées.

L'arche à matières est fermée d'une petite porte de tôle portée sur des gonds. Il seroit mieux de paver cette arche en fonte qu'en briques, pour éviter que les dégradations du pavé se mêlent à la matière.

L'aire de la halle est au niveau du dessus des sièges; la surface supérieure de ceux-ci est de 28 pouces au dessus de l'âtre du four, qui est lui-même de 4 pouces au dessous de l'âtre des tonnelles, sur lequel on fait le feu. Il s'ensuit évidemment qu'il existe une pente de 24 pouces, de l'aire de la halle vis-à-vis des ouvreaux, à la glaye, & cette pente est sur-tout sensible en approchant de la glaye: il faut s'attacher à la rendre la plus douce & la plus

égale qu'il est possible, à cause des instrumens à roues dont on se sert dans les opérations.

Les arches sont réunies par une voûte *c d e*, *fig. 3*, *planche VII*, qui, auprès de la glaye, est élevée de 4 pieds au dessus du ceintre de la tonnelle, & qui suit jusqu'au devant des arches la pente du terrain. Au devant de cette voûte est une espèce de fourciller ou de corniche *f g*, qui n'est d'aucun usage, & qu'on forme seulement pour donner un peu plus d'élégance à la construction.

La roue est un assemblage de pièces de charpente, qu'on place à environ un pied  $\frac{1}{2}$ , ou deux pieds au dessus du four & de ses arches, pour y déposer le bois de chauffe qui y sèche par la chaleur du four. La *planche IX* en indique la forme. On pratique, au milieu de la roue, un chemin tel que *A D*, qui la traverse dans toute sa longueur, & qui donne la facilité de la charger.

On parvient à la roue par une porte ouverte à l'un des murs de la halle, à laquelle on arrive du dehors par une rampe, ou plan incliné de bois, dont on ménage la pente, de manière qu'un homme chargé de bois, ou conduisant une brouette, puisse monter & descendre sans peine.

L'on élève les piles de bois sur la roue, jusqu'à la hauteur de 7 ou 8 pieds.

La largeur de la roue est réglée par celle du four & de ses arches, & sa longueur l'est par l'espace plus ou moins grand que l'on peut se procurer devant chacune des deux glayes.

La roue est soutenue dans ses deux extrémités par des chevalets de bois *BB*, *BB*, *fig. 1*, *planche II*, & *H*, *H*, *fig. 2*, même *planche*, & au dessus du four & des arches par des piliers de maçonnerie, *D*, *fig. 1*, *planche VII*. La suppression du massif au dessus de la couronne du four, ne porte aucun obstacle à la construction des piliers *D*, puisque, comme on le voit, ils portent tous sur le massif des arches.

Chaque partie de la roue est désignée par un nom particulier: celles qui sont au dessus des ouvreaux, s'appellent *devantures*: celles qui occupent le dessus des arches se nomment *coins*: enfin, les *culées* renferment les espaces compris, depuis le devant des arches, jusqu'aux chevalets.

#### *Creusets, pots & cuvettes.*

On emploie, dans les travaux de la glacerie; deux sortes de creusets, que nous avons déjà eu occasion de nommer. Les uns, que l'on désigne par le nom de *pots*, servent à contenir le verre pendant la fusion; les autres, appelés *cuvettes*, sont des vases portatifs, dans lesquels on transfère le verre prêt à être travaillé, pour le tirer hors du fourneau, & lui donner la forme de glaces. Dans les dimensions les plus généralement adoptées, un pot contient six cuvettes ordinaires, ou seulement trois grandes cuvettes: ces dernières sont des cuvettes doubles, dont on fait usage lorsqu'on veut fabriquer des glaces de très-grand volume, comme de 100 pouces & au dessus.

Le pot est un cône tronqué & renversé, auquel on donne environ 30 pouces de hauteur, environ 28 ou 30 pouces de petit diamètre, & 30 ou 32 de grand diamètre : toutes ces mesures sont prises à l'extérieur du vase, c'est-à-dire, y comprises les épaisseurs, tant du fond que des parois.

Le fond des pots & des cuvettes est appelé *cul* de ces vases : la *flèche* est la partie qui va du cul au bord supérieur, & le *jable* est la jonction du cul avec la flèche.

L'épaisseur du pot doit assurer sa solidité. Le cul a trois pouces d'épaisseur, parce qu'il soutient le poids du verre, & qu'il est principalement exposé à son action. La flèche a deux pouces dans le haut : on a l'attention de la tenir plus forte vers le jable, & on la diminue régulièrement jusqu'à l'orifice du pot.

Une épaisseur plus considérable, au lieu d'être avantageuse, rendroit le pot d'un usage incommode & peu durable : 1°. il auroit moins de capacité ; 2°. il seroit très-pesant, & par conséquent difficile à manier ; 3°. lorsqu'on le recuieroit, les couches extérieures présenteroient les apparences d'une bonne cuisson, tandis que le milieu ne seroit pas atteint par le feu ; & si, dans cet état, on l'exposoit à la chaleur la plus violente du four, on courroit risque de le voir périr, sans en avoir tiré aucun service. On sentira mieux ce dernier inconvénient, après avoir lu ce que nous avons à dire de la recuisson des creusets.

Il y a deux manières de fabriquer les pots, en moule ou à la main. La première me paroît préférable, non-seulement parce qu'au moyen du moule, on est plus assuré de l'exactitude de la forme, mais encore parce qu'avec un soin médiocre, on peut, de tout manœuvre intelligent, faire bientôt un excellent potier : d'ailleurs, la bonté d'un pot étant principalement due à sa compacité, le moule offre un point d'appui solide, qui donne la facilité de ferrer les parties avec force les unes contre les autres. Je vais donc décrire en détail la fabrication des pots en moule ; je ferai ensuite remarquer la différence de la manœuvre & des procédés du potier à la main.

On apporte au potier l'argille composée, disposée en pâtons ou parallépipèdes, d'environ 8 ou 9 pouces de long, sur 4 ou 5 de large, & autant d'épaisseur. La terre doit être humide & douce à travailler, mais elle ne doit pas être assez molle pour devenir trop glissante.

L'ouvrier commence par former le cul de son pot, sur un plancher rond, semblable à un fond de tonneau, cloué sur une espèce de petite civière, qui, débordant le fonceau de 8 à 10 pouces, donne un moyen de le remuer avec facilité. Le fonceau qu'on voit en B, *planche V*, a un diamètre un peu plus grand que celui qu'on veut donner au cul du pot.

On forme le cul du pot, en jettant avec force des pâtons sur le fonceau, les y étendant avec le

talon de la main, & successivement avec le dessus des doigts : on achève d'opérer leur parfaite union à grands coups d'une batte ronde, qu'on enveloppe de grosse toile, pour que la terre n'y adhère pas, comme elle adhéroit au bois. Il faut diriger cette opération de manière que l'on chasse, le plus efficacement qu'il est possible, l'air qui se seroit engagé entre les parties de l'argille, en posant les pâtons, & qui nuirait par la suite, non-seulement comme corps étranger, mais sur-tout par sa force expansive. On doit apporter le même soin & les mêmes vues à la construction de la flèche.

On règle l'épaisseur du cul du pot, en présentant sur ses bords une petite équerre de fer, dont une des branches est la mesure de cette épaisseur ; & au moyen d'une règle & d'un niveau, on s'assure qu'elle est égale par-tout. On donne au cul un diamètre moindre que celui qu'il aura, lorsque le pot sera fini.

Après avoir fait le cul du pot, on établit le moule sur le fonceau : on l'y assujettit par deux crochets de fer, dont l'un prend le dessous du fonceau ; & l'autre, l'épaisseur du haut du moule, & qui sont réunis par une vis, au moyen de laquelle on rapproche à volonté les crochets l'un de l'autre, & par conséquent on appuie à volonté le moule contre le fonceau.

Le moule A, *planche V*, n'est autre chose que des douves de tonneau retenues par deux cercles de fer léger, placés l'un au haut, l'autre au bas du moule : celui-ci a, dans son intérieur, la forme qu'on veut donner à l'extérieur du pot ; il s'ouvre & se ferme, au moyen de deux charnières qu'on pratique aux deux cercles de fer, & on le tient fermé par deux clavettes exprimées dans la *figure*.

On écrase les bords du cul du pot, jusqu'à ce qu'ils aillent toucher le moule. Cette manœuvre est d'autant plus essentielle, qu'elle forme le jable, & que d'elle dépend la liaison de la flèche avec le cul.

On construit la *flèche* comme on a construit le cul, en jettant avec force des pâtons contre le moule, & les réunissant d'abord avec la main, ensuite avec la batte ronde. Les principales attentions de cette construction, consistent à poser les pâtons de manière que leurs joints se coupent, & à les rebattre avec assez de vigueur, pour qu'ils se confondent autant qu'il est possible. Pour y réussir, il convient de les écraser contre le moule, de sorte que dans leur profil, ils prennent la forme triangulaire *acd*, *pl. V*. Par cette disposition, le pâton qui vient recouvrir celui *acd*, prenant la forme *abd*, le joint *ad* sera bien moins sensible, plus aisé à effacer, & moins dangereux pour la durée du pot, que si les pâtons *abcd*, *cdef*, formant le vase simplement par superposition, présentoient des joints horizontaux *cd*, *pl. V*.

Pendant toute la construction de la flèche, on dirige l'ouvrage, en présentant incessamment, & presque en tous les points du tour du pot, une règle qu'on pose sur le cul, qui conserve au pot, en cet

endroit, l'épaisseur de trois pouces, & qu'on incline de manière qu'elle demeure éloignée seulement de deux pouces du bord supérieur du moule.

Lorsque le pot est fini, l'ouvrier s'occupe à unir l'intérieur, en enlevant avec le doigt la terre qui seroit trop élevée en certains endroits, & passant ensuite la main mouillée sur toute la surface.

L'argile humide s'attache au bois : ce n'est qu'en séchant qu'elle s'en sépare. On étoit donc obligé d'attendre que le pot se détachât du moule de lui-même, pour entreprendre d'enlever ce dernier; ce qu'on appelle *démouler*. En revêtant de grosse toile l'intérieur du moule, on peut démouler sur le champ sans danger. Ce n'est pas que la terre humide ne s'attache aussi à la toile, mais il y a moins de points de contact, & d'ailleurs la surface de chaque fil étant très-peu considérable, elle n'enlève, en se détachant, aucune partie sensible de la terre.

Cette pratique hâte la sécheresse des pots, parce qu'en les démoulant beaucoup plus tôt, on expose plus tôt toutes les surfaces à l'action de l'air extérieur, & on acquiert la faculté de les rebattre en dehors comme en dedans.

Nous avons assez fait sentir les raisons du rebattage en parlant des fours, pour n'avoir pas besoin de nous répéter ici, & de déduire les motifs qui engagent à rebattre les pots, jusqu'à ce que, devenus plus durs en séchant, ils résistent à l'action de la batte.

Il n'est pas praticable de rebattre le cul du pot à l'extérieur, mais on le rebat intérieurement, avec une batte F, *pl. V*, disposée par sa forme à cet usage.

On attend, pour ôter le pot de dessus son fonceau, qu'il s'en détache de lui-même, & alors on l'élève sur quelques briquetons, pour que l'air circulant par dessous, hâte sa parfaite sécheresse.

Connoissant les dimensions des pots, il seroit aisé de déterminer géométriquement la capacité des grandes & des petites *cuvettes*, puisque les pots contiennent trois des premières, & six des secondes; mais cette parfaite exactitude ne mettroit pas à l'abri d'erreur dans la pratique. La difficulté de vider le pot exactement, la viscosité du verre qui s'attache aux parois du creuset, pendant les opérations, sont autant de raisons pour lesquelles le verre manqueroit, si l'on n'aïdoit, dans cette occasion, la théorie par l'expérience. Les petites *cuvettes* sont carrées, & elles ont seize pouces de long sur seize pouces de large, & seize pouces de hauteur : les grandes ont vingt-six pouces sur seize, les unes & les autres mesurées de dehors en dehors; & en adoptant ces dimensions, la capacité des *cuvettes* a avec celle des pots le rapport que l'on demande.

La manière de fabriquer les *cuvettes* est la même que celle de fabriquer les pots : elle exige les mêmes manœuvres & les mêmes soins.

Les moules des *cuvettes* représentés en C, D,

*pl. V*, sont quatre planches qui s'assemblent à tenons & à mortaises.

La *cuvette* ayant moins d'étendue que le pot, & ayant à soutenir beaucoup moins de verre, n'a pas besoin d'une aussi grande épaisseur. Elle est carrée dans l'intérieur, comme à l'extérieur, & le potier forme intérieurement les coins de la *cuvette*, en passant une petite équerre de fer de bas en haut, à mesure qu'il construit. Il convient de donner à la *cuvette* environ un pouce de plus à l'orifice qu'au fond intérieur, & ce petit évasement peut se former aux dépens de l'épaisseur du vase.

Lorsque la *cuvette* est démoulée, on forme, sur deux de ses côtés opposés, & dans sa longueur, deux feyures d'environ deux pouces de large, sur six ou huit lignes de profondeur. Ces deux feyures extérieures servent à saisir le vase avec les outils, & on les appelle *ceinture* : on les place au milieu de la hauteur de la *cuvette*. On les forme avec de la terre qu'on pose autour de deux règles établies contre la *cuvette*, & relatives par leurs dimensions à la hauteur & à la profondeur qu'on veut donner à la *ceinture*.

Le potier à la main travaille sur les mêmes principes que le potier en moule : il a pour but, comme celui-ci, la parfaite liaison de ses matériaux, & la solidité de son ouvrage; mais ses manœuvres sont différentes.

Il doit éviter plus soigneusement que le potier en moule d'employer de l'argile trop molle : son ouvrage n'étant soutenu par aucun point d'appui, pourroit céder à son propre poids & s'affaisser.

La résistance que présente le moule, fournit un moyen facile de ferrer avec force les pâtons les uns contre les autres : le potier à la main n'a pas cette ressource. Pour y suppléer, lorsqu'il pose un pâton, il présente dans l'intérieur du pot sa main gauche qui lui sert d'un point d'appui, contre lequel il comprime, le plus fortement qu'il lui est possible, l'argile que sa main droite place.

Il est aussi obligé d'employer des pâtons moins gros, pour les manier avec plus de facilité, & il lui convient de les faire cylindriques, pour que sa main puisse les embrasser. Lorsqu'il les met en place, il en pose d'abord un bout sur son ouvrage; & il les applique successivement dans toute leur longueur, appuyant constamment pendant cette opération, avec la partie de l'index qui avoisine le pouce.

Le potier à la main place sur un escabeau le fonceau sur lequel il commence un pot ou une *cuvette*, pour mettre l'ouvrage plus à sa portée, & pour opérer avec moins de gêne; & à mesure qu'il avance, il baisse l'escabeau, ou, ce qui est encore plus facile, il s'exhausse lui-même.

Il n'est pas difficile, en comparant les deux manières de fabriquer des pots, de sentir les raisons de la préférence que j'ai paru donner au moulage.

La vignette de la *pl. V* présente le travail de la fabrication des creusets en différentes circonstances,

L'ouvrier, *fig. 1*, construit un pot en moule ; la *fig. 2* en fabrique un à la main ; la *fig. 3* moule une grande cuvette ; & la *fig. 4* rebat intérieurement le cul d'un pot démoulé.

On ne peut faire usage des pots que lorsqu'ils sont parfaitement secs. Un dessèchement trop précipité ou inégal causeroit des gerçures & des fendillemens , & par conséquent la destruction des vases , même avant leur service. Les seuls moyens de prévenir ce danger , sont la prudence du fabricant , & la température tant du lieu où l'on construit les creusets , que du magasin où l'on les conserve. Un artiste intelligent ne fait travailler ses potiers qu'au printemps & en été , pour qu'aux premières gelées les pots n'aient plus rien à craindre de leur action. Il profite de la belle saison pour fabriquer un grand nombre de creusets : par ce moyen , il en a de secs toujours en réserve : la nécessité ne le met jamais dans le cas de hâter artificiellement leur dessiccation. Si quelques circonstances malheureuses ont trompé sa prévoyance , il modère son impatience , il gradue judicieusement le degré de chaleur qu'il donne à son atelier , par le moyen d'un poêle , & il porte la plus grande attention à ce que ses creusets sèchent par la température du lieu , & non par l'action immédiate d'un feu dont il les auroit trop approchés.

L'atelier du potier , ou le magasin dans lequel on conserve les creusets , doit être sec , bien fermé , à l'abri de la gelée , & inaccessible aux vents & au hâle de l'été. Le dessèchement y fera long , mais il y fera presque sûr.

Les progrès de la dessiccation sont sensibles , par la couleur que prennent les vases : ils deviennent plus blancs , à mesure qu'ils sèchent. Leur parfait dessèchement est reconnu non-seulement par le même moyen , mais encore par le son que leur fait rendre le plus léger coup.

Lorsque les creusets sont secs , on enlève avec un couteau à deux manches , l'arête extérieure de leur cul , pour donner plus de prise aux pinces qu'on emploie dans quelques opérations : c'est ce qu'on appelle les *chanfreindre*.

#### *De l'atrempage & de la recuiffon.*

Si on laissoit sans précaution & sans préparations préliminaires , les pots & les creusets à l'action du feu de fusion , on seroit indispensablement victime de cette imprudence. Quelque secs qu'ils parussent , l'humidité qu'ils contiendroient encore , pourroit se dissiper aussi précipitamment sans faire éclater l'argile , dont le plus juste mélange de ciment ne détruit pas en entier la compacité. La retraite dont cette matière est susceptible , déterminée subitement par une chauffe violente , ne pourroit s'exécuter sans déranger la position relative des parties du four , & sans exposer sa solidité. Les pots plus minces que le four trouveroient dans cette conduite une cause inévitable de leur destruction. On prévient tous ces dan-

gers , en amenant au plus grand feu , par degrés insensibles , tant les fours que les creusets.

C'est ce que l'on appelle *atremper & recuire*. Quoique l'on emploie assez souvent dans le langage ordinaire ces deux expressions comme synonymes , elles me paroissent admettre quelque différence dans leur signification. L'atrempage est , à mon avis , la chauffe graduelle , par laquelle on conduit le four ou le creuset au plus fort degré de chaleur ; & la recuiffon est l'action de chauffer quelque temps au plus grand feu possible. Dans cette acception , la recuiffon sera le point définitif , le dernier période de l'atrempage , & , pour ainsi dire , son complément.

L'atrempage & la recuiffon sont les mêmes , dans le principe , pour les fours & les creusets ; mais le différent usage des uns & des autres , leur différence d'épaisseur , doivent apporter aussi de la diversité dans leur recuiffon & dans la manière d'y parvenir. La recuiffon du four sera beaucoup plus longue que celle des creusets. Recuire un four , c'est l'amener au degré de chaleur capable de vitrifier la composition. Recuire un creuset , c'est l'amener à la température du four dans lequel on veut le placer.

Connoissant le but & les principes de l'atrempage & de la recuiffon , il est aisé d'y réussir. Chauffez avec du gros bois , & faites un petit feu. Dès qu'on peut prévoir qu'il a fait tout l'effet possible , augmentez-en l'intensité , en employant du bois plus sec , & en plus grande quantité. Menez toute votre vigilance à ce que le feu ne souffre point de diminution pendant l'opération , & agissez toujours de même , jusqu'à ce que le feu soit parvenu au plus violent degré de chaleur.

On a long-temps porté la prudence dans la recuiffon d'un four , jusqu'à un point minutieux. On allumoit d'abord un feu léger vis-à-vis de chaque tonnelle , & on le conduisoit de manière qu'il produisoit plus de fumée que de chaleur : on l'approchoit peu à peu de la tonnelle ; on le faisoit quelques jours après sous la tonnelle même : on échauffoit pendant un certain temps la tonnelle ouverte. On faisoit la glaye , mais on continuoit à chauffer par le bas de la glaye avec du gros bois : pendant tout ce temps , on tenoit les ouvreaux d'en haut fermés avec des plateaux. Enfin on placoit le chio devant la glaye : on chauffoit le tifar avec du petit bois ; & substituant des tuiles aux plateaux des ouvreaux , on tifaient avec la plus grande force , & l'on terminoit ainsi la recuiffon.

Par cette conduite progressive , l'atrempage & la recuiffon d'un four neuf duroit plusieurs mois , & il faut convenir qu'un pareil ménagement devient nécessaire , si le four dont on commence l'atrempage n'est pas sec ; mais en laissant bien sécher le four , l'expérience m'a prouvé qu'on pouvoit , sans inconvénient , hâter de beaucoup les accroissemens du feu. J'ai commencé le petit feu sous la tonnelle même , & en l'augmentant avec une vigilance sou-

tenue, je suis parvenu à rapprocher les instans de l'atrempage, assez pour obtenir en dix ou douze jours une excellente recuiffon.

Les arches se recuiffent comme le four. On en ferme la gueule par une maçonnerie, laissant au dessus quelques pouces vides qui établissent un courant d'air; c'est ce qu'on appelle *faire l'arche* ou *la glaye de l'arche*. On tient ouvertes les lunettes qui communiquent au four; & lorsque leur action ne peut rien ajouter à la chaleur des arches, on termine la recuiffon, en faisant un feu vif dans le bonard. Si on a supprimé les lunettes, on allumera au bonard un petit feu qu'on augmentera graduellement, jusqu'à ce que les arches soient rouges à blanc.

Pendant la recuiffon d'un four, la retraite de l'argile produit des gerçures plus ou moins profondes, suivant que la terre est plus ou moins maigre. Les gerçures donnent au feu les moyens d'accélérer la dégradation du four; & lorsqu'elles sont considérables, elles sont même un obstacle à la régularité de la chauffe. On prend donc le soin de les réparer, autant qu'il est possible, avant de se servir du four. Pour cet effet, quelques artistes sont dans l'usage de laisser refroidir le four, après la recuiffon la plus complete; & dès qu'on peut y entrer, ils procèdent à la réparation. On est en droit de compter sur la solidité & sur l'exactitude de celle-ci, puisque le feu ayant été très-vif, on doit présumer que la terre a pris à peu près toute la retraite dont elle est susceptible, & que par conséquent toutes les gerçures sont déclarées: mais cette pratique oblige à deux recuiffons au lieu d'une, puisque l'on est obligé de réchauffer le four que l'on a laissé refroidir; elle fait perdre du temps; enfin, il est à craindre que l'alternative répétée du chaud & du froid, & l'état successif de dilatation & de contraction par lequel passe le four, n'altèrent la position relative de ses parties.

D'autres artistes se contentent de commencer l'atrempage; & l'arrêtant, lorsque le four est prêt à rougir, ils laissent refroidir pour réparer. Cette méthode n'a pas les inconvéniens de la première; mais toute la retraite de la terre n'a pu avoir lieu; toutes les gerçures n'ont pu se déclarer, & par conséquent la réparation du four n'est pas parfaite.

En adoptant cette dernière manière, on perdra encore moins de temps, si on répare sans arrêter l'atrempage, & qu'on saisisse, pour cette opération, l'instant auquel un ouvrier peut encore entrer dans le four, & auquel il ne pourroit supporter un degré de chaleur de plus.

Je préférerois de travailler quelque temps dans un four neuf, & de ne songer à réparer les gerçures qu'après une réveillée \* d'environ trois mois, & même lorsqu'on commenceroit à craindre le mauvais effet de ces gerçures. A cette époque, la terre auroit fait toute sa retraite, on auroit ménagé un temps toujours précieux dans les manufactures;

\* Réveillée, exprime le temps pendant lequel on travaille dans un four sans interruption.

puisque l'on auroit travaillé, en attendant l'instant de la réparation; & la précaution d'avoir toujours deux fours de fusion prêts à se succéder dans le besoin, prévien droit toute interruption.

La recuiffon des pots & des cuvettes se fait dans les arches, mais elle s'exécute différemment, lorsque le feu du four communique aux arches par des lunettes, ou lorsque les lunettes sont supprimées. Dans le premier cas, on commence par boucher avec soin les lunettes avec un plateau, ou margeoir qu'on entoure de mortier: la communication du feu est interceptée, & l'arche se refroidit. Dans cet état, on y place les pots; leur arrangement n'a d'autre règle que la connoissance déjà acquise de l'opération, par laquelle on les en tire. Il faut, en général, qu'ils ne soient pas assez joints les uns contre les autres, pour empêcher la circulation de la flamme dans l'arche, & on les élève sur des briquetons, pour que le fond puisse ressentir immédiatement l'action du feu.

Après avoir placé les pots dans l'arche, on laisse celle-ci ouverte pendant quelques heures. Par-là, si elle n'a pas été parfaitement refroidie, les pots éprouvent cette nouvelle température avec moins de danger, que si l'on concentroit la chaleur en fermant l'arche. On fait ensuite la glaye de l'arche, & l'on a soin, en la construisant, de pratiquer quelques trous qu'on puisse déboucher à volonté, pour vérifier l'état des pots dans les progrès de leur recuiffon; enfin, on abaisse la porte de l'arche.

On doit employer les plus grandes précautions pour chauffer l'arche, & sur-tout pour les premiers coups de feu; dirigés sans ménagement, ils détruiroient les pots que l'on cherche à recuire. On commence par faire tomber la partie du mortier qui retenoit le plateau contre la lunette, & pour cette opération, on introduit par le bonard un instrument de fer appelé *grand'mère*, fig. 1, pl. XIX, qui est, à peu près, de la longueur d'un ferret, & dont une des extrémités forme une espèce de *dent*, ou de *crochet*. On détache ainsi successivement tout le mortier qui entoure le margeoir. Lorsque celui-ci est entièrement décollé, on l'éloigne peu à peu de la lunette, & on le place contre la *claire-voie*, en le laissant néanmoins vis-à-vis de la lunette, pour garantir les pots de la première impression de la flamme. On repousse ensuite le margeoir de devant la lunette, & on laisse agir avec toute sa force le feu que fournit cette ouverture. Lorsque l'arche est aussi chaude qu'elle peut le devenir par l'action de la lunette, on place une bûche de gros bois dans le bonard, & on l'y laisse s'allumer d'elle-même. Enfin, on augmente graduellement le feu du bonard, jusqu'à ce que l'arche & les pots qui y sont contenus, soient parvenus à une température à peu près semblable à celle du four lui-même.

En supposant les lunettes supprimées, on ne peut exécuter la recuiffon que par le feu du bonard, & non-seulement on réussit aussi bien, mais encore on cesse d'être exposé à la première émission du feu de

la lunette, qui n'est jamais sans danger. La manière de graduer le feu du bonard, consiste à faire d'abord un très-petit feu, & à l'augmenter successivement, à mesure que chaque nuance a fait tout l'effet qu'elle pouvoit produire. Les risques de la lunette exigent des précautions si minutieuses, qu'en ne chauffant que par le bonard, la parfaite recuison des creusets dure à peu près moitié moins de temps. Avec des lunettes, elle exige de cinq à sept jours; & sans lunettes, elle s'exécute en trois.

Il est vrai que dans les arches avec lunettes, on peut conserver des pots recuits, & qui, dans le besoin, ne demandent qu'à être réchauffés quelque temps par le moyen du bonard, pour être aussitôt prêts à entrer dans le four; mais, en ramenant la température de l'arche de sa grande chaleur, à la simple action des lunettes, les pots qu'on veut garder sont encore exposés à de nouveaux dangers, si la diminution de chaleur n'est pas bien graduée; dangers qui se renouvellent en réchauffant l'arche.

Je supprimai la lunette de l'arche à matières, comme celles des arches à pots; mais j'y fus déterminé par une autre raison. Je me convainquis par l'expérience, que le sel de verre qui s'élevoit en fumée des matières en fusion, pénétrait dans l'arche par la lunette, & imprégnait les compositions qui y étoient déposées.

La recuison des cuvettes est la même que celle des pots, & n'exige pas de détails particuliers. J'observerai seulement, qu'on pratique dans la glaye de l'arche, & au niveau du pavé, une ouverture semblable à un ouvreau à cuvettes, qu'on bouche de même avec une grande tuile. On tire les cuvettes recuites par cette ouverture, sans être obligé de démolir la glaye de l'arche.

Ce n'est qu'à l'inspection, qu'on juge de l'état d'un pot qui vient d'éprouver la recuison: on tire aussi des inductions, du son que rend le vase en le frappant légèrement vers le haut, ce qu'on appelle le *sonder*; mais cette indication est assez équivoque.

Un pot, qui reçoit un coup de feu violent & subit, éclate en morceaux par l'expansion de ses parties humides. S'il a été seulement mal conduit ou trop hâté dans la recuison, il est gerçé ou calciné. Les gerçures sont dirigées de haut en bas, en suivant la longueur de la flèche, où elles sont parallèles au cul du pot. Les dernières ont souvent pour cause le mauvais travail du potier; elles sont une démonstration du peu de liaison qu'il a mis entre ses pâtons en les posant. Les calcinures sont de légères fentes disposées irrégulièrement sur la surface du pot. Elles paroissent être l'effet de l'attouchement d'un corps froid, & elles pénètrent rarement l'épaisseur du vase. Il est très-intéressant d'employer les pots & les cuvettes parfaitement sains; mais, dans de très-grands besoins, un pot calciné peut quelquefois faire un assez long usage.

Dans l'instant auquel on introduit un pot recuit dans le four, il est prudent de diminuer la chaleur de celui-ci, pour qu'elle corresponde plus aisément

à la température de l'arche. L'on ramène ensuite le four à sa plus grande chaleur, avec ménagement, & cette précaution termine en quelque sorte la recuison du pot, puisqu'elle achève de lui procurer une chaleur égale à celle du milieu dans lequel on vient de l'introduire. Il convient aussi de chauffer le pot vide à grand feu, pendant quelque temps, avant de le remplir de verre, pour qu'il prenne librement toute la retraite que peut produire en lui la température du four.

#### *Le tifage.*

On entend par *tifage*, l'action de chauffer le four, de l'alimenter de matière combustible; & l'ouvrier occupé de ce travail est appelé *tiseur*.

Le bois est la substance combustible la plus favorable à la fabrication du verre blanc, & par conséquent des glaces. Dans les contrées dénuées de forêts, on peut suppléer à son défaut, par l'usage du charbon de terre. Cette dernière matière est principalement employée dans les manufactures de verre noir ou de verre très-commun. On pourroit aussi s'en servir pour des fabrications plus précieuses, avec quelques précautions, soit en l'employant desouffré, soit en fondant à pots couverts. Les manufactures de glaces ont plus communément brûlé du bois, du moins en France, & c'est cette espèce de tifage que nous nous appliquerons sur-tout à décrire.

La meilleure espèce de bois est celle qui produit la flamme la plus active, & qui donne, à la combustion, le moins de braises & de cendres. Le hêtre, connu aussi sous le nom de *foyard*, remplit exactement ces deux conditions. Les bois blancs & légers, tels que le tremble, le peuplier, le faule, fournissent une flamme blanche à la vérité, très-abondante, mais peu active. Les bois résineux, tels que le pin, le sapin, brûlent très-bien, mais produisent beaucoup de fumée. Les différences espèces de chênes engorgent d'une grande quantité de braises le tifar & les soupiraux de la glaye: ils sont aussi sujets à pétiller, quelquefois avec assez de force, pour porter des charbons jusques sur la surface du verre. On peut cependant employer assez avantageusement les jeunes chênes, lorsqu'on en a enlevé l'écorce pour l'usage des tanneurs.

Après le hêtre, les meilleurs bois sont le frêne, l'érable, & les arbres fruitiers sauvages que l'on trouve assez communément dans les forêts. Au reste, on renchérit beaucoup le tifage, si l'on portoit jusqu'à un scrupule minutieux l'attention de ne se servir que d'une espèce de bois déterminée. On aura en général un excellent aliment pour le feu, en employant tout le produit des forêts, où cependant le hêtre est l'essence dominante.

Le bois de plant, ou le tronc, chauffe mieux que les branches: les jeunes taillis, de 25 ou 30 ans, fournissent de bon bois à brûler; mais le cœur des vieilles écorces paroît encore préférable.

Quelque espèce de bois qu'on emploie, comme

la rapidité de la combustion contribue sur-tout à la violence de la chauffe, on ne doit le brûler que très - sec. Le bois verd s'enflamme lentement, & répand auparavant beaucoup de fumée. Il est donc essentiel de ne tiser qu'avec du bois coupé depuis long-temps ; il ne faut cependant pas attendre qu'il soit passé, c'est-à-dire, qu'il commence à tendre à sa décomposition. Deux années de coupe sont à peu près l'époque à laquelle on doit brûler le bois, si l'on veut être assuré de le trouver dans le meilleur état.

Le meilleur bois ne peut s'enflammer sur le champ ; s'il est trop gros, on a soin de le refendre, & de le réduire en morceaux de quatre à six pouces de tour, ou tels qu'on puisse les embrasser aisément avec le pouce & le doigt du milieu : dans cet état, il prend le nom de *billette*.

La longueur de la billette est déterminée par la position qu'elle doit prendre dans le four pour favoriser sa prompte combustion. Il est certain, que, si on la couche sur lâtre de la tonnelle, elle brûle moins aisément que si, disposée presque perpendiculairement sur lâtre depuis le tifar, par lequel on l'introduit, elle éprouve quelque effet de l'accession de l'air extérieur. Le tifar est de 20 à 24 pouces au dessus de lâtre des tonnelles ; en donnant à la billette vingt-six ou vingt-sept pouces, lorsqu'on la met dans le four, d'un bout elle touche lâtre, de l'autre elle reste appuyée contre le tifar.

Les attentions du tiseur, dans son travail, doivent toutes tendre à produire un feu très-actif, & elles se réduisent, 1°. à ne laisser jamais manquer le four de bois ; 2°. à n'en pas mettre trop à-la-fois : il ne pourroit s'enflammer, comme il le faut, dans un instant, pour ainsi dire, indivisible : il répandroit beaucoup de fumée, ce que les ouvriers appellent *boucaner* ; 3°. enfin, à favoriser la combustion, en conservant toujours la même action de l'air par les soupiraux de la glaye.

Il est très-facile au tiseur de régler la quantité de bois qu'il doit jeter dans le four par chaque tifar, attendu le petit volume des billettes : il lui suffit d'augmenter le nombre des morceaux, suivant le besoin ; mais, pour mettre dans son travail une régularité sûre, & indépendante de son jugement, on a imaginé de l'assujettir à une marche constante. Il met successivement à peu près un même nombre de billettes dans chaque tifar, & il se transporte d'un tifar à l'autre, d'un pas égal & soutenu. Ce moyen le dispense en grande partie de toute combinaison : si l'on a besoin, dans quelques circonstances, d'un degré de feu plus violent, il suffit qu'il marche plus vite. En général, sa démarche habituelle doit être telle, qu'il parcourt, dans six heures que dure son travail, un espace égal à environ sept lieues.

La quantité de billettes, qu'un tiseur jette dans un tifar à chaque tour qu'il fait autour du four, doit être telle, qu'elle soit à peu près consumée, pen-

dant le temps qu'il emploie à porter du bois au tifar opposé, & à revenir.

Rien ne peut déranger la disposition des soupiraux de la glaye, que la braïse & les cendres produites par la combustion sur lâtre des tonnelles : en les laissant s'amonceler, elles ne tarderoient pas à intercepter les courans d'air, & cette raison seroit bien suffisante pour diminuer l'activité de la chauffe. Aussi le tiseur doit-il avoir la plus grande attention à empêcher le four de s'engorger de braïses : il lui est impossible de les tirer en entier, à mesure qu'elles se forment ; cette opération, qui demande un peu de temps, souvent répétée, apporteroit trop de lenteur dans le tifage, mais il se borne à dégager fréquemment le devant des soupiraux.

Il emploie à cet usage un outil dont on voit le plan Kc, pl. XVIII. Il ressemble, par la forme, au rable à fritte que nous avons déjà décrit : il en diffère par les dimensions, & on le nomme *racle de tiseur*. Le manche de ce rable a huit pieds de long, pour qu'il puisse atteindre à l'extrémité de la tonnelle, & être manié avec facilité : la partie *dc* est un manche de bois, de deux pieds de long, qui se joint, par une douille à celui de fer, & qui empêche que la main de l'ouvrier ne soit incommodée par la chaleur.

La patte du rable a quatre pouces de 1 en 2 ; & autant de 2 en 3. Lorsque le tiseur ne cherche qu'à tenir libre le passage de l'air par les soupiraux, son opération s'appelle *rabler*, & il doit la répéter souvent. Il porte la patte de son rable jusqu'à l'extrémité de la tonnelle, & faisant porter le rable sur la partie 2, 3, il gratte lâtre de la tonnelle ; retirant le rable à lui, il ramène en dehors les braïses qui se trouvent devant les soupiraux : il a sur-tout la plus grande attention à dégager les environs des joues. Comme elles sont placées chacune du côté du siège correspondant ; cette manœuvre porte la flamme vers ces parties du four, où il est sur-tout important qu'elle dirige son action.

Les braïses, tirées du four en rablant, restent au pied du chio en dehors de la glaye, & elles doivent être disposées de la même manière, devant chaque soupirail, comme on le voit en *isl*, fig. 3, pl. VIII, pour que leur action soit uniforme. L'expérience prouve la nécessité de cette exactitude ; car, si par quelque circonstance, la fusion d'un des pots paroît être retardée, on l'accélère en écartant les braïses du soupirail qui lui est diamétralement opposé, & en donnant par ce moyen un plus libre accès à l'air extérieur ; c'est ce qu'on appelle *donner l'avantage à un pot*.

Lorsque, malgré le soin qu'on a eu de rabler, les braïses & les cendres deviennent trop abondantes dans le four, on nettoie alors complètement lâtre des tonnelles avec le rable. Cette manœuvre s'appelle *débraïser*, & on astreint communément chaque tiseur à l'exécuter en quittant son travail, c'est-à-dire, au bout de six heures de tifage, à moins que l'approche de quelque opération intéressante n'en dispose autrement.

Pendant le débraisage, on doit sur-tout avoir soin de ne pas laisser refroidir le four ; & pour cet effet , pendant qu'on débraise par une des tonnelles , on tise vivement par l'autre.

Dès que les braises sont retirées du four , on les arrose pour modérer l'activité de leur chaleur : au moyen d'une pelle plate *a z*, planche XVIII, on les met dans un coffre de tôle T, monté sur un brancard à roue , & fermant exactement avec un couvercle X : on transporte ainsi les braises hors de la halle , sans risque d'incendie. La pelle *a z* est dite *pelle à débraiser*, & le coffre avec son brancard , *brouette à braises*.

Pour nettoyer le bas d'un four , d'un bout à l'autre par une seule tonnelle , on se sert du grand rable *e f g h*, planche XVIII, auquel on donne 16 pieds de manche ; savoir , 10 en fer & 9 en bois , & dont la patte *e i m l a* 10 pouces de *i* en *m*, & 3 de *m* en *i*. On introduit le rable par le bas de la glaye , & on s'en sert en le faisant poser sur la partie *l m*.

#### Opérations.

En décrivant les opérations , il sembleroit naturel de commencer par les moyens qu'on met en œuvre , pour placer dans l'arche les pots & les cuvettes , pour les en retirer après leur cuisson , & pour les introduire dans le four , puisque ces opérations doivent indispensablement précéder toutes les autres ; cependant nous nous déterminons , par plusieurs considérations , à commencer par les opérations dont l'ordre successif produit la glace : 1°. nous croyons satisfaire par-là la curiosité du lecteur , qui , connoissant peut-être quelques verreries , & se représentant les pots déjà placés , seroit impatient d'être instruit des procédés particuliers à la glacerie : 2°. nous suivons l'ordre des excellentes planches de l'ancienne encyclopédie.

Pour rendre d'autant moins languissante la description des opérations , déjà si sèche par elle-même , nous commencerons par indiquer & décrire tous les outils qui servent à chacune d'elles ; si nous nous interrompons , pour donner les dimensions des instrumens , à mesure que leur usage se présenteroit , nous tomberions à coup sûr dans des longueurs fastidieuses.

L'opération d'*enfournier* consiste à mettre de la composition dans les grands pots , où s'exécute la fusion : cette opération est extrêmement simple ; aussi les outils que l'on y emploie sont-ils peu nombreux : ils se réduisent aux suivans.

Le *ferret*, ABCD, planche XVIII. Nous l'avons décrit ci-devant : il sert à enlever les tuiles qui bouchent les ouvreaux d'en haut pendant la chauffe.

La *pelle à enfournier*. On en voit le plan géométral P Q R S, & la représentation perspective K H, planche XVIII. Elle est de tôle , & elle a environ un pied de long , sur 8 à 10 pouces de large , & 4 pouces de rebord : on y attache un manche d'environ 7 pieds , dont  $3\frac{1}{2}$  en fer , &  $3\frac{1}{2}$  en bois.

Le *graton*, fig. 3, planche XX, ressemble assez à un petit rable , dont la patte a environ 3 pouces de large , & un pouce ou un pouce  $\frac{1}{2}$  de rebord : il porte un manche de 8 pieds , dont une partie est de fer , & une partie de bois. L'usage du graton est d'enlever de dessus l'âtre de l'ouvreau , les morceaux de composition qui y tombent en enfournant , & qui , en s'y fondant , contribueroient à la dégradation du four.

On doit enfournier avec célérité & avec propreté. L'économie du temps est essentielle ; & comme l'ouvreau reste débouché pendant l'opération , on doit craindre que trop de longueur ne refroidisse le four. Les ouvriers ont soin de ne pas trop remplir leurs pelles , pour ne pas laisser tomber de matière , soit en la portant de l'arche à l'ouvreau , soit en introduisant la pelle dans le four. On ramasseroit les morceaux sales , ou on les perdroit.

Après avoir fait entrer par l'ouvreau la pelle chargée , on ne la renverse que lorsqu'elle est immédiatement au dessus du pot que l'on veut remplir. Pour donner plus de facilité aux ouvriers , on dispose sur les plaques , devant les ouvreaux , des barreaux de fonte , qui s'élèvent un peu au dessus des âtres des ouvreaux , & qui , par leur poids , présentent un point d'appui solide , soit pour poser la pelle , soit pour la pousser jusques sur le pot : ces barreaux s'appellent *barres de l'ouvreau*, & sont bien exprimés dans la vignette de la planche XVIII.

Le chef-ouvrier qui veille à l'opération , doit avoir soin de ne pas faire trop remplir les pots , de peur que le boursoufflement , qui a quelquefois lieu dans les premiers instans de la fusion , ne fasse répandre du verre dans le four , & même qu'en enfournant , il ne tombe des morceaux de fritte hors des pots.

On peut enfournier par les ouvreaux à trejetter , ou par l'ouvreau du milieu , puisque , par la construction du four , les uns & les autres donnent également sur les pots. Il semble cependant qu'il y auroit un avantage à se servir des ouvreaux du milieu , parce que chacun d'eux donnant sur deux pots , on n'aura besoin de déboucher que deux ouvreaux , pour remplir les quatre pots , au lieu qu'on est obligé de déboucher successivement les quatre ouvreaux à trejetter.

La manœuvre de l'opération d'enfournier sera très-bien connue par l'inspection de la vignette de la planche XVIII. L'ouvrier 1 prend de la fritte dans l'arche ; l'ouvrier 2 porte sa pelle chargée de l'arche à l'ouvreau ; l'ouvrier 3 verse sa pelle dans le pot ; l'ouvrier 4 attend que celui qui le précède ait enfourné , pour le faire à son tour ; les ouvriers 5 , 6 , attendent , chacun selon son rang , l'instant de prendre de la fritte dans l'arche ; & le chef-ouvrier 7 , communément appelé *maître tiseur*, surveille l'opération. On voit aisément qu'en suivant cet ordre , six hommes peuvent enfournier les quatre pots avec une grande rapidité.

Il ne suffit pas d'enfournier une fois , pour remplir :

un pot ; les parties de la matière , à mesure qu'elles se fondent , se rapprochent , & occupent moins d'espace. Lorsque le verre est parfaitement formé , qu'on ne voit plus de matières infondues , on enfourne de nouveau. On distingue , par le nom de première , seconde fonte , les différentes doses de fritte dont on charge les pots à diverses reprises. Il faut au moins trois fontes , pour remplir entièrement les pots. C'est à la première fonte qu'on distribue , sur chaque pelle de composition , la dose de bleu qu'on juge convenable de combiner avec le verre.

On doit avoir la plus grande attention de ne faire la seconde fonte , qu'après s'être assuré que la fusion de la première est bien complète.

Dans les premiers instans de la fusion , les matières commencent à se joindre ; bientôt elles forment un corps opaque dans lequel on distingue encore les parties constituantes , comme des grains de sable , des portions de fritte ; peu à peu on voit déjà quelque transparence ; les sels neutres , dégagés de la masse du verre , viennent former sur sa surface un bain de sel de verre , qui se dissipe en fumées plus ou moins épaisses ; le verre déjà produit , paroît rempli de très-petits points ; une plus grande expansion de la substance qui les forme , étend ces points , & en fait des bulles ou bouillons ; enfin , ces bouillons se portent à la surface du bain de verre , & se dissipent : tels sont en peu de mots les phénomènes que présente le verre , pendant sa fusion & son affinage. Tant qu'il paroît du sel de verre , & jusqu'à ce qu'il soit dissipé , le verre est en fonte. Après l'entière évaporation du sel de verre , lorsque l'action du feu n'a plus qu'à faire disparaître les points & les bouillons , le verre est en affinage ; enfin on dit que le verre est fin , lorsque la violence de la chauffe est parvenue à le purger , autant qu'il est possible , de points & de bouillons.

D'après ce succinct exposé , on sent combien il est important que la fusion de la première fonte soit bien complète , avant d'en faire une seconde. Le fiel de verre , ou toute autre substance expansive , dont le verre doit se purger , se dégage plus promptement & plus aisément d'une moindre masse de verre , & par conséquent l'affinage sera plus long & plus difficile , si l'on a conduit les fontes avec trop de précipitation.

Le sel de verre est quelquefois si abondant , qu'on ne peut , sans perdre inutilement beaucoup de temps , attendre de l'action du feu son entière dissipation : alors on le puise dans les pots avec une poche ou cuiller , & on le tire hors du four.

On fait la poche de fer battu , plutôt que de cuivre , parce que ce dernier métal est plus corrodé par le sel de verre.

On ne touche le sel de verre , dans son état de fusion , qu'avec des outils bien secs , & on ne le dépose que dans des lieux aussi très-secs. Le contact de l'humidité lui fait faire communément une explosion fort incommode.

La manganèse qui entre dans la composition du verre , se manifeste dès le commencement de la fusion , & alors le verre est très-rouge ; mais à mesure que la vitrification se perfectionne , & que l'affinage avance , cette couleur diminue d'intensité : on n'a point d'égard à l'état actuel de la couleur du verre , pour déterminer le moment des fontes.

On juge de l'état du verre dans les divers instans de la fusion & de l'affinage , par des essais qu'on en tire : on plonge dans le pot un petit crochet de fer , *fig. 1 , planch. XXII* ; il s'y attache un petit morceau de verre ; on le laisse un peu refroidir , & l'on profite du temps où il est encore chaud , pour faire tomber , en agitant le crochet , une goutte qu'on appelle *larmes*. On appelle *crochet à larmes* , le petit crochet qui sert à tirer des essais de verre.

Lorsque le verre est bien fin , & qu'il a persisté quelque temps dans son affinage , il ne resteroit qu'à le transvaser dans les cuvettes ; mais il est nécessaire de nettoyer ces vases auparavant , & c'est cette opération qu'on appelle *curage*. Si les cuvettes sont neuves , elles contiennent une poussière qui pourroit gâter le verre , & dont les plus grands soins ne les dépouillent pas toujours exactement. Si les cuvettes ont déjà servi , elles contiennent un résidu de l'opération précédente. Ce verre a perdu de sa couleur & de sa qualité par une trop longue chauffe , & il convient de ne pas le mêler au nouveau verre avec lequel il ne pourroit s'unir , sans former dans les glaces des veines désagréables : enfin il peut être tombé quelque ordure dans les cuvettes. Toutes ces considérations rendent le curage indispensable. On met dans les cuvettes neuves , avant de les curer , une petite quantité de verre , ce qu'on appelle les *enverrer*. En enlevant ce verre , on enlève , le mieux qu'il est possible , la poussière contenue dans le vase.

Les instrumens employés au curage sont la *grand'mère* , le *cornard* , le *graton* , le *rabot* , le *balai* , la *pince à élocher* , le *chariot à tenailles* , le *grapin* , la *poche du gamin*.

La *grand'mère* , *fig. 1 , planche XIX* , le *cornard* , *fig. 2* , même planche , & le *graton* , *fig. 3 , pl. XX* , ont déjà été décrits ci-dessus.

Le *rabot* , *fig. 5 , planche XIX* , est une petite planche au milieu de laquelle on fixe un manche de bois d'environ 5 pieds : cet outil sert à nettoyer les endroits sur lesquels on le passe.

Le *balai* , *fig. 6 , planche XIX* , n'a pas besoin de description.

La *pince à élocher* est un levier de fer , *fig. 7 ; planche XIX* , avec lequel on détache du siège la cuvette qui y est quelquefois collée , soit par le verre qui est tombé en enfournant , soit par la vitrification , quoique imparfaite , de la surface extérieure du cul de la cuvette , & de celle du siège : on appelle cette action de détacher la cuvette , *élocher la cuvette* , d'où l'outil qu'on y emploie , est dit *pince à élocher*.

Le *chariot à tenailles* est un des principaux instrumens du curage : il sert à saisir les cuvettes en leur

leurs places , à les tirer hors du four , & à les re-  
placer. Son usage règle ses dimensions. La figure 8 ,  
*planche XIX* , exprime son plan géométral , & la  
*fig. 9* son profil.

Ce sont deux branches de fer B G H I , C G K L ,  
qui se croisent au point G , où elles sont percées  
& réunies par un boulon , qui leur laisse la liberté  
de s'écarter & de se rapprocher comme les lames  
d'une paire de ciseaux. Le même boulon fixe les  
deux branches de la tenaille à un essieu de fer ,  
aux extrémités duquel sont deux roues aussi de  
fer.

Les branches , à l'extrémité qui doit saisir la cu-  
vette , laissent entr'elles un espace I H K L carré ,  
comme le vase qu'il embrasse ; & comme la cuvette  
a environ 16 pouces , l'éloignement K H ou L I  
des branches , lorsqu'elles sont serrées , doit être  
de 14 à 15 pouces. On donne même à la distance  
L I , un peu moins qu'à K H , & les branches s'amin-  
cissent en approchant de leurs extrémités L I.

Les cuvettes sont placées , deux à chaque ou-  
vreau , l'une devant l'autre. Pour parvenir à celle  
de devant , il faut que les roues du chariot puissent  
passer sous les plaques , & arriver jusqu'à l'ouvreau ,  
de manière que la tenaille soit toute entière intro-  
duite dans le four. Pour cet effet , on ne donne  
qu'environ 22 pouces de diamètre aux roues , & 24  
pouces de longueur à l'essieu.

Pour saisir solidement une cuvette , il suffit que  
la tenaille pince 7 pouces de sa longueur. Les bran-  
ches G I , G L ne pourroient saisir la cuvette de de-  
vant , si leur longueur n'équivaloit pas au rayon de  
la roue , 11 pouces ; à l'épaisseur de l'ouvreau , 12  
pouces ; à la longueur de la cuvette de derrière ,  
16 pouces ; aux distances laissées , soit entre les  
cuvettes , soit de la dernière à l'ouvreau , environ  
2 pouces ; enfin , à la longueur dont la cuvette de  
devant doit être pincée , 7 pouces. La partie G M de  
l'instrument doit donc nécessairement avoir environ  
48 pouces de longueur.

Si l'on considère que les deux branches du cha-  
riot forment un levier , dont l'essieu établit le point  
d'appui à quatre pieds de distance du poids , il sera  
aisé de donner à la partie G B ou G C des branches ,  
une longueur telle que deux ouvriers , placés en B  
& C , puissent enlever la cuvette avec un effort  
médiocre. On fait communément G B ou G C = 5  
ou 6 pieds.

Lorsqu'on a solidement saisi la cuvette par sa  
ceinture , ce qu'on appelle l'*embarrer* , la tenaille  
demeure ferme au moyen d'un morceau de fer E F ,  
fixe à l'une des branches G B , & passant au travers  
de l'autre branche G C. La pièce E F est percée de  
trous dans lesquels on met une clavette qui arrête  
les branches , après qu'on a ferré la cuvette.

Aux extrémités B , C , sont deux poignées A B ,  
C D , d'environ 9 pouces , sur lesquelles les ou-  
vriers qui conduisent le chariot posent leurs mains.

On voit par le profil , *fig. 9* , même *planche* ,  
qu'on donne aux branches une courbure qui élève

les poignées , & qui les porte à une hauteur plus  
commode pour les ouvriers.

Le *grapin* , *fig. 3* , *pl. XIX* , est un outil de fer  
assez léger , d'environ 6 pieds de long. A l'une de  
ses extrémités , il s'applatit , comme *de* , & présente  
un tranchant. Cette partie *de* a de deux à trois pou-  
ces , & s'appelle le *foulon*. A l'autre extrémité , est  
une patte à-peu-près semblable à celle du *graton* ,  
ayant environ un pouce de *c* en *f* , & de 2 à 3 de *c*  
en *g*. La patte peut , ainsi que le foulon , se faire en  
fer ; mais je préfère qu'elle soit de cuivre ; elle est  
plus propre , & n'est pas sujette aux pailles comme  
lorsqu'elle est de fer.

La *poche du gamin* , *fig. 10* , *pl. XIX* , est une  
petite cuiller de cuivre qu'on met entre les mains  
d'un enfant , petit ouvrier , désigné sous le nom de  
*gamin*.

Lorsqu'on veut procéder au curage , on a soin de  
bien balayer & de nettoyer la halle , sur-tout les  
environs du four. On dispose auprès des quatre  
arches , autant de baquets pleins d'eau propre. Ces  
baquets sont ordinairement cerclés en fer , & leur  
bord est garni de tôle mince : on en voit deux expri-  
més dans la *vignette* de la *planche XIX*.

On commence par *démarger* , c'est-à-dire , par  
enlever , avec la dent de la grand'mère , les torches  
qui garnissoient le tour de la tuile. On enlève la  
tuile avec le cornard , ce qu'on appelle *déboucher* :  
on *rabotte* , c'est-à-dire , on retire les débris des tor-  
ches avec le rabot de devant l'ouvreau. On achève  
de nettoyer la place avec le balai , qu'on passe aussi  
autour de l'ouvreau , pour faire tomber les parties  
de torches qui y seroient restées attachées.

Il est à craindre que l'action même du balai ne fasse  
tomber quelque ordure dans la cuvette ; mais il est  
aisé de prévenir ce danger : il suffit pour cela de  
boucher l'ouvreau avec deux tuiles , placées l'une  
devant l'autre. On marge seulement la tuile exté-  
rieure ; & au moment de l'opération , on balaye ,  
après avoir demargé , laissant l'ouvreau bouché avec  
la première tuile qui défend la cuvette , & on ne  
débouche le four qu'après avoir rabotté & balayé.

Si quelques larmes ou d'autres saletés paroissent  
attachées au ceintre de l'ouvreau , on les enlève  
avec le graton. On se sert du même outil pour  
nettoyer l'âtre de l'ouvreau des ordures qui s'y se-  
roient collées.

Après ces précautions préparatoires , on embarre  
la cuvette. Deux ouvriers appuient sur la queue du  
chariot , tandis qu'un troisième avec la pince à élo-  
cher les aide à détacher la cuvette du siège : alors  
on retire la cuvette , & on la mène auprès d'un des  
baquets pleins d'eau : on la pose sur une ferrasse , ou  
grande feuille de tôle , & on défend le baquet de  
l'action de la chaleur , en dressant contre lui une  
autre ferrasse. Deux ouvriers , armés chacun d'un  
grapin , approchent dans cet instant de la cuvette ,  
puisent avec la patte de leur outil le verre qui s'est  
dans le vase , & le jettent dans le baquet : ils gratent  
avec soin dans tous les coins de la cuvette. Si quel-

ques corps étrangers se trouvent collés contre les parois intérieures de la cuvette, les cureurs le détachent, en le poussant avec le foulon de leur grapin, & faisant effort l'un contre l'autre. Lorsqu'un des cureurs est trop éloigné du baquet pour y jeter aisément son verre, le gamin lui présente sa poche, qu'il verse ensuite dans l'eau. Après que la cuvette est curée, les meneurs de chariot la replacent dans le four, de la même manière qu'ils l'en ont tirée : il leur est quelquefois difficile de la remettre exactement en place ; alors ils débarrent ; & appuyant les cornes du chariot contre le jable de la cuvette, ils la poussent, & la font glisser sur le siège. Pour en venir plus aisément à bout, on jette deux ou trois billettes sur le siège, avant d'y poser la cuvette.

Pour conduire le chariot avec aisance, l'un des ouvriers qui le mènent, employe le poids de son corps à tenir la cuvette élevée, & le second dirige la marche du chariot.

On pourroit déposer le verre qu'on tire des cuvettes, en les curant, dans tout autre lieu que dans le baquet plein d'eau ; mais, par le procédé usité, le verre est maintenu très-propre ; il se calcine & se réduit en petits morceaux, qu'il est plus aisé d'éplucher & de distribuer dans la composition.

Plusieurs raisons rendent la célérité nécessaire dans le curage. 1°. On ne peut enlever aisément le verre que dans son état de chaleur, & il ne seroit pas possible d'y réussir, si on le laissoit durcir. 2°. La cuvette tenue trop long-temps hors du four, ou qu'on y remettrait trop froide, ne souffriroit pas, sans se casser, cette variation subite de température. 3°. Le four trop long-temps ouvert se refroidiroit : aussi, pour obtenir cette diligence, exécute-t-on le curage avec deux chariots. Pendant qu'on cure la première cuvette tirée, on amène au baquet de l'autre arche la seconde, & on remet dans le four la première pendant qu'on cure la seconde. En dirigeant ainsi la manœuvre, les deux cuvettes de chaque ouvreau sont curées presque à la fois.

Dès que le curage est fini, on marge de nouveau les ouvreaux à cuvettes.

La vignette de la planche XIX représente le curage dans deux de ses principaux instans. L'ouvrier 1 éloche la cuvette ; les placeurs de cuvettes, 2, travaillent à la tirer hors du four, pour la mener auprès du baquet, que l'on voit derrière eux. Pendant ce temps, les cureurs 3, 3, nettoient une cuvette tirée auparavant ; l'un d'eux verse le verre qu'il recueille, dans la poche présentée par le gamin 4 ; & les placeurs de cuvettes 5, 5, attendent que l'opération soit finie, pour remettre la cuvette en place dans le four.

Après le curage, le verre qui a été long-temps & vivement chauffé, est trop fluide pour être aisément manié : il faut donc le ramener à un état moins mou, plus consistant, avant de le trejeter, c'est-à-dire, de le transvaser des pots dans les cuvettes. Il suffit de laisser refroidir le four en cessant de tiser ; mais, pour que le refroidissement soit plus égal, plus

régulier, moins précipité, on ferme tout accès à l'air extérieur ; on substitue aux tuiles qui fermoient les ouvreaux d'en haut des plateaux, qui bouchent mieux. Le tiseur bouche aussi son tifar, & applique des margeoirs aux soupiraux de la glaye.

L'action de cesser de tiser s'appelle *arrêter le verre* : les ouvriers désignent aussi par *cérémonie*, le temps qu'on demeure sans tiser après le curage. Ainsi *faire la cérémonie*, c'est arrêter le verre, & attendre qu'il soit parvenu au degré de consistance qui permet de le trejeter.

Le trejettage est précédé de l'opération d'*écrémer* : elle consiste à enlever la surface du verre des pots, pour ne pas mettre dans les cuvettes avec le verre les pierres & autres corps étrangers qui seroient tombés de la couronne du four dans les pots, ou qui, déjà mêlés à la composition, & spécifiquement plus légers que le verre, seroient montés à sa superficie.

Le *pontil* est le seul outil que nous ayons à décrire pour l'intelligence de cette opération. C'est une barre de fer d'environ six pieds de long, à l'un des bouts de laquelle on forme une espèce de plaque 25, *fig. 2, pl. XX*, de 8 à 9 pouces de long, sur environ deux de large, & six lignes d'épaisseur.

Avant de procéder à l'écramage, on dispose sur les baquets proche des arches, des plaques de fonte, qu'on appelle *marbres*, & l'on fait chauffer le pontil, pour que le verre s'y attache mieux.

L'écrameur introduit son pontil par l'ouvreau à trejeter, & il passe légèrement la partie *ab*, sur toute la surface du verre ; en tournant un peu son outil dans ses mains. Lorsqu'il juge le pontil assez chargé, il le tire hors du four, toujours tournant l'instrument, pour empêcher le verre de couler, & il arrange ce premier coup de verre autour du pontil, en appuyant successivement toutes les surfaces de la partie *ab*, sur le marbre. C'est ce qu'on appelle *marbrer* : il va ensuite prendre un second coup de verre, & il opère toujours de même, jusqu'à ce qu'il ait parcouru toute la surface du pot, & sur-tout qu'il ait enlevé les corps étrangers qu'il auroit aperçus. Il doit principalement passer son pontil autour des bords du pot, parce que le mouvement d'ébullition du verre y conduit souvent les ordures.

Dans la vignette de la *pl. XX*, l'ouvrier 1 *écrame*, & l'ouvrier 2 *marbre*.

Aussi-tôt qu'on a écramé, on trejette. Les outils qu'on employe à cette opération, sont la *poche* & le *gambier*, outre le ferret dont l'usage est nécessaire, toutes les fois qu'on veut déboucher ou boucher un ouvreau ; & le graton qui sert indistinctement dans toutes les opérations, lorsqu'on a quelques corps étrangers à arracher de l'ouvreau.

La *poche* est une cuiller de cuivre, ronde ; d'environ dix pouces de diamètre, en y compre-

nant son épaisseur , & de quatre à cinq pouces de profondeur : on y adapte un manche de fer d'environ sept pieds de long, *fig. 4, pl. XX.*

Le *gambier* est une barre de fer de 36 à 40 pouces de long, au milieu de laquelle est une dépression *e*, *fig. 5, pl. XX*, propre à recevoir la queue de la poche. Lorsque celle-ci est trop échauffée pour que le trejetteur puisse aisément la porter seul, il est aidé par deux ouvriers, qui, prenant le gambier en *f* & en *g*, soutiennent la queue de la poche. Un seul ouvrier peut rendre le même service, en se servant du crochet, *fig. 6, pl. XX*, qu'on appelle, par cette raison, *gambier à une main*.

Les barres que nous avons fait remarquer sur les plaques des ouvreaux, en décrivant l'opération d'enfourner, servent aussi de point d'appui à la queue de la poche, dans la manœuvre du trejettage.

L'ouvrier trejetteur introduit sa poche par l'ouveau à trejetter, & il a, dans cet instant, l'attention de la tenir renversée, c'est-à-dire, la partie convexe regardant le ceintre de l'ouveau, dans la crainte qu'il ne tombe quelque ordure dans la poche. Il porte sa cuiller au dessus du pot, & pour le faire avec plus de facilité, il se place lui-même du côté de l'arche, il puise dans le creuset, & remplit sa poche : ensuite, portant son corps vers l'ouveau du milieu, la poche se trouve naturellement au dessus de la cuvette, dans laquelle on la renverse. On continue de même, jusqu'à ce que la cuvette soit pleine.

Lorsqu'on a rempli la cuvette de devant, c'est-à-dire, celle qui est le plus avant dans l'intérieur du four, le même procédé remplit celle de la tuile. L'ouvrier est seulement obligé de ramener sa poche à lui, ou vers les parois du four, pour qu'elle se trouve au dessus de la seconde cuvette.

L'on doit avoir soin de ne pas laisser trop échauffer la poche; dans ce cas, le verre s'y attacherait. On se contente donc de cueillir de suite deux ou trois pochées de verre, & on porte la poche, pour la rafraîchir, dans les baquets pleins d'eau, disposés aux coins des arches.

Pour ne rien perdre de la diligence nécessaire dans toutes les opérations, on employe deux trejetteurs, dont l'un trejette, tandis que l'autre rafraîchit sa poche.

En remplissant les poches dans le pot, le verre fluide découle autour de leurs bords, & les bavures tomberoient entre le pot & la cuvette, en passant la poche de l'un à l'autre. L'ouvrier, portant la queue de sa poche en bas, vivement & d'un coup sec, & la tournant en même temps dans sa main, soit à droite, soit à gauche, suivant l'endroit où il apperçoit la bavure, fait rentrer celle-ci dans la poche, avant de quitter le pot; c'est ce qu'on appelle *retrouver la poche*.

Le trejetteur juge difficilement de son travail, sur-tout lorsqu'il remplit la cuvette de la tuile, qu'il lui est impossible de voir; mais on le dirige

& on le surveille, en regardant, de l'autre côté du four, par l'ouveau vis-à-vis de celui auquel il manœuvre.

On trejette à la fois par deux ouvreaux, l'un de chaque côté du four, & par conséquent on remplit deux cuvettes en même temps. Dans la vignette de la *pl. XXI*, qui représente le trejettage, on a placé du même côté du four, les deux ouvreaux par lesquels on trejette, pour faire connaître les principaux instans de l'opération.

L'ouvrier 1 puise du verre dans le pot; l'ouvrier 2 verse dans la cuvette; l'ouvrier 3 rafraîchit sa poche, & l'ouvrier 4 rapporte la sienne à l'ouveau, que le trejetteur 1 va bientôt quitter.

Lorsque le four est complètement garni de ses quatre pots, on pourroit se passer de gambier, puisqu'on n'a qu'un très-petit espace à parcourir, pour porter la poche vide de l'ouveau au baquet, ou du baquet à l'ouveau: mais si un pot manque de verre, soit par raison de casse, soit qu'on ait eu l'inattention de ne le pas assez remplir en enfournant, on est obligé de prendre du verre dans les autres pots, & de le porter dans les cuvettes correspondantes au pot qui n'a pu fournir; & alors l'usage des gambiers est inévitable, à raison du plus long trajet, & de l'état des poches qu'on rapporte pleines de verre.

Les pots contiennent chacun six cuvettes, & ils n'ont que deux cuvettes correspondantes: le trejettage ne les a donc privés que d'un tiers de leur contenu, & les quatre pots bien remplis peuvent fournir à trois trejettages, de huit cuvettes chacun, semblables à celui que nous venons de décrire. Après qu'on a vidé les cuvettes en les coulant, on les remplit par un second trejettage; on les coule encore, & un troisième trejettage fournit une troisième coulée. Ces trois coulées sont le produit d'un enfournement, c'est-à-dire, tout ce que peuvent rendre les pots bien remplis de verre.

Comme ces trois trejettages s'exécutent de la même manière, nous n'avons pas besoin d'en répéter la description. Il est seulement à observer que le premier est plus facile, les pots étant plus pleins, & le troisième est le plus fatiguant; on le concevra aisément, si l'on considère la position de l'ouvrier 1 de la vignette, *pl. XXI*, qui puise du verre dans le fond du pot.

Nous avons raisonné jusqu'ici, comme si l'on mettoit constamment deux cuvettes à chaque ouveau. Quand on veut faire des glaces de très-grand volume, aux deux cuvettes ordinaires, on en substitue une grande, telle que les pots en contiennent trois au lieu de six; mais cette circonstance n'apporte aucun changement à l'opération.

L'agitation que le verre éprouve pendant le trejettage, ne lui permet pas de conserver la finesse à laquelle il étoit parvenu; on le voit, après cette opération, affecté de *bulles* ou *bouillons*. On réchauffe quelques heures, pour le ramener à son premier état; (c'est ce qu'on appelle *faire* ou *laisser re-*

venir le verre) & on emploie ce temps à chauffer le four de recuison, qui doit recevoir les glaces.

Après qu'on s'est convaincu par des essais tirés des cuvettes, que le verre est parfaitement revenu, on se dispose à le couler; mais, avant d'y procéder, comme l'action du feu, pendant la revenue, a donné au verre une trop grande fluidité, on arrête le feu, & on fait quelques instans de cérémonie.

#### Couler le verre.

La coulée est l'opération la plus importante de la glacerie, puisque c'est par elle particulièrement qu'on donne au verre la forme de glaces: elle est très-simple en elle-même; elle ne consiste qu'à aplatir avec un rouleau la pâte du verre: mais elle est minutieuse à décrire, parce qu'elle entraîne le concours de beaucoup de petits moyens, & que sa perfection exige la réunion de circonstances & d'attentions, qui, paroissant légères en elles-mêmes, n'en sont pas moins essentielles dans la pratique.

La coulée présente plusieurs instans, qui donneroient matière à des subdivisions de cette opération, & qui nous engagent du moins à faire diverses classes des outils qui y sont employés. On a ingénieusement distingué ces instans, dans les *planches* de l'Encyclopédie, pour exprimer en détail les manœuvres successives de la coulée. On voit tirer la cuvette hors du four, *vignette* de la *pl. XXII*. Dans celle de la *pl. XXIII*, on écrème la cuvette; celle de la *pl. XXIV* représente le moment auquel on verse le verre, & auquel proprement on forme la glace. Enfin on voit dans la *vignette* de la *pl. XXV*, pousser la glace dans le fourneau de recuison.

Nous décrirons donc, 1°. les outils qui servent à tirer la cuvette pleine hors du four, & à la conduire au lieu de l'opération; 2°. ceux qui servent à écrémer la cuvette; 3°. ceux qui servent plus immédiatement à la formation de la glace; 4°. ceux qui sont employés à pousser la glace dans le fourneau de recuison, & à l'y placer. Nous ne négligerons pas d'exposer en même temps l'usage de chacun de ces outils & la manière de s'en servir. Après ces éclaircissemens préliminaires, un narré succinct & rapide nous suffira, avec l'aide des *planches*, pour faire bien connoître l'opération dans ses diverses périodes.

La première classe des outils comprend, la *pince à élocher*, déjà décrite ci-devant, la *grande pince*, les *grands crochets*, le *ferret*, que nous avons déjà fait connoître, le *chariot à ferrasse*.

Dans la seconde division, nous remarquerons les *fabres*.

La troisième division renferme les *grapins*, & la *poche du gamin*, dont nous avons parlé en décrivant le *cuage*, la *table*, les *tringles*, le *rouleau*, les *tenailles*, la *potence*, la *croix à essuyer la table*, les *mains*.

Enfin, nous rangeons dans la quatrième classe le *procurer*, la *pelle*, le *grillot*, l'*y-grec*, la *grande croix*.

La *grande pince*, *fig. 7*, *pl. XX*, est un gros levier de fer, d'environ sept pieds de long de *h* en *l*. On l'arrondit vers un bout, pour que l'ouvrier le saisisse plus aisément; & depuis son talon *h*, la grande pince présente une partie plate *hi*, qui a environ un pied de long sur trois pouces de large, & six lignes d'épaisseur.

Cette partie *hi*, qu'on pourroit appeler la *pelle de la pince*, est introduite sous la cuvette pleine, lorsqu'on la tire du four.

Les *grands crochets*, *fig. 8*, *pl. XX*, sont deux barres de fer, moins grosses que la grande pince, arrondies de même par un bout; on leur donne environ dix à onze pieds de longueur, & l'on forme à l'autre extrémité un crochet de huit à dix pouces. Ces outils servent à saisir la cuvette, & à l'entraîner hors du four.

Le *chariot à ferrasse* est représenté en plan géométral dans la *fig. 9*, *pl. XX*; & l'on trouve son profil & sa vue perspective, *fig. 1* & *2*, *pl. XXI*. Son usage est de conduire les cuvettes pleines au lieu de l'opération, & de les ramener vides au four. Ce sont deux fortes barres de fer *mn*, *no*, qui se réunissent en *n*, pour former la queue *nP* du chariot. Au bout de la queue sont deux poignées sur lesquelles les deux ouvriers qui doivent conduire le chariot, posent leurs mains.

Sur les barres *mn*, *no*, prolongées jusqu'en *s* & *r*, on fixe une ferrasse ou feuille de forte tôle *txyz*, à laquelle on donne 24 pouces de longueur en *tz*, & 18 pouces de largeur en *tx*, pour qu'elle puisse recevoir les plus grandes cuvettes qui ont vingt-six pouces de long sur seize de large.

Les branches *sm*, *ro*, du chariot, sont écartées entre elles de 18 pouces.

Le chariot à ferrasse est monté, comme le chariot à tenailles, sur deux roues de fer; l'essieu aussi de fer a 25 ou 26 pouces entre les roues, & cette dimension est nécessaire, si l'on considère l'écartement des branches & leur épaisseur. En comptant l'épaisseur des moyeux des roues, la longueur totale de l'essieu est d'environ 33 pouces.

Le plan géométral du chariot a 8 ou 9 pieds de longueur totale. On doit placer l'essieu le plus près qu'il est possible de la ferrasse, pour que le point d'appui se trouvant peu distant du poids à enlever, l'effort des ouvriers sur les poignées soit d'autant plus favorisé. La position de l'essieu, ou, ce qui est la même chose, sa distance des extrémités *s*, *r*, des branches, est déterminée par la largeur de la ferrasse (18 pouces), & par le rayon des roues qui ont environ 2 pieds de diamètre.

D'un point *é*, pris sur chaque branche du chariot, s'élèvent en arc à 10 pouces au dessus de l'essieu deux petites branches de fer, qui au point *1*, à 6 pouces de distance de l'essieu vers la queue

du chariot, se réunissent en une seule branche qui va s'attacher sur la queue en 2.

Le profil du chariot, *fig. 1, pl. XXI*, exprime la manière dont les branches doivent être pliées. La partie *co* sur laquelle pose la ferrasse est horizontale, & porte sur l'aire de la halle. De *o* en *m*, les branches sont coudées pour s'élever à une hauteur égale au rayon de la roue, & reposer sur l'essieu; & depuis la réunion des branches, la queue se courbe, pour porter les poignées à une hauteur qui rende l'usage de l'outil plus commode aux ouvriers.

La représentation perspective du chariot à ferrasse, *fig. 2, pl. XXI*, en fait très-bien connoître la forme.

Lorsque la cuvette pleine est placée sur la ferrasse du chariot, deux ouvriers appuient sur les poignées, & par ce mouvement élèvent la cuvette, & deux autres placés au deux côtés du chariot saisissent les petites branches *21q, 21r*; posant chacun une main en *1.2*, & l'autre en *1q* ou *1r*, ils poussent devant eux le chariot & le font marcher; ils sont favorisés dans leur action par les deux ouvriers qui sont aux poignées, dont les efforts tendent au même but, de conduire la cuvette au lieu de l'opération.

Le sabre *fig. 1, pl. XXIII*, est une lame de cuivre *ab*, d'environ 6 pouces de long, & de la forme qu'on peut remarquer dans la figure. La lame du sabre est retenue dans un manche de fer, qui s'ajuste à son tour dans un manche de bois. La *fig. 2* exprime parfaitement la manière dont le sabre est monté; le manche de fer est fendu, & présente en *1.2* une feyure dans laquelle s'engage la lame de cuivre, qui y est arrêtée par de forts rivets: le manche de fer se termine en une lame qui s'engage dans le manche de bois en *3.4*, & qui y est fixée de la même manière, que la lame de cuivre l'est dans le manche de fer.

Le sabre, avec son manche, a environ 4 pieds de long.

L'outil que nous allons décrire, est assurément un des plus importants, non-seulement par son usage, mais encore par la matière dont il est formé. C'est en effet une *table de cuivre*, sur la surface de laquelle on donne au verre la forme de glace. Elle doit être très-homogène & très-compacte. Si elle renfermoit des soufflures, des chambres, les substances expansibles qui y seroient renfermées, mises en action par la chaleur du verre, seroient boursoffler la glace, à mesure qu'on la fabriquerait.

Sa table doit être bien droite & bien polie. Si sa surface étoit gauche & inégale, les glaces auroient les mêmes défauts.

Il faut aussi que la table soit très-épaisse, pour résister d'autant plus aisément au contact du verre chaud. La chaleur dilate tous les corps: la table à couler les glaces éprouve cet effet; mais comme les pieds & les châssis qui la supportent présentent

une très-forte résistance, la dilatation se manifeste plus puissamment vers la surface supérieure, & la table se bombe dans son milieu. En donnant à la table une épaisseur assez considérable pour qu'elle s'échauffe moins pendant l'opération, la dilatation est moindre, & son effet est moins sensible.

On a cru, pour prévenir le danger de voir la table se bomber, devoir la rendre un peu creuse dans son milieu, espérant sans doute que l'action du feu, en la dilatant, la rameneroit au niveau: mais, pour s'attendre à un effet aussi régulier, il faudroit avoir déterminé bien exactement, de quelle quantité une table bien droite se bombe pendant l'opération. Il est d'ailleurs à craindre que, si la table a été fondue bien égale, on ne la diminue trop d'épaisseur dans son milieu en cherchant à la creuser, & qu'on ne facilite, par ce moyen, l'inconvénient qu'on vouloit éviter. Il convient donc, ce me semble, de faire la table bien égale & bien droite, se contentant de lui donner une forte épaisseur: celle dont on voit le plan, *fig. 3*, & le profil, *fig. 4, pl. XII*, avoit 4 pouces d'épaisseur.

Quant aux autres dimensions de la table, elles dépendent du volume des glaces qu'on veut fabriquer. On s'est contenté jusqu'ici de donner à la table 10 pieds de long sur 6 pieds de large.

L'on a soin, avant de faire usage de la table, de l'échauffer un peu avec des braises qu'on y répand, pour que le contact d'un corps trop froid n'occasionne pas la perte de la première glace qu'on y couleroit.

La table est posée sur un châssis: celui-ci n'est qu'un assemblage de fortes pièces de bois qui se joignent à tenons & à mortaises: on en peut voir le développement, *fig. 4, pl. XV*. Les pièces, telles que *CD*, soutiennent des deux côtés la table dans sa longueur, & elles sont réunies dans le milieu par une autre pièce, dont on n'a exprimé dans la figure qu'une partie *TF*, pour ne pas cacher d'autres détails plus intéressans. Les deux extrémités de la table portent sur deux pièces de bois *GH, KI*, disposées à recevoir, l'une *GH*, une roue de fonte très-épaisse, & l'autre *KI*, deux roues semblables. Les roues sont fixées dans les pièces de bois qui leur servent de chapes, par de forts boulons qui passent par les trous *L, M, N*, & par le centre de chaque roue.

La disposition des trois roues dont le châssis est garni, est très-favorable lorsqu'on veut transporter la table, & la faire changer de direction: on fixe la roue qui est seule. Autour d'elle, comme centre, on fait tourner le côté auquel sont attachées les deux roues: on décrit l'arc plus ou moins grand, comme l'exige la nouvelle direction qu'on veut donner à la marche de la table, & par cette manœuvre, on tourne celle-ci, malgré son poids, à volonté, promptement & avec facilité.

Comme la table est destinée à être conduite successivement d'un fourneau de recuisson à l'autre,

& que ceux-ci sont communément disposés autour de la halle, ainsi qu'on peut le voir, *planche I*; on forme avec des madriers épais un plancher solide & uni GHIL, sur lequel les roues de la table roulent aisément.

La hauteur du châssis de la table garni de ses roues, doit être telle que la surface supérieure de la table, soit à 30 pouces au dessus de l'aire de la halle.

Les *fig. 1 & 3, pl. XV*, présentent l'élévation de la table sur son châssis & garnie de ses roues, vue successivement par ses deux extrémités; & la *fig. 2, même planche*, exprime sa coupe longitudinale, ou suivant une ligne dirigée depuis la roue qui est seule, jusqu'au côté garni de deux roues.

Le rouleau Z, *fig. 3, pl. XIV*, est un cylindre creux de cuivre, dont la longueur égale la largeur de la table: on le tourne, après l'avoir fondu, pour le rendre aussi régulier & aussi uni qu'il est possible. Son usage est d'étendre & d'aplatir le verre encore chaud. Il doit être assez épais pour que le contact du verre ne l'échauffe pas trop, & assez pesant pour agir puissamment sur le verre; il suffit qu'il pèse de 400 liv. à 500 liv.

La *fig. 5, pl. XIV*, présente le rouleau coupé dans sa longueur, pour en faire voir l'intérieur. On y remarque 3 triangles de fonte ou de fer battu O, M, P, que l'on place en coulant le rouleau. Ces triangles percés sont destinés à recevoir & assujettir un axe de fer carré, aux deux bouts duquel s'adaptent deux poignées de fer, *fig. 6 & 7, planche XIV*, d'environ 2 pieds de long, dans lesquelles les extrémités de l'axe s'engagent, comme un tenon dans sa mortaise. Ces poignées sont rondes extérieurement, & servent à appliquer les mains des deux ouvriers qui font agir le rouleau.

Lorsque le rouleau n'est pas en action, il demeure posé sur un chevalet de bois, *fig. 5, pl. XV*, qu'on place à l'extrémité de la table pour recevoir le rouleau après l'opération. On voit, *fig. 6 même planche*, l'élévation du chevalet vu par l'un des bouts. La longueur du chevalet doit être à peu près égale à celle du rouleau, & sa hauteur relative à celle de la table. On a moins d'efforts à faire, lorsqu'on veut élever le rouleau de dessus le chevalet sur la table. On pourroit, dans cet instant, s'aider d'un levier de fer, *fig. 2, pl. XXX*, qu'on désigneroit assez bien par le nom de *bras du rouleau*. Il suffiroit que ces bras eussent un crochet *a*, à l'une de leurs extrémités, & présentassent en *b*, une espèce de talon qui arrêât la poignée du rouleau & l'empêchât de glisser. Dans l'usage, *fig. 3, pl. XXX*, le crochet feroit un fort boulon *d*, que l'on auroit fixé solidement à chaque côté de la table, & qui fourniroit un point d'appui, au moyen duquel on élèveroit aisément le rouleau, en employant les bras comme des leviers du second genre. On peut cependant se passer très-bien de cet outil, & lever le rouleau simplement à bras d'hommes.

Si l'on avoit à transporter le rouleau d'un lieu à un autre, on se serviroit utilement d'un chariot de fer assez semblable au chariot à ferrasse, avec la différence que ses branches ne sont pas coudées, parce qu'elles ne sont pas destinées à porter leurs extrémités sur l'aire de la halle: elles sont terminées chacune par un demi-cercle, pour que le rouleau y soit posé avec sûreté. On peut voir la vue perspective, le profil & le plan géométral du chariot à rouleau, *fig. 1, 2 & 3, pl. XVI*: nous ne nous étendrons pas sur sa description, parce qu'il ne nous paroît pas d'une nécessité absolue. Le rouleau ne sert que dans l'opération de la coulée, & par conséquent conjointement avec la table. On est obligé de conduire celle-ci d'un fourneau de recuison à l'autre; il suffit donc de poser le rouleau sur la table pour le porter où il convient, sans avoir besoin d'un chariot pour cet usage particulier.

Les *tringles* sont deux petites bandes de fer plat ST, XY, *fig. 3, pl. XIV*, qu'on pose sur la table parallèlement à ses côtés: c'est sur ces tringles que porte le rouleau, lorsqu'on le fait mouvoir, pour aplatir le verre. L'épaisseur des tringles détermine donc celle des glaces qu'on veut fabriquer, comme l'espace S X qu'on laisse entre elles, règle la largeur de la glace. Aux bouts des tringles en S & en X, sont deux crochets qui, s'appliquant contre l'épaisseur de la table, retiennent les tringles & les empêchent de céder au mouvement du rouleau.

Les tringles sont de la longueur de la table; leur largeur est d'environ un pouce: quant à leur épaisseur, elle est communément de 4 à 6 lignes. Cependant, comme les très-grandes glaces exigent une épaisseur plus forte, on a en réserve plusieurs paires de tringles de diverses épaisseurs, & on les emploie suivant que la fabrication le demande. On conclut aisément de tout ce que nous venons d'exposer, que les tringles doivent être calibrées avec le plus grand soin, c'est-à-dire, que leur épaisseur doit être par-tout parfaitement égale.

Les *tenailles* servent à saisir les cuvettes, pour les renverser sur la table. C'est un cadre de fer dont on embrasse la cuvette, & comme on emploie de grandes & de petites cuvettes, on a par conséquent de grandes & de petites tenailles. Elles ne diffèrent entre elles que par l'étendue du cadre, relative à la grandeur des différentes cuvettes. Ainsi nous nous contenterons de décrire les petites tenailles, dont on voit le plan géométral, *fig. 1, pl. XIV*: l'inspection des grandes tenailles, *fig. 2, même planche*, suffira pour les faire connoître, & pour mettre à même de leur appliquer la description que nous allons faire.

Le cadre HKLI a 16 pouces de H en I ou de K en L, & seulement 15 de H en K ou de I en L. Il est formé par deux branches de fer GOIHQB, GSKRC, pliées à angles droits, & qui se réunissent en G à un pied du cadre. Au point G, elles sont jointes par une charnière, de manière qu'elles peu-

vent s'éloigner plus ou moins à volonté, & on les fixe au degré d'ouverture qu'on desire, par le moyen d'une clavette & de la clé EF, qui, fixée à l'une des branches QB, passe à travers l'autre branche RC. De G en P, l'instrument se prolonge en une seule branche GP.

Aux extrémités P, B, C, des branches sont des poignées PM, PN, BA, CD, par lesquelles les ouvriers qui doivent verser le verre sur le sable, saisissent les tenailles.

La longueur des tenailles est déterminée par les circonstances du verfrage. Nous avons déjà dit que le cadre qui embrasse la ceinture de la cuvette, a 16 pouces de long comme celle-ci; il nous reste à établir la dimension des branches OP, QB, RC.

Lorsqu'on verse la cuvette sur la table, on commence cette opération vers le côté PQ, fig. 3, pl. XIV, de cette dernière; on pousse ensuite la cuvette vers le côté OR, lui faisant parcourir toute la largeur de la table: on la maintient sur le côté OR jusqu'à la fin de l'opération. Par cette manœuvre on couvre la table d'un flot de verre ardent, qui ne permettrait pas au verfeur, qui tient les poignées MN, fig. 1, pl. XIV, de porter ses mains au dessus de la table. La longueur de OP doit donc être telle, que les mains de l'ouvrier appliquées en MN, soient hors de la table. Or, si celle-ci a 6 pieds de large, comme le côté HK du cadre doit se trouver sur le côté OR de la table, il faut que la distance QP ait au moins 6 pieds  $\frac{1}{2}$ ; & considérant que HI a 16 pouces, ou, ce qui est la même chose, que le cadre, en y comprenant les épaisseurs du fer, a un pied & demi, la distance OP devra être de 5 pieds.

Quant aux branches QB, RC, il suffira de leur donner 3 pieds  $\frac{1}{2}$ , parce que, au commencement de l'opération, l'ouvrier appliqué en BA & CD, présente ses bras au dessus de la table avant que le verre soit versé, & lorsque le flot de verre est répandu, le côté HK du cadre est parvenu au côté OR de la table, & par conséquent le verfeur en est alors éloigné de la distance QB ou RC.

D'après toutes ces mesures particulières, la longueur totale des tenailles est de 10 pieds.

La cuvette pleine de verre ne pourroit être soutenue par deux ouvriers, si leurs efforts n'étoient aidés. On suspend les tenailles avec quatre chaînes, qui en saisissent les branches en 1, 2, 3, 4, fig. 1, pl. XIV, à 6 pouces du cadre. C'est pour cet usage que les branches sont, en ces points, arrondies & déprimées.

Les chaînes 1.5, 2.8, 3.7, 4.6, fig. 2, pl. XVII, ont 3 pieds de long, & vont s'attacher aux extrémités des deux petits fléaux 5.6, 7.8, qui sont eux-mêmes joints d'une manière mobile par leurs milieux x, y, aux extrémités d'une barre de fer xy d'environ 30 pouces de long. Au milieu de la pièce xy, s'en élève une verticale tg d'environ dix-huit pouces, qui y est solidement fixée, & qui est encore maintenue dans sa position par les arc-boutans At, tB.

A l'extrémité t de la branche 19, est un trou qui doit recevoir le crochet a, fig. 1, pl. XVII, auquel toute la machine est suspendue.

On fait auparavant passer la branche 19 au travers de la ferrasse opqr, par un trou s, qui est pratiqué à cet effet dans le milieu de la ferrasse, & qui répond exactement par sa forme à celle de la branche qui doit y être inférée. Cette ferrasse ou tôle opqr, a environ 4 pieds de long sur 2 de large, & n'a d'autre usage que de préserver la cuvette des ordures qui y tomberoient pendant l'opération.

La potence, garnie de toutes ses pièces, sert à soutenir & élever le crochet a, auquel les tenailles sont suspendues. L'instrument que nous décrivons, est une pièce de bois Cz, fig. 1, pl. XVII, amincie & arrondie dans son extrémité C, qui est garnie de fer. L'autre extrémité z est armée d'un pivot de fer. Le pivot z est reçu dans un crapaud ou plaque de fonte, épaisse, au milieu de laquelle on pratique un trou, & que l'on dispose à niveau de l'aire de la halle. La potence est retenue dans la position verticale par un collier de fer ab, qui embrasse l'extrémité C, & qui est attaché à une pièce de charpente, placée au devant de tous les fours de recuison. La potence tourne librement sur son pivot z, & dans le collier ab.

A 4 pieds au dessus de l'aire de la halle, on fixe solidement à la potence un cric. C'est un mouvement très-simple, qui consiste en un pignon & une roue dentée, à l'axe de laquelle on adapte un treuil. Une manivelle appliquée à l'axe du pignon, fait tourner celui-ci qui, engrénant dans la roue dentée, fait envelopper autour du treuil, une corde qui se développe lorsqu'on tourne la manivelle en sens contraire. La manivelle se trouve élevée d'environ 3 pieds au dessus du sol.

A 2 pieds au dessous de l'extrémité C, la potence est creusée de manière qu'elle présente une chape à la poulie de renvoi c, sur laquelle passe la corde attachée au treuil, & désignée dans la figure.

Au dessous de la poulie c, est un bras de fer hi, fixé à la potence par un boulon autour duquel il a la liberté de tourner. Le bras hi est retenu dans une position horizontale par la jambe de force lm, qui, attachée en l par un boulon autour duquel elle tourne, est fixée à la potence en m avec une clavette.

Lorsqu'on transporte la potence, on défait la clavette m; on abaisse la jambe de force lm & le bras hi, & des ouvriers saisissent par là la potence.

Le bras hi est droit de h en l; ensuite il se divise en deux pour former une chape qui reçoit une poulie g, & il est plié de manière que la corde passant sur la poulie c & sur la poulie g, est dans une position horizontale. La poulie g est proprement le point de suspension de la cuvette, puisque c'est

de *g* que part verticalement la corde qui porte le crochet *a*.

La longueur du bras *hi*, est relative à la distance à laquelle on veut porter le point de suspension *g*; on donne communément à *hi* huit pieds de long.

La potence *a* en totalité 18 pieds de long : au reste, il est aisé de sentir que, plus elle sera haute, plus le point de suspension sera élevé, plus aussi le versage s'exécutera avec facilité. Soit la potence, telle que nous l'avons décrite, placée en *g*, *fig. 3, pl. XIV*, au milieu de la table, & à 3 pieds de distance de celle-ci. Avec un rayon de 8 pieds & du point *g*, comme centre, traçant l'arc 3.4, 5.6, il désignera le chemin que feroit sur la table la cuvette abandonnée à son propre poids, si l'on faisoit tourner la potence sur son pivot; mais, en versant, on porte d'abord la cuvette, comme nous l'avons dit, sur la bande *PQ* de la table, & on la maintient ensuite sur la bande *OR*: on lui fait donc continuellement quitter sa position verticale à laquelle sa pesanteur la sollicite, & l'on en viendra à bout avec moins d'efforts si le rayon est plus long, puisqu'en effet la ligne de suspension différera moins de la perpendiculaire. On appliqueroit aisément à ce fait une démonstration mathématique, s'il n'étoit pas aussi physiquement évident.

On substitue avantageusement à la corde qui suspend la cuvette une chaîne de fer à petits chaînons, dont la forme ressemble assez à celle d'une chaîne de montre.

On transporte la potence successivement devant chaque four de cuisson, & pour exécuter facilement ce transport, on a imaginé l'outil très-simple que nous allons décrire. Ce n'est qu'un levier de fer de 7 pieds de long, *fig. 5, pl. XXIII*, monté sur des roulettes de fonte & sur un essieu, qui, dans l'action, sert de point d'appui. Les roues ont 4 pouces de diamètre: à l'une des extrémités du levier sont deux poignées *EF*, *EG*, sur lesquelles les ouvriers font effort: à l'autre extrémité, le levier présente deux dents *AB*, *BC*, écartées entre elles de 3 ou 4 pouces, & qui ont environ 5 pouces de long. L'essieu est placé à 8 pouces de *A* ou *C*, de sorte que le bras *DE* du levier a 6 pieds 4 pouces, & cet essieu a de 15 à 18 pouces d'un moyeu à l'autre. On voit le profil & la représentation perspective du chariot à potence, *fig. 4 & 3, pl. XXIII*.

On dégage la potence du collier *ab* qui la retient; on fait le pivot entre les dents du chariot: en l'élevant, on le fait sortir de son crapaud, & deux ouvriers appliqués aux poignées, conduisent où ils le veulent, au moyen des roues du chariot, la potence que, pendant ce temps, d'autres ouvriers tiennent dans sa position perpendiculaire, en la soutenant tant avec le bras de la potence qui est alors abaissé, qu'avec les bâtons *d e*, *figure 1, pl. XII*, qui sont attachés à la potence pour ce seul usage.

On fait passer au travers de la potence des chevilles de bois, qui servent d'échelons à celui qui va placer & déplacer le collier: ces chevilles ne sont pas exprimées dans la figure.

La croix à essuyer la table, est un outil, *fig. 2, pl. XXII*, dont le nom désigne la forme & l'usage. Ce n'est qu'un morceau de bois *CD* de 3 pieds de long, qu'on enveloppe de linge: au milieu de *CD* on place un manche de 10 pieds, pour que d'une extrémité de la table, un ouvrier puisse porter à l'autre extrémité la partie *CD* de la croix, qu'il retire à lui pour essuyer la table.

Les mains sont deux outils de cuivre ou de fer, *fig. 3, pl. XXII*. Leur usage est de retenir le verre, & de l'empêcher de déborder au dessus des tringles par la pression du rouleau. On place une main auprès de chaque tringle, de manière qu'elle touche le rouleau & qu'elle suive son mouvement. La forme des mains est appropriée à leur destination. Elles ont 6 pieds de long; à l'une des extrémités elles forment une plaque *EHIK* d'environ 9 lignes d'épaisseur, 8 pouces de long & 6 pouces de large: c'est la partie vraiment utile de la main. Le côté *EH* est arrondi, pour embrasser le rouleau & empêcher le verre de passer entre cet outil & la main. On doit avoir attention qu'au point *E*, la main ne fasse pas une pointe que le rouleau pourroit saisir en tournant, & qui en arrêteroit le mouvement.

Le manche des mains est de la même matière que la plaque, de *E* en *F*, c'est-à-dire, d'une longueur de 3 pieds, & de *F* en *G*, il est emmanché dans un manche de bois, de la manière que nous l'avons expliqué en décrivant les fabres.

On voit au bas de la *pl. XXIV*, les tringles, le rouleau, les mains, & la croix de linge, prêts à travailler, & disposés sur la table comme ils doivent l'être au moment du versage.

Nous devons faire remarquer qu'il y a deux manières de placer les mains, ou en dehors des tringles, c'est-à-dire, entre chaque tringle & le bord de la table, ainsi que le bas de la *pl. XXIV* le désigne, ou en dedans, c'est-à-dire, entre la tringle & le flot de verre. De la première manière, la main ne peut retenir le verre qu'après qu'il a passé sur la tringle, & alors il se forme nécessairement sur chaque tringle, une bavure plus ou moins grande qu'il faut détacher de la glace. En plaçant au contraire la main en dedans de la tringle, c'est-à-dire, entre celle-ci & le verre, ce dernier est retenu par la main avant d'être parvenu à la tringle: alors il n'y a point de bavure à détacher, & les côtés de la glace sont assez droits, si, dans l'opération, chaque main a bien suivi la tringle correspondante. Cette considération me porte à conseiller de placer les mains en dedans plutôt qu'en dehors des tringles.

Le procureur, *fig. 11, pl. XIX*, est un instrument de fer de 6 pieds de long, au bout duquel est une patte semblable à celle d'un grapin. Il sert à former,

à l'extrémité de la glace aussitôt qu'elle vient d'être coulée, un bourrelet qu'on appelle sa *tête*, & par lequel on la saisit pour la placer dans le fourneau de recuisson.

La pelle est une plaque de fer battu L N M O, fig. 5, pl. XXII, d'environ 40 pouces de long sur 3 pouces de large. A cette plaque, on adapte un rebord L q P o. Au milieu de la plaque garnie du rebord, on place un manche de fer R S d'un pied & demi, qui reçoit par son extrémité formée en douille, un manche de bois ST de huit pieds & demi de long.

L'usage de la pelle est de pousser la glace de dessus la table dans le fourneau de recuisson. On introduit la plaque L M N O entre la table & la glace : la tête de celle-ci appuie contre le rebord L q P o, & alors, poussant la pelle, on pousse aussi la glace jusques sur le pavé du fourneau.

Le grillot, fig. 4, pl. XXII, n'est qu'une pièce de bois de 8 pieds de long sur 2 ou 3 d'équarrissage, qui sert à appuyer sur la tête de la glace, lorsqu'on la pousse avec la pelle. Cette manœuvre est absolument nécessaire, pour empêcher que, la glace encore molle cédant à l'action de la pelle, celle-ci ne passe sous la glace. La longueur du grillot ne peut être moindre que de huit pieds, puisque la table a six pieds de large & que le grillot doit la déborder.

L'y grec, fig. 6, pl. XXII, sert à arranger la glace dans le four de recuisson. C'est un outil de fer qui a environ 15 pieds de manche, & qui présente à l'une de ses extrémités un crochet a b d'environ 2 pouces, avec lequel on saisit la tête de la glace, lorsqu'en la plaçant on a besoin de la tirer à soi. Si, au contraire, on veut la pousser, au lieu d'accrocher la tête de la glace, on applique le crochet contre la tête, faisant poser l'y grec, par sa partie a, sur le pavé du fourneau, & poussant l'y grec devant soi, on pousse aussi la glace. L'y grec présente en b c une pointe de 2 pouces.

La grande croix, fig. 1, pl. XXV, est destinée à pousser la glace jusqu'au fond du four de recuisson, lorsqu'avec l'y grec on l'a placée & qu'on lui a donné une direction convenable. La grande croix n'est qu'une plaque de fer 1.2, d'un pied de long sur 4 pouces de large & 1 pouce d'épaisseur, qu'on applique contre la tête de la glace, & à laquelle on adapte un manche très-long ABCD, dont la partie CD, qui n'entre pas dans le fourneau de recuisson, est de bois.

On a substitué, avec le plus grand avantage, à la grande croix, telle que nous venons de la décrire, une pelle de 18 pouces de long, semblable, par la forme, à celle qui sert à pousser la glace de dessus la table dans le fourneau de recuisson, & garnie d'un très-long manche comme la grande croix. Cet outil, désigné par le nom de *grande pelle*, saisit mieux la glace, & la conduit plus sûrement que la grande croix.

Avant de procéder à la coulée, on passe un rabot

sur le pavé de la carquaise ou fourneau de recuisson, pour enlever toutes les ordures, & pour unir le sable qui est répandu sur ce pavé. C'est ce qu'on appelle *raboter la carquaise*. Cette opération très-simple consiste à introduire dans la carquaise une planche, fig. 2, pl. XXV, bien droite, & à la passer plusieurs fois & rapidement sur le pavé. Cette planche est emmanchée d'un manche de fer très-long, au bout duquel on en ajoute un de bois par lequel l'ouvrier le saisit : l'outil porte le nom de *grand rabot*. La fig. 2, pl. XXV, désigne la forme exacte du grand rabot, & la fig. 3 le représente en perspective avec son manche divisé en 3 parties : la portion G H termine le manche de fer, & présente en H une douille dans laquelle s'engage le manche de bois K I.

#### Opérations de la coulée.

Connoissant tous les outils employés dans la coulée, il sera aisé de comprendre la manœuvre de cette opération ; & pour aider la mémoire de mes lecteurs, j'aurai soin, en citant chaque instrument, de renvoyer à la figure qui les représente.

On reconnoît quatre instans principaux dans la coulée, & ils sont rendus avec exactitude dans les vignettes des planches XXII, XXIII, XXIV, XXV. Tirer la cuvette pleine hors du four, écrémer la cuvette, verser ; enfin, pousser dans la carquaise la glace fabriquée.

On suppose qu'avant l'opération on a eu soin de nettoyer scrupuleusement tous les outils, surtout ceux qui touchent le verre plus immédiatement, tels que la table & le rouleau : on essuie ceux-ci avec des torchons, & l'on renouvelle même cette précaution, dès que l'on a fabriqué une glace avant d'en couler une seconde.

#### Premier instant. Tirer la cuvette hors du four.

On commence par déboucher un ouvreau à cuvette. Un ouvrier soulève la cuvette avec la pince à élocher, fig. 7, pl. XIX, & donne moyen d'introduire sous ce vase la pelle de la grande pince, fig. 7, pl. XX. On place les deux grands crochets, fig. 8, pl. XX, dans l'intérieur du four derrière la cuvette. Alors la pince à élocher se retire, & les ouvriers appliqués tant à la grande pince qu'aux deux crochets, réunissent leurs efforts pour tirer à eux la cuvette, qu'ils conduisent hors du four, sur les plaques D E, fig. 1, pl. VI. Au bout des plaques, deux autres ouvriers chargés de conduire le chariot, fig. 2, pl. XXI, présentent la ferrasse sur laquelle on place la cuvette. Alors il ne reste plus qu'à dégager la grande pince, ce que l'on fait en soulevant un peu la cuvette avec un ferret AB, pl. XVIII, comme avec un levier du second genre. Lorsque la cuvette est bien établie sur la ferrasse, en poussant le chariot, on la conduit à la table, qu'on a disposée vis-à-vis la gueule du four de recuisson.

Aussitôt que la cuvette est en marche, on rebouche l'ouvreau. C'est pendant que l'on exécute auprès du four de fusion, la manœuvre que nous venons de décrire, qu'on place sur la table, les tringles & le rouleau, & qu'on dispose tout ce qui est nécessaire à la suite de l'opération.

Dans la vignette de la *pl. XXII*, l'ouvrier 1 appliqué à la grande pince, conjointement avec les ouvriers 2 qui tiennent les grands crochets, tend à placer la cuvette sur la ferrasse du chariot présentée par les ouvriers 3.

*Deuxième instant. Ecrêter la cuvette.*

Aussitôt que la cuvette est arrivée auprès de la table, on la saisit avec les tenailles, *fig. 1 & 2, pl. XIV*. Deux ouvriers armés d'un sabre, *fig. 1, pl. XXIII*, se placent chacun d'un côté de la cuvette & l'écrêtement; c'est-à-dire, que, croisant leurs outils pour occuper toute la largeur de la cuvette, ils passent le côté courbe de leurs lames sur la surface du verre, commençant par une des extrémités de la cuvette, & la suivant dans sa longueur. Le verre que cette manœuvre enlève, est reçu par deux ouvriers qui, le saisissant avec la patte de leurs grappins, *fig. 3, pl. XIX*, le déposent dans la poche, *fig. 10, pl. XIX*, du gamin qui l'emporte.

La vignette de la *pl. XXIII*, rend très-bien cet instant de la coulée. Les ouvriers 1, 2, écrètent avec leurs sabres, tandis que ceux 3, 4, se disposent à prendre le verre avec leurs grappins au bord de la cuvette: le gamin 5 présente sa poche, & les *figures 6, 7*, placent les tenailles dans la ceinture de la cuvette; les *fig. 8* désignent les ouvriers qui conduisent le chariot à ferrasse. Cependant un ouvrier 9 attend que la cuvette soit écrémée, pour l'enlever par le mouvement de la manivelle adaptée au cric, & l'on voit aussi, près du four de recuison, les deux rouleurs prêts à faire agir le rouleau.

Dès que la cuvette est écrémée, on l'enlève de dessus la ferrasse du chariot, par le moyen du cric attaché à la potence, *fig. 1, pl. XVII*. Un ouvrier balaie le fond extérieur du vase, pour que pendant l'opération il n'en tombe aucune ordure sur la table. C'est dans la même vue que les grappineurs grattent le jable de la cuvette: on ajoute à ces précautions, en passant la croix de linge sur la table.

*Troisième instant. Verser.*

Lorsque la cuvette est élevée à une hauteur convenable, au dessus de la table, deux ouvriers placent les mains, *fig. 3, pl. XXII*, à côté de chaque tringle: deux autres saisissent les poignées de la tenaille, & renversent sur la table le verre contenu dans la cuvette, d'abord vers la tringle qui est du côté de la potence, ensuite ramenant la cuvette à la tringle opposée, ils l'y maintiennent jusqu'à ce qu'elle soit entièrement vidée, & le

flot de verre occupe toute la largeur de la table. Alors les deux ouvriers appliqués au rouleau le poussent devant eux d'un mouvement égal & uniforme, depuis la gueule du four de recuison, jusqu'à ce que, lui ayant fait parcourir toute la longueur de la table, ils le posent sur le chevalet, *fig. 5, pl. XV*, disposé pour le recevoir à l'extrémité de la table. Pendant que les rouleurs avancent ainsi, les verseurs & les teneurs des mains reculent du même mouvement, & le teneur de manivelle a soin de tenir la cuvette à la même hauteur. Le rouleau, dans son passage, applatit le verre & forme la glace. Deux grappineurs se tiennent, un de chaque côté de la table derrière les verseurs, pour enlever adroitement avec la patte de leur outil, les pierres ou les larmes qui pourroient se trouver dans le flot de verre, à mesure que celui-ci sort de la cuvette, & deux autres ouvriers armés de grappins demeurent derrière les rouleurs. Les deux premiers grappineurs, par leur position devant le rouleau, s'appellent grappineurs de devant; & les deux autres, grappineurs de derrière.

Lorsque la glace est faite, & que le rouleau est parvenu sur son chevalet, les grappineurs de derrière retirent chacun une tringle: & malgré les mains, il a passé du verre sur les tringles, en frappant sur les extrémités de celles-ci, on détache la bavure, & on la fait tomber dans de petites auges de bois remplies d'eau, & disposées de chaque côté de la table, comme on peut le voir, *pl. XXIV*, tant dans la vignette, que dans le bas de la planche: cependant le teneur de manivelle laisse descendre la cuvette vide sur la ferrasse du chariot; on la dégage des tenailles; on la ramène au four, & on la replace sur le siège avec le chariot à tenailles, *fig. 8, planche XIX*.

La vignette de la *planche XXIV* exprime l'action du versage. Les *fig. 1, 2*, représentent les verseurs; 3, 4, les rouleurs; 5, 6, les teneurs de mains; 7, 8, les grappineurs de devant; 9, 10, les grappineurs de derrière; 11, le teneur de manivelle; 12, celui qui essuie la table avec la croix de linge; 13, ceux qui attendent que la glace soit coulée pour recevoir la cuvette vide sur la ferrasse du chariot, & la ramener au four.

*Quatrième instant. Pousser la glace dans la carquaise.*

Au moyen du procureur, *pl. XIX, fig. 11*, on forme la tête de la glace; c'est contre cette tête qu'on applique la pelle, *fig. 5, pl. XXII*, & trois ouvriers poussant le manche de cet outil, tendent à faire passer la glace de dessus la table, sur le pavé de la carquaise, ou fourneau de recuison. Deux autres ouvriers appuyent sur la tête de la glace avec le grillot, *fig. 4, pl. XXII*, pour que l'effort de la pelle ne relève pas ladite tête, & ne fasse pas plier la glace. Les deux grappineurs de devant aident à l'action de la pelle, en poussant aussi la glace avec la patte de leurs grappins; ceux de derrière se tiennent à l'entrée de la carquaise; ils veillent à ce que

la glace entre bien droit dans le four de cuisson, & ils sont prêts à la redresser, si, par quelque accident, elle prend une mauvaise direction.

Dans la vignette de la planche XXV on voit en 1, 2, 3, les ouvriers qui font agir la pelle; en 4, 5, les grappeurs de devant qui aident à pousser la glace; en 6, 7, ceux qui appuient le grillot; & en 8, 9, les grappeurs de derrière, dans leur instant de surveillance.

Lorsque la glace est dans la carquaise, on la laisse un instant sur le devant de ce four, pour qu'elle prenne un peu plus de consistance par un certain degré de refroidissement; ensuite on l'arrange sur le pavé, en la prenant par la tête avec l'y grec, fig. 6, pl. XXII; enfin on la pousse avec la grande croix, fig. 1, pl. XXV, ou la grande pelle, le plus avant qu'on peut dans la carquaise.

Après qu'on a placé la première glace dans la carquaise, on en coule une seconde, & ainsi de suite, jusqu'à ce que l'on ait fabriqué les huit glaces que peuvent fournir les huit cuvettes contenues dans le four de fusion. Lorsque les huit glaces sont placées dans la carquaise, on marge exactement celle-ci, c'est-à-dire, on en bouche tous les orifices avec des feuilles de tôle, qu'on entoure soigneusement de terre glaise: on remplit de nouveau les cuvettes par un second trejettage, & on fait une seconde coulée, au bout du temps nécessaire, tant pour la venue du verre, que pour échauffer convenablement une seconde carquaise: enfin on achève de vider les pots par un troisième trejettage, qui fournit une troisième coulée.

La durée d'un enfournement comprend le temps employé à remplir les quatre pots, ainsi que le temps employé à les vider par la fabrication, & on la compte depuis la première fonte, jusqu'après la troisième coulée.

Lorsque celle-ci est faite, on rechauffe le four pendant environ une demi-heure, pour faire couler au fond des cuvettes le verre, qui, pendant l'opération, s'étoit attaché à leurs parois, & on termine l'enfournement par un second curage. Il reste nécessairement une assez grande quantité de verre dans les vases; & si on l'y laissoit séjourner pendant l'enfournement suivant, la longueur de la chauffe diminuerait sa couleur, & altérerait sa qualité; inconvenient qu'il est important d'éviter, lorsqu'on se détermine à refondre les cassons provenans de la fabrication.

Le troisième trejettage laisse les pots vides, & ils restent tels jusqu'après la troisième coulée, c'est-à-dire, pendant un espace de temps de 4 à 6 heures. On a imaginé de mettre à profit ce temps de chauffe pour l'enfournement suivant, en enfournant sur le champ de nouvelle matière dans les pots. Pour qu'il ne tombe pas de morceaux de fritte sur la surface du verre contenu dans les cuvettes, on enfourne par les ouvreaux du milieu, & on a soin de ne pas trop remplir les pots. Quelques artistes ont proscrit cette pratique; ils prétendent qu'attendu les varia-

tions qu'éprouve le tifage pendant la troisième coulée, & le curage qui la suit, la fritte, au lieu d'être déterminée à une fusion prompte & décidée, ne fait que s'entasser, s'agglutiner, & que cette première fonte est retardée plutôt qu'accélérée, comme on le desiroit. Ce n'est pas ici le lieu de discuter cette opinion: je me permettrai seulement d'attester que j'ai long-temps fait enfourner immédiatement après le troisième trejettage, & que ce procédé ne m'a jamais paru produire de mauvais effets.

*Tirer les glaces des carquaises ou les défourner.*

Lorsque les glaces ont été peu-à-peu refroidies dans la carquaise qui les contenoit, il ne s'agit que de les en tirer, & de les mettre en magasin. On examine d'abord si le devant du pavé de la carquaise est bien droit: lorsqu'on s'est assuré qu'il a cette qualité, ou qu'on la lui a procurée, on fait la tête d'une glace avec un crochet trop simple pour être décrit, dont on voit la forme fig. 1, planche XXVI, & l'on attire la glace sur le devant du fourneau de cuisson. On essuie la poussière qui couvre la surface de la glace: on applique, à une de ses bandes, (a) une branche de l'équerre de bois, fig. 3, pl. XXVI; & si l'autre branche de l'équerre n'est pas assez longue pour occuper toute la largeur de la glace, on y supplée, en plaçant contre l'équerre une règle graduée de bois léger, fig. 2, pl. XXVI. On fait passer le diamant à rabot, fig. 10, pl. XXVI, le long de la règle, & on coupe la surface supérieure de la glace.

Le diamant à rabot est un diamant brut, fixé au milieu de la surface inférieure d'un parallépipède de bois, d'environ deux pouces de long, sur 6 à 9 lignes de largeur, & d'épaisseur. Cette surface inférieure est garnie d'une plaque de cuivre; & au milieu de la surface supérieure, s'élève une petite branche aussi de cuivre, d'environ deux pouces, qui sert à fixer le diamant dans la main de l'ouvrier.

Lorsque le diamant a imprimé son action sur la surface supérieure de la glace, on force le trait qu'il y a laissé, à pénétrer toute l'épaisseur, en frappant avec ménagement sur la surface inférieure de la glace, immédiatement au dessous du trait. Pendant cette manœuvre, un ouvrier soutient la tête de la glace, pour que son poids n'en occasionne pas trop tôt la chute. Le trait s'ouvre, & le bourrelet de la tête se sépare de la glace.

On se sert, pour faire ouvrir le trait, d'un petit marteau de fer, dont on voit l'élevation & le profil, fig. 5 & 6, pl. XXVI.

Après que la tête est détachée, on ôte avec les pinces, fig. 8, pl. XXVI, les inégalités qui seroient restées au trait du diamant, ou les langues qui s'y

\* On entend par *bandes d'une glace*, les deux côtés qui touchoient les tringles, & on appelle *têtes*, les deux autres côtés; & même, dans le langage ordinaire, on désigne souvent par le nom de *bandes*, les deux grands côtés, & par celui de *têtes*, les deux petits côtés.

feroient formées en l'ouvrant. Il arrive quelquefois que le trait s'ouvre irrégulièrement, & a'ors la coupe de la glace, au lieu de suivre la direction du trait, tend à s'en éloigner : ces fausses directions, lorsqu'elles sont un peu sensibles, s'appellent *langués* ; & , lorsqu'elles sont moindres, on les nomme *aiguillons*.

La glace ayant été ainsi disposée, on place devant la carquaise, sur l'aire de la halle, deux petits chevrons de bois, rembourrés sur une face, en toile & en paille, *fig. 9, pl. XXVI*. On les désigne sous le nom de *chantier* ou de *coète*.

Un ouvrier tire la glace à lui par la tête, c'est-à-dire, par le côté duquel on a détaché le bourrelet. A mesure que la glace sort de la carquaise, d'autres ouvriers la prennent par ses deux bandes, & tous la soutiennent dans une position bien horizontale, sans lui permettre de hausser ou baisser d'un côté plus que de l'autre. Aussitôt que la glace est tout-à-fait hors de la carquaise, tous les ouvriers d'un même côté, ordinairement au nombre de deux ou trois, tels que, *vignette de la pl. XXVI, les fig. 2, 4, 6*, baissent d'un mouvement égal & aussi rapide qu'ils le peuvent, sans compromettre la sûreté de la glace, la bande qu'ils tiennent, jusqu'à ce qu'elle soit posée sur les deux chantiers ; tandis que les ouvriers 3, 5, 7, de l'autre côté, élèvent leur bande avec la même uniformité de mouvement ; & l'ouvrier 1, qui soutient la tête, dirige l'opération & la favorise : par cette manœuvre, la glace se trouve placée verticalement & élevée sur les deux chantiers.

Dans cette position, on place trois *bricolles* au dessous de la glace, une au milieu, & une à chacune de ses extrémités. La bricolle représentée, *fig. 7, pl. XXVI*, n'est qu'une fangle d'environ 4 pieds, garnie de cuir dans son milieu, aux deux bouts de laquelle on attache des poignées de bois ; on applique le milieu des trois bricolles, à la bande de la glace ; & trois ouvriers de chaque côté, saisissant les poignées des bricolles, enlèvent la glace sans lui faire quitter sa position verticale ; & la serrant de leurs épaules, pour l'empêcher de vaciller, ils la portent sans danger dans le magasin des glaces brutes. Les ouvriers désignés par le chiffre 8 dans la *vignette de la pl. XXVI*, exécutent cette partie de l'opération.

Nous avons décrit, sans interruption, depuis la première fonte, les opérations successives, qui donnent au verre la forme de glaces ; mais il en est d'autres qui ne sont pas d'une nécessité moins absolue, & que peut-être même il eût été plus méthodique de décrire auparavant : telles sont celles de placer des pots & des cuvettes dans l'arche, pour les y recuire, d'introduire ces vases recuits dans le four. Nous allons nous occuper de ces opérations, & nous terminerons cet objet par le procédé qu'on emploie pour nettoyer le four, du verre qui s'y répand pendant le travail, & qui s'accumulant sur l'âtre, parvient quelquefois à gêner la chauffe.

*Placer les pots & cuvettes dans l'arche & dans le four.*

En décrivant les arches à recuire les pots, ainsi qu'en traitant de la recuison de ceux-ci, nous avons déjà indiqué le nombre que l'on en mettoit dans chaque arche, & la manière dont on les arrangeoit. Il nous reste ici à exposer le procédé qu'on emploie pour les introduire dans l'arche. On apporte le pot debout sur son fond, sur une civière qu'on appelle *bar à pots*, dont on voit le plan géométral & l'élévation, *fig. 5 & 6, pl. XXXI*. Ce n'est qu'un plancher d'environ 3 pieds de long, sur autant de large, fixé solidement sur 3 soliveaux, qui, par l'intervalle qui les sépare, forment, de chaque côté du bar, deux brancards que saisissent les ouvriers destinés à porter le pot. Aussitôt qu'ils sont arrivés devant l'arche, qu'on suppose refroidie & ouverte, ils introduisent une planche forte entre le bar & le cul du pot ; ensuite ils élèvent le pot à la hauteur du pavé de l'arche, comme le font, *vignette de la pl. XXVII*, les ouvriers 3, 4, 5, 6, de façon qu'ils puissent appuyer le bout de la planche sur le pavé. Alors l'ouvrier 1, placé dans l'arche, maintient le pot dans sa position verticale, & fait effort pour l'attirer à lui ; tandis qu'un autre 2 soutient l'autre extrémité de la planche : cependant les quatre porteurs du bar le transportent de quelques pouces vers l'ouvrier 2, & soulevant un peu le pot & la planche qui le supporte, ils se rapprochent de l'arche : par cette manœuvre ils font avancer le pot & la planche dans l'intérieur de l'arche. Lorsqu'en répétant la même action, ils sont parvenus à introduire entièrement le pot, on retire le bar, on dégage la planche de dessous le pot, & l'ouvrier 1 achève d'arranger celui-ci dans une place convenable, l'élevant sur trois briquetons, pour que la flamme puisse l'environner. On se conduit de même pour remplir l'arche, c'est-à-dire, pour y placer trois pots ; & après avoir laissé quelque temps l'arche ouverte, on fait la glaye de celle-ci, comme nous l'avons indiqué ci-dessus.

Les *cuvettes* étant d'un bien moindre poids, on les place dans l'arche avec beaucoup plus de facilité : on a seulement soin de les mettre sur le côté, de manière qu'elles présentent leur ouverture vers la gueule de l'arche ; & on peut, sans inconvénient, les disposer les unes sur les autres, ayant seulement l'attention de les séparer avec quelques briquetons.

L'opération de *mettre un pot dans le four* exige l'emploi d'un assez grand nombre d'outils, pour nous obliger à les décrire chacun en particulier, comme nous l'avons fait pour la coulée, avant de nous livrer au détail de l'opération.

On peut distinguer dans la mise d'un pot, deux instans principaux, qui ont fait le sujet des *vignettes des planches XXVIII & XXIX* ; celui auquel on retire le pot de l'arche où il a été recuit, & celui auquel on l'introduit dans le four, & on le place

sur le siège. Les outils qui servent à exécuter la première partie de l'opération, sont les *deux grands crochets*, le *sergent* ou *barre de travers*, le *moyse* & le *grand chariot*. Ceux qu'on emploie dans le second instant, outre quelques-uns des précédens, sont la *grande fourche*, la *dent de loup*, la *barre d'équerre*, les *deux barres croches*.

Nous avons déjà fait connoître les *grands crochets* parmi les outils de la coulée.

La *barre de travers*, improprement nommée *sergent*, est une forte barre de fer, qu'on place devant la gueule de l'arche, sur des crochets disposés pour la recevoir de chaque côté de l'arche, comme on peut le voir dans la vignette de la *pl. XXVIII*; on établit plusieurs crochets, pour porter la barre à diverses hauteurs, suivant le besoin.

Le *moyse*, *fig. 4, pl. XXVII*, ressemble beaucoup au cornard par sa forme; c'est une forte barre de fer, arrondie au moins dans la moitié de sa longueur, au bout de laquelle on forme une espèce de fourche, dont les deux branches ont environ dix pouces de long, & sont distantes de six pouces l'une de l'autre. La longueur totale du *moyse* est de douze pieds: on verra par son usage, que cet instrument n'est qu'un levier destiné à agir sur le pot.

Le *grand chariot*, dont on voit le plan géométral & le profil, *fig. 1 & 2, pl. XXVIII*, est, comme le *moyse*, une grande fourche de fer; mais celle-ci est de dimensions bien différentes: elle est de plus emmanchée dans une pièce de bois d'environ six pouces d'équarrissage, & montée sur des roues.

Les cornes *a b, c d* du chariot, distantes entr'elles d'un pied, ont environ 18 ou 20 pouces de long: la longueur de la fourche, depuis le bout des cornes, jusqu'à son insertion dans le manche en *d*, est de quatre pieds; elle s'engage dans le manche d'environ 3 pieds, & elle est fortement arrêtée dans cette position par deux viroles de fer, l'une en *d*, l'autre en *e*. L'on peut garnir l'espace *d e* de tôle, pour préserver de l'action du feu la partie *d e* du manche.

La pièce de bois qui reçoit la fourche du grand chariot, & qu'on a été obligé de partager dans la *pl. XXVIII* en *d f* & *A B*, a de 11 à 12 pieds de long. A son extrémité *B*, est un anneau de fer auquel se place l'ouvrier qui dirige l'action du grand chariot, & on place en *g 1, g 2, g 3*, trois boulons de fer, qui traversent le manche du chariot, distans entr'eux de 15 ou 18 pouces, ainsi que le premier *g 1* de l'anneau *B*. Ces boulons passent de 3 pouces de chaque côté du chariot, & sont destinés à recevoir les mains de six ouvriers qui conduisent l'instrument.

Les roues sur lesquelles est monté le grand chariot, sont de bois, & ont environ deux pieds de rayon; ce qui élève assez cet outil, pour qu'on puisse le faire agir dans l'arche.

Le manche du chariot est fixé sur l'essieu en *h*, de manière que la partie *dh* a environ 3 pieds  $\frac{1}{2}$  ou 4 pieds de longueur; ce qui réduit à environ 8 pieds

la partie *h B* de l'instrument, qu'on appelle *queue du grand chariot*.

Comme, dans le service, les cornes du chariot entrent dans le four, & que par conséquent les roues doivent parvenir jusqu'à la tonnelle, on se contente de donner 4 pieds à l'essieu, pour qu'il puisse passer librement entre les arches.

Le profil du grand chariot, *fig. 2, pl. XXVIII*, fait voir que ses cornes se dirigent un peu au haut vers leurs extrémités, & que la queue prend une courbure qui facilite l'action de l'instrument, & favorise les ouvriers qui l'emploient.

La *fourche* ressemble beaucoup au grand chariot; elle s'emmanche comme lui dans une pièce de bois. A l'extrémité *H* de la queue, on voit de même un anneau, ainsi que des boulons semblablement posés, & destinés au même usage, *fig. 1, pl. XXIX*. La fourche est de même montée sur des roues; mais comme elle est destinée à arranger un pot sur le siège, quelquefois par la tonnelle la plus éloignée, elle a besoin de plus de longueur que le grand chariot: il faut même que les roues puissent dans l'occasion entrer sous la tonnelle. D'après ces considérations, les roues sont de fer, ainsi que l'essieu: celui-ci n'a que 27 pouces de longueur, & on ne donne aux roues que 2 pieds de diamètre. La partie *A c* a 7 pieds; l'essieu est placé en *E*, à un pied de *c*; & pour donner aux ouvriers l'avantage du levier, on donne 11 pieds à la queue *E F G H*; ce qui porte à 19 pieds la longueur totale de l'instrument. On revet de tôle la partie du manche, qui approche le plus du feu. Les cornes de la fourche sont à-peu-près de la même longueur que celles du grand chariot; mais elles sont un peu moins distantes entr'elles, & seulement d'environ 10 pouces.

Le profil de la fourche, *fig. 2, pl. XXIX*, exprime la courbe que prend la queue de cet outil.

La *dent de loup*, *fig. 3, pl. XXVII*, est une barre de fer assez mince & arrondie, d'environ 12 pieds de long. On voit à l'une de ses extrémités un crocrot, *1, 3, 4, 2*, qui a deux pouces dans toutes ses dimensions, *1.2, 1.3, 1.4*.

La *barre d'équerre*, *fig. 2, pl. XXVII*, est une forte barre de fer de dix pieds  $\frac{1}{2}$  de long, pliée à angle droit, de façon qu'elle forme à l'une de ses extrémités un crochet *a b*, d'environ vingt ou vingt-un pouces.

Les *deux barres croches*, *fig. 1, pl. XXVII*, ne sont que deux leviers de fer, d'environ huit pieds de long, courbes comme on le voit dans la figure.

*Premier instant de la mise des pots. Tirer le pot hors de l'arche.*

Deux ouvriers, armés de grands crochets, commencent par démolir la glaye de la tonnelle, & celle de l'arche, après avoir relevé la ferrasse ou porte de tôle qui étoit abattue devant cette dernière. On enlève avec soin les décombres que produisent ces deux démolitions, ou du moins on les arrange avec

des rabots de bois, de façon qu'ils ne brûlent pas les ouvriers, & qu'ils ne les embarrassent pas dans leurs manœuvres : on place la barre de travers, devant la gueule de l'arche, *vignette, pl. XXVII*. Sur cette barre, on pose le moyse, *fig. 4, pl. XXVII*, auquel elle sert de point d'appui.

On soulève un peu le pot, en appuyant contre sa flèche les cornes du moyse : avec un grand crochet, on retire un des briquetons sur lesquels le pot étoit soutenu, pour faire pencher celui-ci vers la gueule de l'arche : alors on saisit le pot par le bord avec l'un des crochets, ou avec les deux, suivant le besoin, & on le couche sur le pavé de l'arche, appuyé sur sa flèche, & présentant son ouverture vers la gueule de l'arche : c'est ce qu'on appelle *abattre le pot*. L'ouvrier chargé du moyse, place son outil en dedans du pot, qu'il soutient pendant qu'on l'abat ; & cédant peu-à-peu, il empêche que le vase ne reçoive de coups, en posant trop brusquement sur le pavé. Après que le pot est abattu, on retire le moyse, on enlève la barre de travers, & on attire le pot sur le devant de l'arche, en le saisissant par le jable avec les grands crochets.

La *vignette de la planche XXVIII*, fait voir les ouvriers 1, 2, 3, occupés à abattre un pot, & y employant le moyse & les crochets.

Aussitôt que le pot est abattu, on balaie rapidement l'intérieur, tant pour enlever les cendres & la poussière, que pour pouvoir plus aisément juger de son état. On approche le grand chariot, *fig. 1 & 2, planche XXVIII*, & on en introduit les cornes jusqu'au fond du pot. Alors appuyant sur la queue de l'outil, on enlève le creuset, qu'on retire de l'arche, en faisant reculer le chariot. Les ouvriers 4, 5, 6, 7, *pl. XXVIII, vignette*, sont occupés à amener le chariot à l'arche, & l'on a toujours soin de mettre un homme à chaque roue, tant pour donner plus de célérité & d'exactitude au mouvement de l'instrument, que pour le retenir, lorsqu'il éprouve la pente du terrain, en approchant de la tonnelle.

Après avoir ainsi chargé le pot sur les cornes du grand chariot, on le conduit à la tonnelle, & on l'introduit dans le four, jusqu'à ce qu'il ait absolument passé la tonnelle, & qu'il se trouve couché entre les sièges. Toute cette manœuvre doit être exécutée avec précision, & sur-tout avec l'attention que le pot ne touche à rien dans sa marche.

*Second instant. Placer le pot sur le siège.*

Dans cet instant de l'opération, on retire le grand chariot, & on lui substitue la fourche, *fig. 1 & 2, pl. XXIX*, qui est, comme le chariot, conduite par un ouvrier à l'extrémité de la queue, & six appliqués aux trois boulons. On introduit les cornes de la fourche sous le pot, & on le redresse entre les sièges. Dans cette position, sa base ne peut être solidement établie ; on le relève de manière que sa pesanteur le fait encore pencher vers la fourche ; mais la dent de loup, *fig. 3, pl. XXVII*, introduite

par le tifar de la glaye opposée, accroche le pot par son bord supérieur, & s'oppose à sa chute. Pendant que l'action de la dent de loup maintient le pot dans une situation à peu près verticale, l'on passe les cornes de la fourche sous le cul du creuset, & on élève celui-ci jusqu'à la hauteur du siège, sur lequel on appuie son jable. Le pot est alors droit, supporté sur le bord du siège & sur la fourche ; si celle-ci l'abandonnoit, il seroit entraîné par sa pesanteur, sur l'autre siège, & non comme auparavant, vers la tonnelle. La dent de loup, devenue désormais inutile, se retire, & on lui substitue un autre secours.

On fait passer la barre d'équerre par l'ouvreau à cuvette, correspondant à la place que le pot doit occuper sur le siège. On introduit le crochet de cette barre dans le pot, & plusieurs ouvriers faisant effort pour le tirer à eux, vers le mormut, le maintiennent dans sa position verticale, indépendamment de la fourche, qui alors quitte le cul du pot, & le reprenant plus loin du siège, le porte plus avant. On continue à combiner ainsi l'action de la fourche & celle de la barre d'équerre jusqu'à ce que le pot soit assez avant sur le siège, pour s'y soutenir sans secours ; alors on pousse le jable du pot avec une corne de la fourche, tandis que les deux barres croches, agissant comme leviers, l'une par l'ouvreau du milieu, l'autre par l'ouvreau à tre-jetter, appellent le pot à elles, & contribuent à l'approcher du mormut, jusqu'à ce qu'il soit entièrement logé.

Un pot est bien placé, lorsqu'il coupe l'ouvreau du milieu en deux également, qu'il ne déborde pas le siège, & qu'il laisse très-peu d'espace entre son bord & la paroi du four. On se sert, pour mesurer cette distance, de l'épaisseur de la patte d'un rable de tiseur, qu'on introduit entre le pot & le mormut.

Dans la *vignette de la pl. XXIX*, on a abattu une arche, & un coin du four de fusion, pour faire voir plus clairement l'action de la fourche, de la dent de loup, de la barre d'équerre, & d'une barre croche. On a pris l'opération dans le temps auquel la dent de loup se retire, & que la barre d'équerre, maniée par les ouvriers 9, 10, 11, saisit le pot, tandis que son cul est porté par les cornes de la fourche employée par les ouvriers 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

On retire les vieux pots du four, comme on y met les neufs : les diverses parties de l'opération s'exécutent seulement dans un ordre rétrograde. On doit avoir soin de profiter de l'instant auquel le four est très-chaud, pour détacher de la surface du siège, le pot que l'on veut mettre hors du four ; ce qu'on appelle *l'élocher*. Sans cette précaution, le fond du pot, & la surface supérieure du siège, seroient assez fortement collés pour se séparer difficilement, au point même d'occasionner quelquefois la dégradation du siège. On peut élocher le pot, en faisant effort par les ouvreaux d'en haut avec les barres croches ; mais, lorsque ce moyen est insuffisant, on soulève le pot par l'ouvreau à cuvettes, en appliquant à son jable, un fort levier de fer

d'environ sept pieds de long, *fig. 6, pl. XXVII*, que les ouvriers appellent le *diable*. Il est prudent de mettre un briqueton entre un pot éloché & le siège, pour les empêcher de se recoller avant l'opération.

*Mettre les cuvettes au four.*

Lorsqu'on a fait recuire des cuvettes, on les dresse sur leur fond sur le devant de l'arche; on les tire avec de grands crochets sur une pelle de tôle forte, & deux hommes avec un gambier portant la pelle, dont un autre ouvrier tient la queue, ils vont poser la cuvette devant le four sur les plaques, où le chariot à tenailles la saisit pour l'introduire dans le four par l'ouvreau à cuvettes. Cette opération, fort simple, est bien exprimée dans la *vignette de la planche XXX*. Les ouvriers 1, 2, tirent avec les crochets une cuvette sur le devant de l'arche; ceux 3, 4, 5, en portent une sur la pelle, tandis que ceux 6, 7, se préparent à la prendre avec leur chariot.

On peut très-bien prendre une cuvette dans l'arche avec le moyse, & la porter sur les plaques avec cet outil & un gambier; mais les cornes de moyse étant dans la cuvette, elle ne fera pas sur son fond. Il faudra la retourner sur la plaque, ayant l'attention de la soutenir avec un outil quelconque pour l'empêcher de poser trop fort.

Il est très-difficile que, soit en enfournant, soit en tréjettant, soit par la casse de quelque pot, il ne se répande du verre dans le four; la disposition des sièges le force à s'accumuler sur l'âtre. La quantité de ce verre est encore augmentée par la vitrification de quelques portions de cendres, qui, en se combinant avec lui, en altèrent la qualité & sur-tout la couleur. Ce verre, devenu plus ou moins jaune ou verd, quelquefois même presque noir, prend le nom de *picadil*. Lorsque le picadil est trop abondant, il se répand jusques sur l'âtre des tonnelles, il y gêne le tîsage, & on ne peut se dispenser de l'enlever.

*Tirer le picadil.*

On ouvre une tonnelle; on puise le picadil entre les sièges avec une poche de fer battu d'environ six pouces de diamètre, & d'une égale profondeur; on donne à ces poches, *fig. 4, pl. XXXI*, environ onze pieds de manche, pour qu'elles puissent atteindre d'un bout du four à l'autre, & l'on vide les poches en dehors du four, devant la tonnelle, dont on croise l'entrée par une bûche, pour empêcher le picadil encore fluide de rentrer dans le four, en cédant à la pente du terrain. C'est aussi pour lui faire perdre promptement sa fluidité, qu'on l'arrose incessamment avec de l'eau.

On fournit un point d'appui solide au travail des poches, par le moyen d'un outil appelé *danzé*, dont on voit le plan géométral, la représentation perspective & l'élévation, *fig. 1, 2 & 3, pl. XXXI*.

La base de cet outil est un carré de fer, *figure 1*,

ABCD, de dix-huit pouces sur chaque face, sur les côtés AB, CD, duquel s'élèvent perpendiculairement deux triangles aussi de fer EFG, *fig. 3*, dont la hauteur est d'environ quinze pouces. Les deux triangles sont fixés dans la position verticale par la traverse *ab*, *fig. 2*, qui les joint. On fortifie aussi l'assemblage de l'outil, par une branche *ghk*, qu'on fait passer sur la traverse *ab*, & qui va s'attacher sur la base. Au dessus de la traverse *ab*, on en place une autre *df*, sur laquelle on pose la queue de la poche; elle lui sert de point d'appui, & on a soin de la rendre bien ronde & bien unie, pour que la poche glisse facilement.

Dans la *vignette de la planche XXXI*, on voit l'ouvrier 1, occupé à puiser du picadil, avec sa poche appuyée sur le danzé, tandis que ceux 2, 3, attendent que la poche soit échauffée, pour aider avec un gambier à la porter dans un baquet plein d'eau. L'ouvrier 4 est occupé à rafraîchir sa poche qui a déjà travaillé.

Lorsque l'on a épuisé le picadil qui étoit dans le four, le danzé autour duquel on a constamment versé les pochées de cette matière, se trouve engagé dans un gâteau de picadil. Alors, saisissant le danzé avec des crochets, & le tirant avec force loin du four, on entraîne en même temps la matière qui l'entoure.

On termine cette opération, en enlevant avec soin de dessus l'âtre de la tonnelle, le picadil qui s'y seroit attaché, & on en vient aisément à bout, en grattant cet âtre avec des rables.

Outre les outils particuliers à chaque opération; il nous en reste à décrire deux, dont l'usage est accidentel; le *gros diable*, & la *houlette*.

Le *gros diable*, *fig. 5, pl. XXVII*, est un très-gros levier, long d'environ douze pieds, & formant une espèce de tranchant à l'une de ses extrémités. On l'emploie lorsque les circonstances exigent un effort considérable, sur-tout si l'on est obligé de casser quelque tuile sortie de sa place, soit à l'âtre, soit aux sièges, soit aux tonnelles, & qui pourroit gêner le service. Dans ce cas, on appuie le gros diable sur le danzé, & on le pousse avec force contre l'obstacle à la manière d'un bélier.

La *houlette*, *figure 1, planche XXX*, n'est guère employée que pour faire quelque réparation à un four usé, dont on a intérêt d'étendre un peu la durée, & elle sert à porter en place & à poser une tuile ou un pâton. La houlette est une pelle de fer mince, d'environ neuf pouces sur six, à laquelle on joint un manche de quinze à dix-huit pieds, qu'on appuie sur le danzé lorsqu'on veut introduire la houlette dans le four, soit par la tonnelle, soit par un ouvreau à cuvettes.

*Recuiffon des glaces.*

La recuiffon des glaces, est, comme celle des autres ouvrages de verrerie, leur refroidissement gradué & insensible.

A l'instant de la coulée, le verre est fluide, &

après qu'il a été étendu par le passage du rouleau, il a pris à la vérité un peu plus de consistance, mais il est encore rouge : s'il demeurait dans cet état, exposé au contact de l'air, il se calcinerait, c'est-à-dire, que ses parties ne pouvant passer assez promptement à l'état de contraction auquel les sollicite un refroidissement subit & précipité, il s'ensuivrait une séparation, un déchirement de ces mêmes parties, & on ne conserverait aucune glace entière. On ne peut prévenir cet accident, qu'en conduisant les glaces par degrés, de l'état d'incandescence à un parfait refroidissement. C'est dans cette vue qu'on les fait passer, aussitôt qu'elles sont coulées, sur le pavé d'un four qu'on a fait rougir auparavant.

Lorsqu'on a placé dans le four de cuisson les huit glaces qui forment une coulée, on bouche hermétiquement tous les orifices de ce four, en y appliquant des ferrasses ou feuilles de tôle, dont on garnit le tour avec du mortier d'argile; c'est ce qu'on appelle *marger*. On débouche ou on *démarge* ensuite peu à peu : on commence, environ vingt-quatre heures après qu'on a coulé, à détacher d'une des ferrasses partie du mortier; on continue de même avec le plus grand ménagement & par intervalle, jusqu'à ce que non-seulement on ait détaché tout le mortier, mais encore qu'on soit parvenu à ouvrir le four en entier, en enlevant successivement toutes les ferrasses. On mesure l'exacritude des précautions à l'état de l'atmosphère, & le démargement doit être plus soigné & moins prompt pendant les temps rigoureux de l'hiver, que lorsqu'une saison plus chaude rend le contact de l'air moins dangereux.

La cuisson est indispensable pour tous les ouvrages de verrerie; les fours qui y sont employés sont généralement désignés sous le nom de *fours à cuire*, ou *fours de cuisson*; ceux dans lesquels on recuit les glaces coulées, sont spécialement appelés *carquaises*.

La carquaise dans laquelle on place des glaces, doit être rouge; mais si elle est excessivement chaude, le fabricant éprouve des accidens produits par cette cause. Le verre se ramollit, au lieu de prendre la consistance convenable, ou il se conserve trop mou; il prend trop profondément l'impression du pavé sur lequel il repose; quelquefois il y adhère, en s'insinuant dans les joints de quelques briques; enfin, il ne peut supporter, sans se plier ou sans s'étendre, l'action de l'y grec & de la grande pelle avec lesquels on pousse & l'on tire les glaces pour les arranger dans la carquaise.

On distingue une bonne cuisson, 1°. à la parfaite conservation des glaces recuites; 2°. à leur solidité qui se manifeste sur-tout par l'impression que le trait du diamant fait sur elles. Une glace bien recuite se coupe aisément, le trait est brillant, & paraît pénétrer l'épaisseur du verre: les coups de marteau le font ouvrir uniformément sans précipitation, & avec une sorte de régularité. La glace

mal recuite au contraire, semble n'être qu'écorchée à sa surface par le trait du diamant. Si l'épaisseur en est pénétrée, elle l'est irrégulièrement; des parties le sont en entier; dans d'autres à peine le passage du diamant a-t-il fait une légère impression: les coups de marteau font ouvrir le trait avec beaucoup de difficulté; la glace éclate quelquefois en plusieurs morceaux. Il arrive souvent, au contraire, que le trait du diamant s'ouvre avec une étonnante rapidité, & le morceau de la glace se détache avec tant de ressort, qu'il repousse avec force la main qui le tenoit. En un mot, les effets de la mauvaise cuisson sont singulièrement variés, & paroissent, dans diverses circonstances, absolument contraires.

Il seroit difficile de rendre raison de cette irrégularité apparente, à moins que l'on ne considère les parties de la glace mal recuite, comme subitement contractées par le contact d'un air trop froid, & semblables dans cet état à une multitude de petits ressorts tendus. Le trait du diamant ou les efforts qu'on fait pour l'ouvrir, cassent les extrémités de ces ressorts, & en les détendant, mettent en jeu toute leur violence. L'effet de leur action est différent, suivant leur différente position & leur diverse direction. La température dans laquelle étoit la glace lorsqu'elle a reçu un coup d'air, celle qui affectoit l'atmosphère dans le même temps, sont encore des conditions qui doivent naturellement occasionner beaucoup d'irrégularité dans les phénomènes d'une mauvaise cuisson.

La pl. XXXII présente le développement d'une carquaise dans toutes ses dimensions & dans toutes ses parties. Le pavé en est élevé sur un massif, à la même hauteur que la table, afin que la surface de celle-ci se trouvant de niveau avec le pavé, on puisse faire passer aisément les glaces de l'une sur l'autre.

Le nombre & la grandeur des glaces qu'on fabrique, déterminent l'étendue du pavé qui doit les recevoir. Il suffiroit de lui donner environ vingt-quatre pieds de long, sur douze de large, pour une coulée de huit glaces; mais comme la carquaise est échauffée par deux risars situés aux deux extrémités, on est obligé de donner à ce four, au moins trente pieds de longueur totale intérieure de *a* en *b*, fig. 1.

Le pavé doit toujours être très-droit: autrement, il gaucheroit les glaces qu'on y déposeroit; aussi a-t-on constamment l'attention de lui conserver cette qualité. On le construit sans mortier, simplement en briques posées de champ, dont on a frotté auparavant les surfaces les unes contre les autres, pour qu'elles se joignent plus exactement: on garnit les joints des briques avec du sable bien sec, dont on forme même une très-légère couche sur le pavé. Voici l'avantage de cette construction.

L'action du feu tend à tourmenter le pavé: si les matériaux étoient solidement arrêtés avec du mortier, la chaleur altéreroit aisément le niveau de la surface du pavé; & au contraire, dans notre ma-

nière de construire , les briques étant , pour ainsi dire , indépendantes les unes des autres , tout l'effet du feu se réduit à en élever quelques-unes , ce qui est très-promptement & très-facilement réparé.

A l'une des extrémités de la carquaise est sa gueule D, *fig. 1, pl. XXXII*, par laquelle on introduit les glaces ; en lui donnant sept pieds d'ouverture , on peut fabriquer des glaces au moins de six pieds de large.

La gueule de la carquaise présente , dans son élévation , une voûte très-surbaiïée , *fig. 3 & 4, pl. XXXII*, qui prend naissance sur le pavé , & s'élève dans son milieu à un pied : on donne environ douze pouces à l'épaisseur *f 1* de cette maçonnerie , *fig. 1*. Au dessus de la gueule , *fig. 4* , on pratique un trou carré de trois ou quatre pouces , qui donne un plus libre passage aux fumées pendant le commencement de la chauffe.

A côté de la gueule de la carquaise , on construit un tifar C , *fig. 3 & 4* , dont l'ouverture a douze ou quinze pouces de largeur , & est voûtée à une semblable élévation. La longueur de ce tifar jusqu'en 8 , *fig. 1* , est aussi de quinze pouces.

Le tifar est placé contre le mur 3 y , *fig. 1* , de la carquaise , & l'on forme de 3 en 5 un relai d'environ trois pouces , qui donne la facilité de fermer le tifar avec une porte de tôle soutenue sur des gonds. Le tifar avance d'environ quatre pieds & demi dans la carquaise , depuis le devant de ce four. Après son entrée , on lui donne environ dix-huit pouces de largeur , & l'on place les barreaux qui doivent soutenir le bois , à huit pouces au dessous du pavé , pour que les cendres & les braises s'y répandent le moins qu'il est possible.

La maçonnerie qui sépare le tifar de la gueule a trois pieds & demi d'épaisseur en 2.1 , *fig. 1* ; elle avance de trois pieds de 2 en 9 , & depuis *f* on forme un pan coupé , tel que *x f* = deux pieds & demi. Les voûtes , tant de la gueule que du tifar , trouvent un point d'appui solide sur cette maçonnerie.

Au dessous du tifar , on construit un cendrier qui règne sur toute sa longueur , & auquel on donne environ cinq pieds de profondeur , c'est - à - dire , qu'il se plonge d'environ trois pieds au dessous de l'aire de la halle : on voit dans la *fig. 3* , l'ouverture & la forme de ce cendrier.

L'extrémité de la carquaise que nous venons de décrire , est celle qui donne dans la halle , & que , pour cette raison , on appelle *devant de la carquaise*. L'extrémité opposée , qu'on nomme *le derrière* , est aussi garnie d'un tifar semblable , par la forme , à celui du devant , avec la différence cependant qu'il est placé au milieu de la largeur du four. On lui donne environ cinq pieds de long , & , pour qu'il ne prenne rien sur la longueur du pavé , on le construit dans l'épaisseur du mur de la carquaise ; mais , comme ce mur n'a que deux pieds & demi , le tifar ressort de deux pieds & demi de la face du four de cuisson. On peut , sans inconvénient ,

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

donner au tifar de derrière un peu plus de largeur qu'à celui de devant , & le faire de dix-huit pouces. La maçonnerie qui contient ce tifar , a deux pieds d'épaisseur de chaque côté.

La voûte du tifar de derrière , s'évase à mesure qu'elle approche de l'intérieur de la carquaise , c'est-à-dire , que sa hauteur étant à l'entrée d'environ 18 pouces , elle va presque se réunir à la voûte de la carquaise , *fig. 2* , disposition très-propre à déployer la flamme dans le four.

Aux deux côtés du tifar de derrière , sont deux ouvertures d'environ un pied trois pouces , appelées *lunettes* ou *gueulettes*. Leur destination est de donner passage à quelques outils pour redresser les glaces , lorsqu'en les poussant au fond de la carquaise , elles se dérangent dans leur direction.

On place les gueulettes au milieu de l'espace qui reste de la largeur de la carquaise , à chaque côté du tifar. Ces ouvertures sont construites dans l'épaisseur du mur de la carquaise , & on leur donne un tel évaselement , qu'elles ont trois pieds de large en atteignant le pavé.

Leur voûte a quinze pouces d'élévation à l'entrée & va , comme celle du tifar , se réunir presque à celle de la carquaise.

La voûte du four de cuisson est élevée à chaque extrémité de trois pieds au dessus du pavé , & dans le milieu , sa hauteur est de quatre pieds ; ce qui lui donne , dans la coupe longitudinale de la carquaise , la forme qu'on remarque , *fig. 2*. Dans la coupe latitudinale , *fig. 4 & 6* , la voûte représente une espèce d'anse de panier , & elle prend sa naissance presque immédiatement sur le pavé.

Les murs de côté d'une carquaise , *fig. 1* , doivent être très-épais , non-seulement pour établir la voûte sur un appui solide , mais encore pour empêcher que ce four de cuisson ne soit réchauffé jusqu'à un certain point , lorsqu'on chauffe celui qui en est le plus voisin. On peut voir dans la *planche I* , comme les carquaises sont disposées sur chaque face de la halle.

On élève le mur du devant des carquaises à une hauteur convenable , pour qu'il puisse soutenir la charpente de la halle , *fig. 1, pl. II* ; mais comme ces fours ont quelquefois besoin de réparation , on renferme chaque carquaise dans un arceau de pierre de taille , *fig. 2, pl. II*. Ces arceaux soutenant l'exhaussement du mur & le poids de la charpente , laissent la liberté de démolir les carquaises lorsque le besoin l'exige , sans exposer la solidité de l'atelier.

Au dessus des voûtes des carquaises , on forme en massif un terreplain qui fournit un magasin très-vaste , lequel , attendu la température qu'y fait régner continuellement la chauffe successive de ces fourneaux , peut être employé avec avantage à conserver des pots secs , ou toute autre matière qu'on a intérêt de tenir à l'abri de l'humidité.

Nous avons cru inutile de prévenir que la cons-

Bb

truction d'une carquaise n'admettoit point d'autres matériaux que de bonnes briques.

La pl. XXXII présente, *fig. 1*, le plan géométral d'une carquaise; *fig. 2*, sa coupe longitudinale; *fig. 3*, son élévation extérieure du côté de la halle; *fig. 4*, sa coupe latitudinale & son élévation intérieure du côté de la gueule; *fig. 5*, son élévation extérieure du côté du tifar de derrière; *fig. 6*, sa coupe latitudinale & son élévation intérieure vers le tifar de derrière. Les diverses figures, jointes à notre description, nous paroissent suffire pour diriger, avec succès, un constructeur intelligent.

On avoit imaginé de percer la voûte des carquaises d'un certain nombre de cheminées, qu'on tenoit exactement bouchées pendant la chauffe, & que l'on débouchoit aussitôt qu'après la coulée, le four de recuison étoit margé. Ce procédé, proscrit par le plus grand nombre des artistes, avoit pour but de hâter le refroidissement de la carquaise. Quoique j'aie vu exécuter de très-bonnes recuissions dans des carquaises à cheminées, que j'y en aie exécuté moi-même, qu'en effet la recuison soit plus prompte, l'avantage des cheminées me paroît combattu par les raisons les plus fortes. Si la recuison consiste en un refroidissement gradué & insensible, tout ce que l'on fera pour le hâter sera évidemment contraire au principe: ainsi, quoiqu'on puisse, à la vérité, recuire avec des cheminées, on le fera, ce semble, plus sûrement sans cheminées.

#### *Apprêts des glaces.*

On entend par *apprêts des glaces*, les opérations successives auxquelles on les soumet pour les rendre par-tout d'une égale épaisseur, pour que leurs surfaces soient parfaitement droites; enfin, pour leur donner ce poli éclatant, qui, faisant un de leurs principaux mérites, les rend propres à transmettre avec uniformité les rayons de lumière, & à produire l'image fidelle des objets, par la réflexion de l'étamage.

On ne peut remplir l'objet des apprêts, qu'en usant les surfaces de la glace. Tout l'art se réduit donc à trouver des substances qui puissent emporter, par le frottement, des parties du verre, & des moyens mécaniques d'exposer la glace à ce même frottement, en l'établissant assez solidement pour qu'elle offre une résistance convenable. Tels sont, en peu de mots, les principes tant théoriques que pratiques des apprêts.

On commence par *écarrir* la glace, c'est-à-dire, par la rendre carrée. On se sert, dans cette occasion, de l'équerre, du diamant, & des pinces, dont nous avons décrit l'usage, lorsqu'il a été question de couper la tête de la glace avant de la tirer du four de recuison: on fait précéder l'écarrissage d'un examen scrupuleux. On distingue les défauts que la glace peut contenir; les uns occasionneroient sa destruction pendant le travail; d'autres ne seroient pas admissibles dans le commerce, & entraîneroient

la mévente de la glace: il faut donc supprimer les uns & les autres; c'est ce qu'on appelle *réduire la glace à son volume utile*.

Les glaces doivent être soutenues également par-tout, lorsqu'on les écarrit; par conséquent la table de bois sur laquelle on les étend, doit être exactement dressée. On lui donne environ quatre-vingt-dix pouces de long sur soixante de large, pour que la plus grande glace puisse y être posée sans déborder beaucoup. Sa hauteur est de vingt-six pouces, de manière que l'écarrisseur peut atteindre jusqu'à son milieu & travailler avec facilité. Enfin, on la couvre d'une légère couche de sable sec, sur laquelle la glace glisse aisément, lorsqu'on veut la mouvoir pendant l'opération.

L'écarrisseur est toujours aidé par un ou plusieurs ouvriers qui soutiennent, hors de la table, le morceau qu'il veut détacher de la glace, pendant qu'il fait ouvrir son coup de diamant par les coups réitérés du marteau. Lors même que ce morceau est de quelque étendue, les aides doivent le soutenir sur leurs bras, de manière que son poids ne force pas le trait à s'ouvrir trop vite, & que la glace ne soit pas cassée par cet effort, avant que le trait soit entièrement ouvert.

On appelle *bandes* d'une glace, ses deux plus grands côtés; & *têtes*, ses deux plus petits côtés.

Pour poser la glace brute sur la table avec sûreté; on doit la manier de manière que, dans aucun instant, elle ne soit exposée à l'action de sa pesanteur. Pour cet effet, on l'approche, d'un mouvement égal, de la table contre laquelle on la pose de champ & le plus droit qu'il est possible. Un ouvrier à chaque tête la soulève en faisant pencher vers la table une bande, qui est à l'instant soutenue sur les bras d'un troisième ouvrier placé de l'autre côté de la table, tandis qu'un quatrième soutient la bande qui quitte la terre. Le concours de ces mouvemens combinés & exécutés instantanément & avec souplesse, conduit la glace sans danger sur la table à écarrir. Au reste, des précautions aussi strictes sont principalement indispensables pour les glaces de très-grand volume, par conséquent très-pesantes.

On soumet les glaces écarrées au premier apprêt, connu sous le nom de *douci*, qui appartient cependant plus particulièrement à certains instans de ce travail: on doucit les glaces au *moilon* ou à la roue. Le premier de ces procédés est destiné aux glaces de moyen volume, & exécuté par un seul homme: le second est employé pour les grandes glaces, & est exécuté par deux hommes. Dans l'un & dans l'autre, les moyens sont à peu près les mêmes. Je me contenterai donc de décrire exactement le travail du moilon; & il suffira, pour celui de la roue, de faire connoître la différence des outils & de quelques manœuvres.

On commence par *sceller* la glace à travailler, sur une pierre de sciage bien unie & soigneusement dressée. Cette pierre doit être proportionnée au volume de la glace, qui, si elle débordé, doit dé-

border peu & également par-tout. Comme l'eau est absolument nécessaire à ce travail, on mettoit la pierre dans une caisse de bois, plus grande qu'elle de trois ou quatre pouces sur chaque dimension, & qu'on appeloit *table* : la pierre étoit posée sur des traverses égales, & s'élevoit au dessus de la caisse. On remplissoit celle-ci d'eau, & l'ouvrier en trouvoit à volonté & à sa portée tout autour de la pierre. La caisse contenant ainsi la pierre, étoit placée sur des tréteaux solides, ou encore mieux sur des piliers de maçonnerie, à une hauteur telle que l'ouvrier pût atteindre toutes les parties de la glace. L'appareil que nous venons de décrire, s'appelle *banc de moilon*. On a trouvé plus commode & moins dispendieux d'établir la pierre nue sur les tréteaux, & de placer, à côté & à la même hauteur, une petite auge qui fournit à l'ouvrier l'eau nécessaire.

La *fig. 1* de la *pl. XXXIX*, représente le banc de moilon, & l'on voit dans la *fig. 2*, la table qui sert à contenir la pierre.

Pour sceller la glace, on tamise du plâtre cuit au travers d'un tamis fin sur la pierre bien nettoyée. On gâche le plâtre avec de l'eau propre : lorsqu'il est bien délayé & répandu également sur toute la surface de la pierre, on pose sur celle-ci une bande de la glace, & l'on laisse baisser l'autre bande jusqu'à ce que la glace soit appliquée en entier sur la pierre. Alors on la fait mouvoir pour que le plâtre se distribue sur toutes ses parties, & on la place sur le banc : on prend même la précaution de marcher & de piétiner sur la glace. Cette manœuvre peut servir utilement à chasser les particules d'air, qui seroient demeurées pendant le scellage entre la glace & la pierre. Lorsque le plâtre, en durcissant, a fixé la glace, on établit celle-ci encore plus solidement, en l'entourant d'un rebord de plâtre ; enfin, on termine le scellage, en nettoyant avec soin, tant le banc que la surface de la glace, du plâtre superflu qui s'y est répandu.

Si on n'a pas de pierres de sciage assez grandes pour garnir seules un banc, il n'y a pas d'inconvénient d'en réunir deux & même trois, pourvu qu'elles soient bien assemblées, & qu'ayant été dressées ensemble, elles présentent une surface égale.

On ne scelle pas une glace sans l'avoir bien examinée, & sans avoir remarqué les défauts qu'on espère pouvoir enlever en usant l'épaisseur du verre ; & cette considération détermine ordinairement celle des deux surfaces qu'on travaille la première.

La glace scellée sur le banc, s'appelle *levée*.

Après avoir disposé sa levée, comme nous venons de l'indiquer, l'ouvrier scelle une glace de petit volume sur une petite pierre très-mince. Cette petite glace est appelée *dessus*, & la pierre mince sur laquelle elle est scellée, *pierre de dessus*.

On pose, sur la levée, surface contre surface, le dessus garni de sa pierre, sur laquelle on fixe un instrument appelé *molette*.

La molette est une pierre sciée, mince, d'environ douze pouces de large sur autant de long, arrêtée dans un cadre de bois d'environ quatre pouces d'épaisseur, qu'on remplit de plâtre. Aux quatre coins du cadre, sont des pommes de bois. Le *moilon* est semblable à la molette ; il est seulement beaucoup plus grand, & par conséquent plus pesant. Voyez *fig. 2, 3, 4, 5, pl. XXXX*, les dimensions & la forme du moilon, & *fig. 1, pl. XXXIX*, le moilon monté & posé sur la levée.

On emploie d'abord la molette ou petit moilon, sur la glace brute, parce que, dans cet état, les inégalités de la surface sont plus sensibles, & que le frottement trop considérable, produit par un outil trop pesant, occasionneroit des accidens.

Le procédé de l'ouvrier, consiste à répandre sur la surface de sa levée, du gros sable, ou, ce qui est la même chose, du grès pulvérisé, pourvu que le grain en soit anguleux ; il l'arrose d'un peu d'eau ; ensuite il pousse devant lui, le retire & le fait tourner, appliquant plus ou moins ses efforts sur certaines parties de la levée, suivant que l'exige son travail. Il exécute tous ses mouvemens, en saisissant les pommes de la molette, & les faisant passer successivement d'une main dans l'autre. Le sable s'introduit entre la surface de la levée & celle du dessus, ce qu'on appelle *engrainer*, & il use le verre de l'une & l'autre glace. Il résulte de la différente étendue de la levée & du dessus, que celui-ci s'use plus promptement que celle-là : aussi apprête-t-on plusieurs dessus en apprêtant une levée.

Les grains de sable s'usent eux-mêmes, par la résistance des glaces : dès qu'on sent que leur action diminue, on essuie la levée & on met une nouvelle touche de sable : ainsi de suite.

L'on a soin de laver & de tamiser le sable, avant de l'employer pour en obtenir le grain le plus pur qu'il est possible.

Lorsque la levée est *acheminée*, c'est-à-dire, qu'on a enlevé les inégalités les plus capables de produire de la résistance, ce que l'ouvrier reconnoît aisément à la facilité de son travail, & à l'inégalité du mouvement de son petit moilon, il est temps de substituer à celui-ci le moilon proprement dit ou *moilon de charge*, & d'employer de plus grands dessus.

Lorsqu'on juge un dessus assez travaillé, on en substitue un autre, ayant attention de faire toujours passer les premiers, ceux d'un moindre volume.

L'usage du moilon est le même que celui de la molette : on le continue jusqu'à ce qu'il n'y ait plus, sur la surface de la glace, des parties brutes, & qu'on y aperçoive que la piquure du sable, c'est-à-dire, les traces de son action ; alors la glace est *débrutie*, & l'on travaille à la *dresser*. Pour cet effet, on dirige le travail du moilon, en appliquant de temps en temps sur la levée, une règle bien droite, jusqu'à ce qu'elle porte exactement par-tout dans quelque sens qu'on la pose, soit parallèlement à l'un des côtés de la glace, soit en diagonale.

Il arrive quelquefois que l'on est obligé de dresser, sans avoir totalement débruti ; c'est qu'alors il se trouve, par quelques circonstances, des parties de la glace trop minces, pour qu'on puisse atteindre par-tout la surface, sans compromettre la conservation de la glace, ou du moins sans la réduire à une épaisseur trop foible pour son volume. Dans ce cas, on est obligé de retrancher, par un second écarri après le premier apprêt, les endroits qui sont restés bruts.

Lorsque le premier côté d'une glace est atteint, on la *déscelle*. Après avoir enlevé les rebords du plâtre qui l'entourent, on introduit deux lames de couteaux entre elles & la pierre, & s'en servant avec ménagement, comme de deux leviers, on décolle la glace de dessus la pierre. On a l'attention de placer les couteaux du même côté de la glace, & à une telle distance l'un de l'autre, que leur action ne se contrarie jamais. On continue la même manœuvre jusqu'à ce que l'on voie la glace entièrement détachée ou à peu près ; car, si elle ne tient qu'en un petit nombre d'endroits, l'ouvrier, en appliquant ses doigts contre son épaisseur, & la tirant à lui, achève aisément de la décoller : la glace, encore très-épaisse à un premier déscellage, résiste fort bien à cet effort.

Les ouvriers désignent, par le mot *éventer*, l'action de donner accès à l'air au dessous de la glace au premier instant de l'emploi des couteaux, & ils disent que l'évent avance, à mesure que l'on voit à l'œil les progrès du déscellage.

L'on nettoie soigneusement la pierre ainsi que la glace, & l'on retourne cette dernière, c'est-à-dire, on la scelle de nouveau, mettant sur le plâtre le côté qui a déjà été travaillé ; & l'on opère sur la surface brute, comme on a opéré sur le premier côté.

Autant que les circonstances le permettent, il ne faut pas travailler brut contre brut, c'est-à-dire, employer sur une levée absolument brute, un dessus qui le soit aussi : il est aisé de sentir que les inégalités trop fortes des deux surfaces, rendroient le frottement dur & irrégulier, & exposeroient, par cela même, la conservation des glaces. L'ouvrier ne peut donc se dispenser de redoubler de ménagemens & d'attentions, lorsqu'il lui est impossible de travailler une levée brute avec un dessus au moins acheminé, & *vice versa*.

Lorsque le second côté de la glace est, comme le premier, passé au gros sable, on substitue à celui-ci du sable plus fin ; & on le passe jusqu'à ce qu'il ait effacé la piqure du premier ; alors on use plus parfaitement les dernières touches de sable doux, pour que la nouvelle piqure qu'il a imprimée sur la surface de la glace, soit, s'il est possible, plus générale & plus uniforme. C'est cette dernière précaution, qu'on entend particulièrement par le mot *douci*, dont on a fait la dénomination de tout le premier apprêt.

La piqure du sable doux est encore trop forte, pour

que l'action de polir puisse l'emporter : on prend donc le parti de l'effacer, en passant de l'*éménil* grossier dont on doucit les dernières touches. On adoucit la piqure de ce premier éménil par un second, dont le grain est plus fin ; & enfin, on passe un troisième éménil encore plus fin que les deux premiers.

On a le plus grand soin de ne pas passer d'un éménil à l'autre, sans avoir adouci les dernières touches du précédent : on essuie aussi la levée, à chaque touche, avec des éponges plus ou moins fines, suivant que le travail avance, & que la surface de la glace, ayant reçu une piqure plus fine, demande à être préservée avec plus d'exactitude du contact des corps trop rudes. Après que le second côté est ainsi terminé, on déscelle la levée pour la retourner, & passer au sable doux & aux trois émérils, le premier côté qui n'est encore qu'au gros sable. On auroit pu le faire dès le premier scellage, mais un douci fini est toujours altéré par un trop long séjour dans le plâtre.

Lorsque les deux surfaces d'une glace ont ainsi éprouvé l'action des trois émérils, elles sont disposées à recevoir le poli.

Le travail des dessus suit la même marche que celui de la levée, & on les emploie successivement à passer le gros sable, le sable doux, & les trois émérils.

On se procure de l'éménil de différens grains ; par un procédé fort simple. On place dans un vase une certaine quantité d'éménil pulvérisé & passé par un tamis de crin, par exemple, 50 ou 60 liv. ; on remplit le vase d'eau, & , après avoir laissé pendant quelques heures au fluide le temps d'imbibber l'éménil, on agite le tout en le brassant fortement avec une pelle de bois jusqu'à ce que l'éménil soit bien délayé, & que l'on ne sente plus rien dans le fond du vase. Alors on laisse reposer le mélange, & , comme l'éménil n'est pas miscible à l'eau, il commence, sur le champ, à se précipiter. Si l'on donne au temps du repos une très-courte durée, par exemple, une demi-minute, & que l'on décante alors l'eau du vase dans un autre vaisseau, il est évident qu'elle tiendra encore suspendues de très-grosses parties d'éménil qui n'ont pas eu le temps de se précipiter, & que le dépôt que formera cette eau, fournira de l'éménil d'un grain très-fort.

Qu'on remplace l'eau qu'on a tirée du premier vase, qu'on brasse de nouveau, & qu'on laisse reposer le mélange plus long-temps, par exemple, cinq minutes ; la précipitation sera plus complète ; cette seconde eau, qu'on décantera, tiendra suspendues des parties plus fines que la première, & fournira le second éménil.

En répétant cette opération une troisième fois, & accordant un plus long-temps, par exemple, quinze minutes à la précipitation, on obtiendra un troisième éménil, plus fin que les deux premiers, & on peut encore s'en procurer un quatrième, qui

est quelquefois utile au poli , en augmentant la durée de la précipitation , & la portant à vingt minutes.

Le procédé que nous venons de décrire , doit être exécuté dans un ordre rétrograde , & l'on commence par extraire l'émeril le plus fin ; car , si l'on commençoit par le premier , ne donnant qu'une demi-minute à la précipitation , l'eau que l'on décanteroit , tiendrait également suspendues toutes les parties trop fines , pour avoir eu le temps de se précipiter , & par conséquent toutes celles dont on auroit pu former des émerils plus fins.

Lorsque les émerils de toutes les espèces se sont déposés , chacun dans le vase qui lui est propre , on décante l'eau qui les couvre ; l'on prend le dépôt qu'on place dans une chaudière de fonte : à l'aide du feu , on fait évaporer l'eau superflue , jusqu'à ce que l'émeril ait la consistance d'une espèce de pâte ; alors on le façonne en boules , communément nommées *pelotes* , qu'on distribue aux ouvriers.

Le *banc de roue* est semblable , par la forme , au banc de moilon ; il est seulement proportionné par ses dimensions , aux grandes glaces qu'on veut y travailler : on lui donne communément de 100 à 120 pouces de long , sur 72 à 80 de large. Comme il seroit , sinon impraticable , du moins très-long , & très-difficile de doucir , avec des petits dessus , une levée aussi étendue , on emploie à la roue , pour dessus , de grandes glaces d'un moindre volume à la vérité que la levée , mais qui lui sont proportionnées.

Au lieu de sceller le dessus sur une pierre , on le scelle sur une table bien droite , de bois léger , *fig. 2 , pl. XLI*. Attendu le volume de ce dessus , deux hommes le font mouvoir , & pour qu'ils puissent le saisir , on fixe , pendant le travail , sur la table , une roue de bois , dont on voit le géométral , *figure 3 , pl. XLI* ; telle que ses jantes puissent être aisément embrassées par la main de l'ouvrier. Le diamètre de la roue est , dans la figure , d'environ sept pieds ; en général il doit être relatif à l'étendue de la table , à laquelle la roue s'adapte , & égal à peu près la longueur de la dernière table.

On fixe la roue sur la table , en faisant passer le pivot C , *figure 3 , pl. XLI* , placé au milieu de celle-ci , dans le milieu de la roue , & arrêtant six rayons de la dernière roue , par six supports établis sur la table , & entaillés pour recevoir ces rayons. On voit , *fig. 1 , pl. XLI* , le banc de roue garni de son dessus & de sa roue.

Deux ouvriers , placés chacun à une extrémité du banc , exécutent des mouvemens semblables à ceux du moilon , faisant parcourir au dessus toutes les parties de la glace , & s'appliquant sur celles qui l'exigent , en faisant passer successivement les jantes de la roue dans leurs deux mains , & imprimant ainsi au dessus un mouvement de rotation sur la même place.

Pendant que la levée est encore brute , on fait

agir le dessus avec le simple poids de la table ; mais à mesure que les inégalités s'usent , on augmente le frottement par le poids de pierres carrées , *fig. 2 , pl. XLI* , qu'on pose sur la table , & que de cet usage on appelle *moilons de charge* : il faut avoir sur-tout l'attention de charger la table le plus également qu'il est possible.

Tout ce que nous venons d'exposer , prouve que le travail de la roue & celui du moilon ne diffèrent que très-peu , & seulement dans certains moyens : la différence la plus essentielle , consiste dans le scellage & dans le déscellage des dessus.

Au lieu qu'à raison de leur volume , les dessus de moilon étant faciles à manier , on les scelle sur leur pierre ; ici on pose le dessus sur la levée : c'est sur le dessus qu'on gâche le plâtre , & qu'on scelle la table avec l'attention de la placer également , c'est-à-dire , de faire qu'elle déborde le dessous par-tout d'un espace égal. Pour donner aux ouvriers la facilité de poser la table sur le dessus , on fixe à chacune des extrémités de la première , deux chevilles par lesquelles on la saisit. De même lorsqu'on veut désceller le dessus , on l'amène sur l'une des têtes de la levée , de manière que deux chevilles de la table se présentent hors du banc. L'un des ouvriers introduit les couteaux entre la glace de dessus & la table , tandis que l'autre soulève celle-ci , & favorise , par des secousses ménagées , l'action des couteaux. Après que , par leurs efforts réunis & leurs tentatives réitérées , les deux ouvriers sont parvenus à détacher le dessus de la table , ils le font tourner jusqu'à ce qu'ils se soient mis à portée d'enlever la table en saisissant les chevilles qui sont à ses extrémités.

Il arrive souvent que les glaces à travailler n'ont pas assez d'étendue pour couvrir exactement le banc , soit du moilon , soit de la roue ; dans ce cas , il n'y a pas d'inconvénient à en assortir plusieurs , c'est-à-dire , à en sceller plusieurs les unes à côté des autres , pour occuper toute la surface de la pierre. On doit alors commencer par égaliser les joints avec un moilon , pour que le dessus puisse passer sur la levée sans accrocher la glace , dont l'épaisseur excède celle des autres. On peut aussi former des dessus de roue de deux morceaux.

Lorsque les glaces sont doucies , on les transporte dans un magasin particulier , où elles sont de nouveau examinées.

On remarque les défauts qui ont échappé au premier écarri , ou ceux qui résultent du premier apprêt , & qu'on désespère de pouvoir enlever par le travail du poli , & on les ôte en écarissant de nouveau les glaces. Ce second écarri est beaucoup moins difficile que le premier. La glace doucie étant moins épaisse que la glace brute , le trait du diamant la pénètre plus aisément , & il suffit pour le faire ouvrir , de frapper au dessous , assez légèrement , avec la tige du diamant , au lieu de se servir d'un marteau.

Pour polir une glace , on la scelle de nouveau

sur une pierre de sciage, & on lui fait éprouver une nouvelle espèce de frottement.

Le *banc du polisseur* n'est qu'une pierre de sciage bien dressée, établie sur des tréteaux solides. On peut voir la forme de ce banc, *pl. XLII*, soit dans la *figure 1*, soit dans la vignette, qui présente les ouvriers en action. La hauteur du banc est telle, qu'un ouvrier de taille commune travaille avec facilité.

Le polisseur a besoin d'employer, sur la surface de la glace, une substance qui emporte la piqure de l'émeril, & dont les parties soient trop fines, pour imprimer elles-mêmes une piqure que les yeux puissent distinguer. Avec ces conditions, les rayons de lumière, tombant sur une surface très-unie, seront transmis sans obstacle, & ceux qui seront répercutés, le seront d'une manière uniforme, ce qui constitue l'éclat du poli. Le résidu de la distillation de l'acide vitriolique fournit cette substance; & lorsque par une préparation il a été approprié à l'usage de l'art, il prend le nom de *potée*.

On place, dans un vase, une certaine quantité, environ de 80 à 100 livres de cette matière brute, que nous appellerons désormais *marc*, pour nous exprimer en un seul mot: on remplit le vase d'une eau très-propre. Après un séjour d'environ vingt-quatre heures, pendant lequel le marc a le temps de s'imbiber, on le brasse fortement avec une pelle de bois, jusqu'à ce que l'on ne sente plus de matière au fond du vase. Alors on prend, avec un petit seau de bois, l'eau qui tient le marc suspendu, & on la verse dans un second vaisseau, la faisant passer au travers de deux tamis, l'un de crin, l'autre de soie, qui entrent l'un dans l'autre. Les parties les plus grossières restent sur le premier, le second retient encore les grains qui ont échappé au tamis de crin, & il ne passe dans le tonneau que l'eau troublée par les parties les plus fines. On sent que, dans ce procédé, le tamis de crin n'est placé que pour ménager celui de soie; car il est évident que ce dernier suffiroit pour retenir les parties plus grossières, comme il retient les moyennes. On laisse déposer l'eau dans le second vase pendant environ huit heures; & comme elle tient encore quelques parties suspendues, on la reverse dans le premier vase où le marc est déposé.

On retire le dépôt du second vaisseau, & à sa quantité, qui, comme on l'a vu, provient d'environ 90 livres de marc, on ajoute une dissolution d'une livre de sel marin, & de quatre onces de vitriol verd; l'addition de ces deux substances salines, donne, disent les ouvriers, plus de mordant à la potée: elles ont peut-être quelque action sur l'émeril très-divisé qui couvre la surface de la glace.

On place la potée ainsi composée dans une chaudière de fer de fonte, & à l'aide du feu, on fait évaporer l'eau superflue, jusqu'à ce que la potée réduite en une espèce de pâte, puisse être façonnée en pelottes, ou en bâtons, du poids de quatre ou de huit onces. Pendant l'ébullition, on remue tou-

jours le mélange, pour empêcher qu'il ne s'épanche par dessus les bords de la chaudière, ou qu'il ne s'attache à son fond.

Le polisseur scelle sa glace comme le doucisseur; mais avant d'y procéder, il visite la surface qu'il veut travailler. Si le premier apprêt a laissé une piqure d'émeril inégale, c'est-à-dire, que la glace soit moins bien doucie en certains endroits, si quelque corps dur ou anguleux a déchiré quelque partie de la surface, il marque ces différens défauts, en rougissant, au dessous d'eux, l'autre surface qui doit poser sur le plâtre. Par ce moyen, il a toujours une indication sûre pour retrouver les défauts qui exigent sa plus particulière attention; & d'ailleurs, en polissant, il juge mieux des progrès de son travail que sur un fond tout blanc, tel que celui présenté par le plâtre qui réfléchiroit plus foiblement.

Pour faire disparaître les défauts du douci, le polisseur frotte légèrement sa glace avec de l'émeril qu'il arrose d'un peu d'eau. Il étend cet émeril avec une petite glace de huit pouces sur cinq, dont les coins sont arrondis pour que les angles ne déchirent pas la surface de la levée. Cet outil, très-simple, est appelé *pontil*. L'ouvrier le passe sur la glace, en appuyant dessus avec les deux mains, plus ou moins fort, selon que les circonstances l'exigent. Dès que la première touche d'émeril ne mord plus, le polisseur essuie la levée & le pontil avec une éponge fine, & il replace une seconde touche, à laquelle succède une troisième, ainsi de suite. Lorsqu'il ne s'applique qu'à certaines parties de la glace affectées de défauts, on appelle cette manœuvre *passer des touches à part*, & dans ce cas, il doit avoir soin d'étendre son ouvrage, c'est-à-dire, d'occuper une plus grande étendue; car, s'il resserroit trop les mouvemens de son pontil, il useroit la glace dans un espace trop circonscrit, & il la creuseroit. Il doit aussi, lorsque toutes ses touches à part sont passées, en passer de générales sur toute la surface de la glace, pour égaliser le douci par-tout. Si la piqure d'émeril laissée par le doucisseur est trop forte pour espérer d'obtenir un beau poli, le polisseur l'adoucirait, en passant sur toute la glace de l'émeril plus fin que ceux du premier apprêt, & tel que l'émeril quatrième.

La partie que nous venons de décrire, du travail du polisseur, est, comme on voit, destinée à rectifier & à perfectionner le travail du doucisseur. Le pontil, plus petit que le moilon, est en effet plus propre à rechercher les défauts qui auroient échappé au premier apprêt.

Lorsque le polisseur a achevé de passer de l'émeril, il ne doit pas se dispenser de le doucir, c'est-à-dire, d'en user la dernière touche sur toute la surface de la glace. Pour cet effet, il s'applique long-temps sur cette dernière touche, ne jettant de l'eau qu'autant qu'il le faut pour faire glisser aisément le pontil, & essuyant de temps en temps son ouvrage avec une éponge fine. Lorsqu'il veut terminer son douci, il cesse de jeter de l'eau, & il continue à faire agir

son pontil, jusqu'à ce que la surface de la glace commençant à sécher, il sente quelque difficulté à mouvoir son outil. Alors il enlève le pontil, laisse sécher la glace, examine avec une nouvelle exactitude s'il n'a rien négligé, s'il ne reste plus aucun défaut, & il s'appête à polir.

Le *polissoir* est une planche de sept pouces & demi de long, sur quatre & demi de large, & de neuf pouces d'épaisseur, *fig. 9, pl. XLII*. Au milieu de sa longueur, le polissoir est traversé par un manche, *fig. 10, même planche*, qui le débordé de trois ou quatre pouces de chaque côté, & qui est solidement fixé dans une rainure pratiquée dans l'épaisseur du polissoir. L'on forme, au milieu du manche, une cavité destinée à recevoir la flèche, que nous décrirons bientôt. On garnit le dessous du polissoir de listères de drap noir, ou simplement d'une étoffe, dans laquelle on a passé, très-près les uns des autres, des fils de laine bien dégraissée. On humecte le polissoir avec une brosse trempée dans l'eau, *fig. 8, pl. XLII*, & on le frotte de potée; c'est ce qu'on appelle le *graissier*.

Le polissoir ainsi graissé, on le pose sur un coin de la glace, &, en suivant un des côtés de celle-ci, par exemple, une des bandes, on le pousse aussi loin qu'on le peut, sans cesser de l'appuyer; on le ramène à foi, &, par cette continuité de mouvements répétés, on polit cette partie de la glace. La portion de surface, qu'on polit ainsi à-la-fois, s'appelle *tirée*: on dirige le mouvement du polissoir de manière que la tirée, qui, au coin de la glace, n'a de largeur que celle du polissoir, ait, à son autre extrémité, de quinze à dix-huit pouces de large. Lorsque le polissoir est devenu sec par le frottement, & que la potée est épuisée, on graisse de nouveau le polissoir, & l'on désigne par le nom de *séchée*, le temps & l'action d'employer sur la glace chaque graissage.

Lorsqu'une tirée est bien polie, on prend à côté, c'est-à-dire, qu'à côté de la première tirée, on en forme une seconde, en avançant vers le milieu de la glace; à cette seconde tirée, en succède une troisième, ainsi de suite, jusqu'à ce que, si l'on a commencé vers la bande de la glace, on soit parvenu à la tête, & alors on dit qu'il y a un coin de la glace poli. Le *coin* est donc un quart de cercle, dont le rayon est la longueur que le polisseur a pu donner à la tirée.

L'égalité du poli étant une des principales qualités qu'on recherche, on fait que chaque tirée se confonde parfaitement avec celle qui l'a précédée; &, pour y parvenir, on a soin que la seconde recouvre la première de trois ou quatre pouces.

On polit, par le même procédé, tous les coins de la glace; & lorsque son étendue est telle, que les tirées des quatre coins se sont croisées dans son milieu, il est évident que la surface entière est polie: cependant on ajoute une précaution pour égaliser le poli, & mêler de plus en plus les chemins du polissoir. On fait des tirées étroites, & qui n'ont

pas, comme celles des coins, la forme d'éventails, d'abord en prenant successivement toute la largeur de la glace, travaillant sur les deux têtes parallèlement aux deux bandes; ensuite en parcourant toute la longueur, travaillant sur les deux bandes, parallèlement aux deux têtes: cette partie du travail s'appelle *recoupage*.

C'est aussi dans la même vue d'obtenir la parfaite égalité du poli, qu'en finissant on mouille toute la surface de la glace, d'une légère eau de potée qu'on sèche avec le polissoir. Cette séchée générale est désignée par l'expression de *séchée d'eau*. Il y a bien des ouvriers qui négligent le recoupage & qui suppriment la séchée d'eau. Ces moyens sont en effet superflus, si l'on peut s'assurer que la glace est bien & également polie sans y avoir recours, mais comme le plus souvent ils ont un degré d'utilité sensible, j'ai cru devoir les indiquer.

#### *Les crans.*

Si la glace est d'un grand volume, les tirées des coins ne se sont croisées qu'à leurs extrémités, lieu de la moindre pression du polissoir, ou même elles ne sont pas jointes. Dans le premier cas, le milieu de la glace sera foiblement poli; dans le second, il ne le sera point du tout. Pour perfectionner le poli commencé, il suffira de faire des tirées qui prendront vers le milieu des deux bandes de la glace, & qu'on dirigera vers les endroits où le poli paroitra le plus défectueux: on appelle ce nouveau travail, *faire des crans*, *travailler en crans*.

Pour polir un milieu de glace, auquel les tirées des coins n'ont pu parvenir, & qui par conséquent est encore tel qu'il est sorti du douci, on est obligé de faire, dans le milieu des deux bandes de la glace, de *nouveaux coins* qui puissent atteindre les parties que le polissoir n'a pas touchées. L'ouvrier se place au milieu de la glace; il commence sa première tirée le long de la bande qu'il a auprès de lui, & il lui donne la forme d'éventail, comme à celles des coins: à côté de cette première tirée, il en fait une seconde, ainsi de suite, jusqu'à ce qu'il soit de nouveau parvenu à la même bande. Dans ce cas, le coin est un demi-cercle entier, dont le centre est le milieu de la bande, & le rayon, la longueur des tirées. On opère de même sur la bande opposée.

Soit qu'on fasse des crans, soit qu'on fasse des coins en bande, suivant les circonstances, on peut toujours terminer par un recoupage & par la séchée d'eau.

On descelle la glace, lorsque sa première surface est bien polie, & on la retourne, c'est-à-dire, qu'on la scelle de nouveau, mettant le côté poli sur le plâtre. Avant ce second scellage, on rougit en entier le côté poli, soit pour le défendre de l'impression du plâtre humide, soit pour que le polisseur puisse juger plus sagement de son travail, se trouvant à l'abri de la réflexion trop vague d'un fond blanc, qui seroit encore plus sensible que lors du premier

scellage, puisque la surface déjà polie donneroit un passage plus libre aux rayons de lumière.

On remarque les défauts qui se trouvent sur la seconde surface à travailler, en les entourant d'une ligne blanche, qu'on trace aisément, en enlevant dans cet endroit le rouge dont la glace est enduite.

Le rouge dont on use dans ces circonstances, est le dépôt que l'eau employée à mouiller les polissoirs graissés de potée, laisse dans les vases qui la contiennent.

Le poli de la seconde surface de la glace se conduit comme celui de la première.

S'il se trouve dans le poli des défauts qu'on ne juge pas assez essentielles, pour exiger de dépolir la glace & de la repolir, on les rend moins sensibles, en substituant au polissoir un outil à-peu-près de même forme, qu'on appelle *brulot*; & qui, étant beaucoup plus étroit, s'applique plus particulièrement sur le défaut, & par conséquent lui fait éprouver un frottement plus considérable. En général, il faut cependant éviter, autant qu'on le peut, ces sortes de ressources. On court le risque de creuser la glace, & de pallier un mal par un mal plus considérable: aussi les bons ouvriers ne négligent-ils pas de mettre une sèche de polissoir, sur l'endroit où ils ont passé le brulot.

Les mains de l'ouvrier ne suffisent pas pour presser le polissoir contre la glace: on augmente le frottement au moyen d'un morceau de bois d'environ cinq à six pieds de long, plié en arc dans son milieu, & qu'on appelle *flèche*. On voit les flèches montées sur le polissoir, *fig. 1, planche XLII*, & ces mêmes flèches en action entre les mains des ouvriers dans la *vignette* de la même *planche*. A l'un des bouts de la flèche, est un bouton qui entre dans la cavité pratiquée au manche du polissoir: à l'autre bout, est un fort clou, qui fixe la flèche à un plancher placé à environ 24 pouces, au dessus du banc du polisseur: la flèche pliée fait effort, par son ressort, contre le plancher; & pressant fortement le polissoir, soulage beaucoup l'ouvrier.

Après que les glaces ont été polies des deux côtés, on rectifie cet aprêt par une dernière opération. On nettoie bien les surfaces de la glace; ensuite on l'étend sur une table garnie d'un tapis noir ou gros bleu, & éclairée par un jour modéré, qui tombe obliquement sur la glace. Dans cette position, un œil un peu exercé ne laisse échapper aucun des défauts du poli: on les efface en passant avec force la moilette sur les parties qui paroissent ternes. La *moilette* est un petit outil de bois d'environ quatre pouces de long, sur deux pouces de large, & autant d'épaisseur que l'ouvrier tient dans la main, pour en frotter la glace. Le dessous de la moilette est garni de feutre, qu'on graisse de potée, en le poussant sur un morceau de glace, enduit de cette matière, & légèrement mouillé. Cette petite glace, scellée sur une pierre noire, prend le nom de *moilette*.

Nous terminerons cette description des aprêts des glaces, en exposant le procédé aussi ingénieux que simple du *scellage des très-petites glaces*, désignées dans le tarif par les numéros 8, 10, 12, 17, 20, 30, 40, 50. Ces numéros sont de trop petit volume, pour qu'on veuille les polir les uns après les autres: l'économie & la diligence exigent qu'on en assemble un certain nombre, pour les polir en même temps: ils proviennent toujours des réductions, ou, si l'on veut, des rognures de glaces plus ou moins grandes; & par conséquent, ils sont fréquemment d'épaisseur inégale. Si l'on se contentoit de les sceller les uns à côté des autres, ils présenteroient au polissoir une surface raboteuse & inégale. On prend le parti de les assembler d'abord sur une glace doucie, qu'on appelle *modèle*.

Après avoir mouillé la surface du modèle, & celle des numéros, on fait glisser ceux-ci sur le modèle, de manière qu'ils se trouvent avec lui dans le plus parfait contact. Lorsque tous les numéros qu'on veut sceller ensemble sont arrangés sur le modèle, ils sont retenus en leur place, soit par la force de cohésion, soit par le poids de l'atmosphère. On les scelle dans cet état; & détachant ensuite le modèle, la surface que la levée, composée de petits morceaux, présente au polissoir, est aussi droite que la surface même du modèle qui a servi à l'assembler.

En plaçant un corps opaque contre la surface d'une glace polie, les rayons de lumière qui vont le frapper, après avoir traversé le verre, sont réfléchis, & viennent peindre dans nos yeux l'image des objets d'où ils étoient d'abord partis.

Il faut appliquer à la glace une substance qui s'y attache immédiatement, & qui y adhère fortement, sans altérer la substance même du verre. On a adopté l'étamage, comme le moyen le plus propre à produire l'effet désiré.

L'opération d'*étamer* consiste, comme on fait, à couvrir d'étain la surface d'un corps, par quelque procédé que ce soit. M. Macquer observe dans son dictionnaire de chimie, (étamage des glaces) que dans l'étamage des métaux, l'étain est plus adhérent que dans celui des glaces, parce que, dans le premier, il y a dissolution, pénétration, union intime de la surface métallique avec l'étain; au lieu que les substances vitrifiées ne s'unissent point avec les substances métalliques. L'on ne doit donc l'adhérence de l'étain à la glace, qu'au contact parfait qui résulte du poli de cette dernière, à la juxtaposition exacte des parties, tant du verre que de l'étain.

C'est aussi très-sagement qu'on choisit une substance métallique, pour en enduire la surface de la glace, puisque les métaux sont de tous les corps les moins perméables aux rayons de lumière, & par conséquent les plus propres à les réfléchir.

L'étain ne s'attache à la surface du verre, que sous la forme d'amalgame; le mercure, en le dissolvant, en fait une espèce de pâte, plus susceptible que l'étain pur, de se mettre en un parfait contact avec

avec la glace; & c'est cet amalgame qu'on désigne par le mot de *tain*, en le considérant par rapport aux glaces.

Si le mercure est trop abondant, & que l'étain soit trop long-temps exposé à son action, ce métal sera totalement dissous; ses parties trop divisées, ne pourront recouvrir la surface de la glace, & par conséquent l'étamage deviendra impossible.

Les considérations que nous venons d'exposer, dirigent naturellement l'artiste dans son opération: il prendra toutes les mesures qui peuvent produire un contact parfait & exact, & il mettra assez de diligence dans sa manœuvre, pour que le mercure n'ait pas le temps d'opérer la dissolution complète de l'étain.

On commence par bien nettoyer les surfaces de la glace à étamer; & pour ne pas les salir de nouveau, on ne les touche plus dorénavant qu'en garnissant ses mains de plusieurs doubles de papier propre & sec.

On étend le plus exactement qu'il est possible, une feuille d'étain battu, de la même manière que la glace, sur une pierre de sciage, parfaitement dressée, & l'on a le plus grand soin de faire disparaître le plus léger pli de la feuille, en la lissant avec des broches de crin doux.

La pierre à étamer est engagée dans un cadre de bois: l'un de ses côtés est libre, pour donner passage à la glace; les trois autres côtés sont garnis d'un rebord, autour duquel on forme une rigole qui entoure la pierre, & qui sert à faire couler le mercure superflu. Aux deux coins de la pierre les plus éloignés du côté libre ou sans rebord, sont deux trous par lesquels le mercure surabondant se rend dans des bassins de bois qu'on place au dessous. La pierre à étamer, ainsi montée, est portée dans le milieu de sa largeur, par deux pieds solides, sur lesquels elle a la liberté d'exécuter un mouvement de bascule, de manière qu'on peut la mettre de niveau, en la soutenant avec des tréteaux, ou lui donner plus ou moins de pente, en introduisant des coins de bois plus ou moins forts entre la pierre & les tréteaux.

Dans l'instant auquel on étame, la pierre doit être de niveau. On répand sur la feuille d'étain, bien étendue d'abord, une petite quantité de mercure dont on frotte la feuille, communément au moyen de rouleaux de lizières de drap: cette pratique favorise & hâte l'amalgame: c'est ce qu'on appelle *aviver la feuille*. Ensuite on verse autant de mercure qu'il peut en tenir sur la feuille, sans se répandre. On garnit d'une bande de papier l'espace de la pierre qui reste entre son bord & la feuille d'étain, pour que la glace, à son passage, ne prenne aucune ordure, & que sa surface ne coure pas le risque d'être déchirée par le frottement. On place la glace dans une position horizontale, & l'on pose une de ses bandes sur celle de papier; ensuite on la fait glisser sur la feuille d'étain, chargée de mercure; ce que les étameurs appellent *la couler*. Cette partie

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

de l'opération doit être exécutée d'un mouvement égal, jusqu'à ce que toute la feuille d'étain soit occupée par la glace, avec l'attention de maintenir toujours celle-ci dans la même position horizontale. Si on l'élevoit, on laisseroit introduire, entre le tain & la glace, quelques portions de cette crasse ou écume qu'on voit alors sur la surface du mercure: si au contraire on l'abaissoit, le bord de la glace couperoit la feuille d'étain.

Lorsque la glace est coulée sur le mercure, on la couvre d'une flanelle, & on la charge également par-tout de pierres ou de plombs, soit dans la vue de favoriser son contact avec la feuille d'étain, soit pour aider, par la pression, à l'expulsion du mercure superflu, soit enfin pour empêcher la glace d'être entraînée par le mercure lorsqu'il s'écoule.

Après que la glace est ainsi chargée, on donne une légère pente à la pierre à étamer; le mercure superflu s'échappe, coule dans les rigoles, & est reçu dans les bassins disposés au dessous des coins de la pierre. On augmente peu-à-peu l'inclinaison de celle-ci; si on la rendoit sur le champ trop rapide, le mercure, en s'écoulant, pourroit entraîner, par son poids, la feuille d'étain: c'est en général à cette cause, qu'il faut attribuer les gouttières, c'est-à-dire, ces parties absolument dénuées de tain, qu'on observe souvent sur le bord des glaces étamées, & dont les contours indiquent qu'elles ont pour cause l'écoulement d'un fluide.

Lorsque les glaces se sont égouttées sur la pierre, & que l'étamage a pris quelque solidité, ce qui a lieu après environ 24 heures, on les relève de dessus la pierre. Cette opération demande beaucoup de ménagement; le tain est encore mou, il contient encore du mercure surabondant, & il seroit enlevé par un léger frottement: il faut donc se faire une loi, en maniant une glace fraîchement étamée, de ne toucher, autant qu'il est possible, que sa surface non étamée, & son épaisseur.

On transporte les glaces étamées de dessus la pierre, sur des *égouttoirs*, ou plans inclinés de bois, & elles achèvent d'y laisser écouler le mercure superflu. On augmente la pente des égouttoirs à volonté, & par gradations, jusqu'à ce que l'on parvienne à leur donner une position presque verticale. Il est difficile d'assigner au juste le temps auquel l'étamage est tout-à-fait purgé du mercure superflu, car on voit souvent découler des globules de ce fluide, de glaces déjà placées sur des cheminées depuis quelque temps.

Lorsque le tain a pris la solidité convenable, ce qu'on exprime en disant que le *tain est sec*, on monte les glaces, on en fait des miroirs, & c'est alors surtout qu'elles deviennent un objet de commerce.

Il y a, dans tous les arts, beaucoup de pratiques minutieuses, & de petites attentions dont il est difficile de rendre compte; elles tiennent à la manière adroite dont on exécute les opérations, & on n'y parvient que par l'expérience. Une description détaillée des procédés, peut, ce semble, aider à ac-

Cc

quérir promptement la connoissance de ces moyens de manœuvre, & c'est à ce but que nous avons rapporté nos efforts.

(Article de M. ALLUT.)

*Glaces soufflées.*

On vient de voir que les matières dont on fait les glaces de miroirs, sont la *soude* & le *sable*.

Le *sable* le plus convenable se trouve en France près de la petite ville de *Creil*, où il se tire d'une carrière. On le transporte dans des sacs à la belle manufacture de *Saint-Gobin*, & à *Tour-la-Ville* près de *Cherbourg*.

Quant à la *soude*, c'est de l'Espagne qu'on la tire, parce qu'on n'emploie que de la *soude* d'Alicante dans ces deux manufactures.

La *soude* ou *Pierre* se forme par la combustion d'une plante appelée *soude*, qui croît le long des côtes de la mer.

Il faut que la *soude* d'Alicante sèche soit sonante, d'un gris blanchâtre en dedans, & percée en dehors de petits trous en forme d'œil de perdrix. Elle ne doit pas donner, étant mouillée, une odeur de marécage; il est essentiel qu'il n'y ait aucun mélange d'autres pierres, & que celles de *soude* ne soient pas couvertes d'une croûte verdâtre.

Lorsque la *soude* a été bien nettoyée de tous les corps étrangers qui peuvent s'y trouver, on la concasse, comme on vient de le dire, dans des moulins à pilons, ensuite on la passe dans un tamis médiocrement fin.

Pour le *sable* on le tamise, puis on le lave jusqu'à ce que l'eau en sorte bien claire.

Quand le *sable* est sec, on le mêle avec la *soude* tamisée, en les faisant passer ensemble par un nouveau tamis.

On met ce mélange dans le four à recuire, où il doit rester environ huit heures, ou jusqu'à ce que la matière soit devenue blanche & légère.

La *soude* & le *sable* en cet état portent le nom de *frittes*; on les conserve dans des lieux secs pour les laisser prendre corps: on estime que les vieilles *frittes* sont les meilleures.

Quand on veut employer les *frittes*, on a coutume de les faire encore passer quelques heures dans le four. On y mêle des *caffons* de verre provenant, comme on l'a observé, des glaces mal faites & des rognures.

On fait auparavant calciner les *caffons*, c'est-à-dire, qu'on les fait rougir dans un fourneau; puis on les jette encore tout rouges dans l'eau.

On ajoute de la manganèse pilée pour faciliter la fusion, & de l'azur pour en ôter la rougeur; on voit que cette matière ainsi préparée, est la même pour les glaces soufflées comme pour les glaces coulées.

Les ateliers des manufactures des glaces, sont des espèces de grandes halles couvertes, sous lesquelles sont disposées les différens fourneaux né-

cessaires pour la préparation des *frittes*, pour la fonte du verre, & pour la recuite des glaces.

Les pots à fondre les matières destinées au soufflage des glaces, ont trente-sept pouces de diamètre & trente-quatre de hauteur.

Après que les matières ont été vitrifiées par l'ardeur du feu, & que le verre est affiné, après que les felles sont dressées, que les baquets sont remplis d'eau, que la place est bien arrosée & balayée, que le four est bien chaud, on appelle les ouvriers, on commence par *cueillir*.

Pour cet effet, on chauffe un peu la *felle* qui est une espèce de *farbacane* de fer.

On en plonge le bout dans le cristal, à la profondeur de deux ou trois pouces; on tourne la *felle* pendant que le bout en est dans le cristal liquide; on la retire doucement afin que le fil qu'elle entraîne puisse s'en séparer, & ne soit point amené sur le fil de l'ouvrier; on la porte au baquet; on la rafraîchit avec de l'eau; on laisse refroidir ce premier cueillage; on le répète en cette manière autant de fois qu'il est nécessaire, selon la grandeur de la glace qu'on se propose de souffler l'avant-dernier cueillage.

Lorsque la matière cueillie est un peu froide, le maître ouvrier monte sur un bloc ou sur une estrade de bois, à la hauteur d'environ cinq pieds, afin de donner, avec plus de facilité, au verre le balancement qui l'allonge à mesure qu'il est soufflé.

En cet état, l'ouvrier souffle la matière vitrifiée avec la *felle*, à dessein de l'élargir & de prendre au dernier coup plus de cristal: ce cueillage s'appelle *la poste*.

Si la matière est trop pesante pour que le verrier puisse soutenir seul la *felle*, plusieurs compagnons lui portent du secours, en passant des morceaux de bois par dessous la glace à mesure qu'elle s'allonge, d'autant qu'il seroit à craindre que la matière ne se détachât de la *felle* par son trop grand poids.

Quand la matière du dernier cueillage est assez froide, on la replonge encore en tournant la *felle* dans le cristal; puis on la retire en baissant la main doucement, afin de faire séparer le fil & arrondir le cueillage.

Cela fait, on va au baquet rafraîchir la canne ou *felle*; le *paraisonnier* la prend ensuite, & la porte au marbre ou à la table: c'est une plaque de fonte ou de cuivre, sur laquelle on roule le cristal en fusion en le soufflant en même temps, & lui donnant la forme appelée *paraison*.

Quelquefois la *paraison* devient plus mince d'un côté que de l'autre: alors on continue à tourner cette partie mince sur le marbre ou sur la table qui la refroidit; & soufflant en même temps, l'autre partie épaisse cède & l'égalité se rétablit.

Après cette opération, on va au baquet rafraîchir la *felle*, puis on la porte à l'ouvrier pour réchauffer la *paraison* égalisée. Quand elle y est, on la tourne d'abord doucement, mais on augmente de vitesse à mesure qu'elle s'amollit.

Quand la paraïson est assez chaude, on la retire pour la faire alonger; si elle est bien lourde, deux ouvriers ou paraïsonniers soutiennent la felle en l'air; ce qui donne lieu à la paraïson de s'alonger. On souffle à mesure qu'elle s'alonge, afin de lui donner le diamètre qu'il faut; puis on la remet à l'ouvroir pour la réchauffer, observant, comme auparavant, de tourner d'autant plus vite qu'elle s'amollit davantage.

La paraïson étant assez chaude, on la retire; on achève de l'alonger jusqu'au point convenable. On pose la felle sur un tréteau: un autre ouvrier, avec un poinçon & un maillet, y pratique un trou; ensuite on le reporte à l'ouvroir, mais on n'en réchauffe qu'environ la moitié. Quand elle est chaude on revient au tréteau, & un autre ouvrier avec le *procello*, met d'abord la pointe de cet instrument dans le trou fait avec le poinçon; on tourne la felle, & comme le *procello* est à ressort, le trou s'élargit peu-à-peu.

Quand toute l'ouverture est faite, on reporte à l'ouvroir, on réchauffe comme auparavant, on revient, on monte sur la chaise; alors un ouvrier avec un ciseau, fend la pièce jusqu'à la moitié.

On descend de dessus la chaise, on va au tréteau; un autre ouvrier avec le pointil l'attache à la pièce; puis avec un fer trempé dans l'eau, dont on pose le bout sur la pièce, & dont il en tombe sur elle quelques gouttes, prépare la séparation de la felle qui se fait d'un petit coup qu'on lui donne.

La pièce séparée de la felle, on la porte avec le pointil à l'ouvroir pour la chauffer comme auparavant. On revient au tréteau, on achève d'ouvrir le trou avec le *procello*; un ouvrier alors monte sur la chaise, & avec un ciseau on achève de fendre.

Un autre ouvrier s'approche avec une pelle: on pose la pierre sur cette pelle: on détache le pointil de la pièce par un petit coup. L'ouvrier à la pelle la prend, & la porte dans l'arche à aplatisir.

La chaleur de l'arche commence à l'amollir; on pose la pièce sur la table à aplatisir. L'ouvrier prend le fer à aplatisir; c'est une tringle de fer d'environ dix ou onze pieds de long, & il renverse un des bords de la pièce vers la table, ensuite l'autre; puis, avec la polissoire, il frotte la glace par-tout pour la rendre unie; ensuite on pousse la glace sous l'arcade, afin de la faire entrer sous le fourneau à recuire: ce fourneau s'appelle *estrigue*.

Les glaces sont douze ou quinze jours à recuire, suivant leur volume & leur épaisseur.

A mesure que la glace se refroidit, on la pousse vers le fond du fourneau. Quand elle est encore plus froide, c'est-à-dire, lorsqu'il n'y a plus de risque qu'elle se plie, on la dresse; & entre chaque sept ou huit pouces ainsi dressées, on met la *barre de travers* pour les empêcher de courber.

Sans ces barres, les pièces poseroient les unes sur les autres, & plieroient.

Quelquefois la glace est si grande, qu'on ne peut

pas la dresser; alors on la retire de l'arche, on la prend sur une pelle, & on la met dans le fourneau.

Le fourneau étant plein, on le bouche, on marge & on le laisse refroidir; mais on a grand soin de tenir le fourneau dans une chaleur convenable; trop chaud les pièces plieroient; trop froid elles se couperoit difficilement avec le diamant, & seroient trop sujettes à casser. Quand elles sont froides, on les retire & on les emmagasine.

Il y a deux sortes de pointils; le travers en étant un peu chaud, on les trempe dans le métal, ils s'en couvrent, on les laisse refroidir, puis on les attache à la pièce.

Il faut remarquer que le travail des glaces soufflées est continuel, & que les ouvriers se relayent de six en six heures pour souffler le verre.

Les glaces soufflées, pour être parfaites, ne peuvent avoir au-delà de cinquante pouces environ de hauteur sur une largeur proportionnée.

Voyez les planches XXXIII, XXXIV, XXXV, XXXVI, XXXVII & XXXVIII, tome II des gravures, & leur explication ci-après.

Les glaces soufflées anglaises, dit M. d'Antic, sont d'une plus belle couleur que les coulées, elles sont aussi mieux affinées. Le verre, ajoute-t-il, des unes & des autres, m'a paru un peu trop tendre, & manquer de la solidité qu'exigent sur-tout les grands volumes.

#### Manufacture de Saint-Gobin.

Les plus belles glaces se font à la manufacture royale de Saint-Gobin, située dans la forêt de la Fère, élection de Laon, dans le Soissonnois.

M. Allut a décrit, avec des détails satisfaisans, dans son Mémoire rapporté ci-dessus, les opérations des glaces coulées, qu'on fabrique principalement dans la manufacture de Saint-Gobin; cependant nous devons, au risque de faire quelques légères répétitions, donner ici une esquisse des dispositions de cet établissement, qui fait également honneur à l'industrie françoise, & au gouvernement qui le protège.

Le bâtiment de la manufacture de Saint-Gobin où l'on coule les glaces, est appelé *halle*; il peut avoir onze toises de long sur dix & demie de large dans œuvre. Le four est au centre, & a trois toises de long sur deux & demie de large. Ce four est composé de bonnes briques.

Il y a deux portes de trois pieds de haut de chaque côté de deux toises & demie, & une porte de trois pieds & demi sur le côté de trois toises. Les deux premières sont pour jeter continuellement du bois dans le four; l'autre pour entrer & sortir les pots & cuvettes.

Ce four est sur de bonnes fondations, & carrelé de terre bien cuite de la même qualité que les pots où l'on met fondre la matière; il est voûté en dedans à la hauteur de dix pieds: le tuyau pour la fumée est au centre.

Autour du four sont les murs de la halle bien bâtis en pierres de taille : il règne sur ces murs intérieurement, des ouvertures comme celles des fours ordinaires ; & à deux pieds & demi du rez-de-chaussée, est le plancher de ces ouvertures qui peuvent avoir quatre toises & demie de profondeur. Ces petits fours, appelés carquaises, sont destinés pour faire recuire les glaces lorsqu'elles sont coulées.

Le verre qui forme les glaces, est composé, comme il a été dit, de soude & d'un sable très-blanc qui se tire du côté de Creil. Il y a plus de deux cents personnes occupées sur des tables, dans les salles, à nettoyer & trier la soude & le sable, pour en ôter les corps étrangers.

Le tout est ensuite lavé plusieurs fois & séché au point d'être mis en poussière dans un moulin à pilons, que des chevaux, les yeux bandés, font mouvoir.

On passe ce sable dans des tamis de soie, & on le porte sécher dans des réduits pratiqués aux coins du four à quatre pieds & demi du rez-de-chaussée, pour delà le faire fondre dans les pots.

Le grand four, dont on vient de parler, n'est échauffé qu'après avoir consumé cinquante cordes de bois. Pour lors il est en état de fondre la soude & le sable.

On lui conserve cette chaleur en y jettant continuellement du bois. C'est l'occupation de deux hommes en chemise, qui sont relayés de six heures en six heures.

Le four contient plusieurs pots en forme de creusets de la hauteur de trois pieds, & d'environ trois pieds de diamètre, d'une terre bien cuite & d'une couleur tirant sur celle du tripoli.

Ces pots étant dans le four, l'on y enfourne la soude & le sable ; ce qui se fait par les ouvriers du coulage, qui ont en main une pelle de fer en forme d'écope à vider l'eau d'un bateau, & pleine de sable ou de soude. Ils passent tour-à-tour devant le maître tiseur, qui met sur chaque pelletée une pincée de composition pour en faciliter la fonte, & ils jettent les pelletées dans les pots jusqu'à ce qu'ils soient pleins.

La soude & le sable séjournent dans les pots pendant trente-six heures ; & au bout de ce temps la matière est prête à couler.

C'est alors que tous les ouvriers s'apprentent à cette opération. On commence à survider, avec une grande cuiller de fer ou de fonte, la matière d'un des pots dans une cuvette qui se met dans le four pour cet effet : cette cuvette est de la même terre que les pots, & peut avoir trente-six pouces de long sur dix-huit de large & dix-huit pouces de haut.

Il y a le long de ces cuvettes des hoches de trois pouces de large, pour qu'elles puissent être arrêtées aux côtés du chariot qui doit porter les cuvettes chargées de la matière à couler.

Ce chariot est tout de fer & fort bas ; sa queue

forme une pièce carrée, de façon qu'étant fermée elle embrasse la cuvette dans ses hoches.

Le deux côtés de cette pièce allongés en X, forment le brancard du chariot. Le mouvement de cette pièce se fait sur l'essieu du chariot, où il y a une grosse cheville qui le traverse & qui s'arrête par une clavette. L'on arrête la cuvette chargée sur le chariot, avec une chaîne de fer du côté du brancard.

Plusieurs ouvriers voient le chariot vis-à-vis de l'une des carquaises allumée où doit se couler la glace, sur une table de fonte posée de niveau à la hauteur du plancher de cette carquaise. Cette table a dix pieds de long sur cinq pieds de large, étant posée solidement sur un pied de charpente.

L'on pose parallèlement sur cette table, deux tringles ou réglés de fer plat de l'épaisseur que l'on veut donner à la glace, & qui servent aussi, par leur écartement, pour en fixer la largeur. Au côté droit de la table, l'on pose une machine en forme de grue, qui tient par en haut au mur, & finit par bas à un pivot pour la faire rouler suivant le besoin.

Cette machine a environ trois toises de haut, sa traverse une toise, & la pièce de bois montante huit à dix pouces d'épaisseur : elle est mobile & se transporte à toutes les carquaises. Son usage est d'enlever la cuvette au dessus de la table, par le moyen de deux barres de fer de neuf pieds de long, forgées de façon à embrasser la cuvette, pour pouvoir l'incliner & en faire couler la matière sur la table.

Il y a quatre chaînes de fer pour soutenir la pince ; elles se réunissent à une grosse corde qui passe par deux poulies dans la traverse de la potence. Le tout hausse ou baisse à l'aide d'un cric.

Il y a au pied de la table sur deux chevalets de charpente, un rouleau de fonte de 5 pieds de long & d'un pied de diamètre. Ce rouleau étant posé sur les tringles de la table, l'on élève la cuvette au dessus de la table, & pendant cette opération, elle est conduite par deux hommes, qui, tenant les deux côtés des barres qui la saisissent en forme de pince, font faire la bascule à la cuvette pour renverser la matière au devant du rouleau qui est tenu par deux autres ouvriers. Ceux-ci, avec promptitude, le font rouler parallèlement sur la matière du côté de la carquaise, & le font revenir par la même route pour le remettre à sa place. Ces hommes ont la moitié du corps & le visage cachés d'une serpillière épaisse, pour se garantir des coups de feu.

Il y a aux trois côtés libres de la table, de petites auges de bois pleines d'eau pour recevoir le superflu de la matière qui vient d'être coulée. Les ouvriers, pour le coulage, sont au moins une vingtaine qui s'entendent si bien, que le service se fait promptement & sans confusion, chacun ayant une exercice particulier.

Lorsque la glace est coulée, le directeur de la manufacture examine s'il n'y trouve point de *bouil-*

lons ; s'il s'en trouve, tout de suite on coupe la glace en cet endroit.

La glace étant refroidie & décidée bonne ou sans bouillons, on la pousse de dessus la table dans la carquaise, qui est de niveau ; ce qui se fait avec un rateau de fer de la largeur de la table, & dont le manche est de deux toises de longueur.

De l'autre côté de la carquaise ou en dehors, il y a des ouvriers avec des crochets de fer qui attirent la glace à eux, & la rangent dans la carquaise. Elle peut contenir six grandes glaces : quand elle est pleine, l'on en bouche les ouvertures avec les portes qui sont de terre cuite, & l'on mastique tous les joints afin que les glaces soient étouffées & mieux recuites. Elles restent en cet état pendant quinze jours, au bout desquels on les tire de la carquaise avec de grandes précautions, pour les encaisser & les envoyer par eau à Paris, où on leur donne le poli.

Il reste à dire que la fournée ou la quantité ordinaire de matière préparée, fournit le coulage de dix-huit glaces, qui s'accomplit en 18 heures ; ce qui fait une heure par chacune.

La glace, au sortir du four à recuire, n'a plus besoin que de *poliment* ; & ensuite d'être mise au *tain*, si elle est destinée à être mise en miroir : tous procédés suffisamment décrits dans le Mémoire de M. Allut.

Venise, comme on l'a dit plus haut, a été longtemps seule en possession de fournir des glaces à toute l'Europe ; ce fut M. Colbert qui enleva aux Vénitiens, un art qui étoit, en quelque sorte, leur patrimoine. Il se trouvoit beaucoup d'ouvriers françois dans la manufacture de cette république ; il les rappella à force d'argent. Ce ministre, pour favoriser un établissement si utile, & qui exigeoit nécessairement beaucoup de frais, accorda en 1665 un privilège exclusif aux entrepreneurs : on ne connoissoit alors que les *glaces soufflées* ; c'étoit du moins les seules que l'on faisoit à Mourra près de Venise, ensuite à Tour-la-Ville près de Cherbourg, en Normandie.

Les grandes glaces ou les *glaces coulées*, ne furent imaginées qu'en 1688, par Abraham Thévert. La nouvelle compagnie demanda pour sa fabrique un privilège exclusif. On établit d'abord les ateliers à Paris ; puis on les transféra à Saint-Gobin, où ils sont encore présentement.

L'ancienne compagnie pour les glaces soufflées, ne vit point ce privilège sans jalousie. Il s'éleva entre les deux compagnies plusieurs contestations sur l'étendue de leur privilège, à cause de l'intervalle & du vide qui se trouveroit entre la grandeur de quarante-cinq pouces, terme des plus grandes glaces soufflées, & celle de soixante pouces à laquelle commençoit le privilège des glaces coulées. D'ailleurs, ces glaces venant à se casser formoient des glaces de petites dimensions, dont les propriétaires vouloient profiter. Ces discussions ne purent être

bien terminées que par la réunion des deux privilèges.

L'établissement que les privilégiés ont à Tour-la-Ville, s'occupe uniquement des *glaces soufflées*. Elles sortent brutes de cette manufacture : c'est à Paris que s'en fait l'apprêt, qui consiste, comme on l'a dit, dans le *douci*, le *poli*, & l'*étamure*.

Les glaces se vendent en France, suivant le prix marqué par un tarif qui est imprimé.

Il s'exporte beaucoup de nos glaces soufflées & coulées, chez l'étranger. Les Vénitiens ont néanmoins toujours conservé la majeure partie du commerce des glaces soufflées, par le bon marché de leur main-d'œuvre. Il se fait un grand débit de ces glaces au Levant, & dans les colonies Espagnoles & Portugaises. Les tremblemens de terre auxquels ces pays sont sujets, & qui obligent d'avoir des maisons extrêmement basses, empêcheront toujours qu'on puisse introduire, dans ces colonies, des glaces d'un plus grand volume que celles des Vénitiens.

#### *Glace peinte.*

En 1745 à Port-Louis, on fit présent à M. le marquis de Rhotelin, d'un miroir de la Chine sur la glace duquel on voyoit une Chinoise à sa toilette, un perroquet placé sur son bâton, & un singe en bas. Ce fut à cette occasion que M. D\*\*\*, frappé de la beauté de cette glace & de l'art avec lequel elle étoit travaillée, chercha le moyen de l'imiter. Il y réussit en faisant dessiner & peindre à la détrempe & très-légèrement, un dessin sur une feuille d'étain avant qu'on l'appliquât sur la glace ; & après avoir laissé reposer sa peinture pendant deux ou trois jours, afin que toute l'humidité s'évaporât, il fit servir pour étame la feuille d'étain sur laquelle il avoit fait peindre : à peine fut-elle exactement appliquée à la glace, que la peinture fit un effet très-agréable.

#### *Glace secrète.*

On a désigné, sous le nom de *glace secrète*, de nouvelles glaces très-propres à être mises aux carrosses, aux salles de bain, aux croisées exposées trop en vue ; elles ont l'avantage de laisser voir tout ce qui se passe au dehors, sans que l'on puisse être vu. L'industrie qu'on y emploie, consiste à y tracer des losanges, en sorte qu'une partie de la glace étant terne & dépolie, il n'en reste plus que de petits carrés transparens, à travers desquels on apperçoit distinctement les objets. Il est aisé de sentir que l'œil étant près de la glace, le rayon visuel n'a pas souffert une grande divergence avant de passer par un des points transparens. La raison au contraire pour laquelle on n'est point vu par ceux qui passent, c'est qu'étant éloignés de la glace, l'angle du rayon visuel est trop ouvert pour embrasser un objet caché derrière cette glace, divisée par des surfaces dépolies.

Nous parlerons ci-après des glaces considérées comme *miroirs* & *verres d'optique* & de *physique* ;

aux articles du *Lunettier* & du *Miroitier* ; & à l'article *Vitrier*, on détaillera l'art de l'*apprêteur* ou de la peinture sur glace & sur verre.

*Explication suivie des quarante-six planches relatives à l'Art de la Glacerie, tome II des gravures.*

## DES GLACES COULÉES.

### PLANCHE PREMIÈRE.

*Plan de la halle.*

A, le plan géométral du four de fusion avec ses quatre arches.

B, B, B, B, le plan géométral des quatre piliers des chevalets cités dans le discours, *pl. III, fig. 1*, soutenant la roue.

C, C, rangs de huit carquaises de chaque côté du four de fusion.

D, D, D, D, galeries pour chauffer les tifsars de derrière des carquaises ; chaque galerie a une porte à ses extrémités, pour la commodité du chauffeur, & même pour le passage des voitures à travers la galerie dans le besoin.

E, E, F, F, quatre portes disposées dans les quatre coins de la halle, pour la facilité du service ; dont deux E, E, plus petites, & deux F, F, plus grandes pour les besoins où l'on peut être de plus grands ou de moindres passages.

G, H, I, L, plancher disposé autour de la halle pour le passage de la table d'une carquaise à l'autre.

### PLANCHE II.

*Coupe longitudinale & transversale de la halle.*

A, élévation du four & de ses arches, vu vis-à-vis une des glayes.

B, B, B, B, l'un des chevalets soutenu de ses deux piliers.

C, C, coupe longitudinale des carquaises.

D, D, galeries des tifsars de derrière.

E, F, coupe de la charpente de la halle par un plan parallèle à l'élévation A du four.

G, G, élévation du four & de ses arches, vu dans sa longueur, c'est-à-dire, vis-à-vis les ouvreaux.

H, H, piliers & chevalets soutenant la roue.

I, L, la roue.

M, M, M, M, M, élévation des carquaises postérieures, vues vis-à-vis des gueules.

N, O, coupe de la charpente de la halle par un plan parallèle à l'élévation longitudinale du fourneau.

### PLANCHE III.

*Coupe transversale & longitudinale du four pour en tracer la courbe.*

*Fig. 1, coupe du fourneau par un plan passant par les ouvreaux du milieu.*

*Fig. 2, coupe du fourneau par un plan passant par les tonnelles.*

*Figures relatives à l'extraction des sels.*

*Fig. 3, machine d'extraction.*

*Fig. 4, la foupape.*

*Fig. 5, plan de l'égouttoir.*

*Fig. 6, plan d'une machine à extraire les sels.*

*Fig. 7, perspective de la même machine.*

*Fig. 8, face de la machine du côté du tifsar.*

*Fig. 9, un des supports de fer de la chaudière.*

*Fig. 10, plan du fourneau & des chaudières d'extraction, d'évaporation & de réduction.*

*Fig. 11, coupe du même fourneau.*

*Fig. 12, vue du fourneau de calcination du côté de sa gueule.*

*Fig. 13, plan d'un nouvel atelier pour l'extraction des sels & leur calcination.*

*Fig. 14, vue de la maçonnerie de cette machine du côté du tifsar & de la gueule du four à calciner le sel.*

### PLANCHE IV.

La vignette de cette planche représente l'atelier nommé *marchoir*, où on mélange & prépare les terres dont sont faits les pots, les cuvettes, & les différentes pièces qui composent le four.

*Fig. 1, ouvriers marchant la terre.*

*Fig. 2, ouvriers portant un bar plein de ciment.*

D, D, D, caisses servant à marcher la terre.

F, feuillette servant à voiturer de l'eau.

G, bar servant au transport, soit de la terre, soit du ciment.

*Bas de la planche.*

A, bâton carré servant à mouler les diverses tuiles.

B, moule de ceintre de tonnelle, ayant de longueur les deux tiers de la tonnelle ou vingt-quatre pouces.

b, plan de la tuile ou pièce du moule précédent.

b, profil de la même pièce.

C, plan géométral du moule de tuiles de couronne.

c, vue perspective du moule de tuiles de couronne.

E, plan géométral du moule des tuiles d'embrasure.

e, vue perspective du même moule des tuiles d'embrasure.

T, plan géométral du moule des tuiles servant aux pieds droits des tonnelles.

t, vue perspective du moule T.

X, plan géométral des tuiles des ceintres de tonnelles.

x, vue perspective du moule X.

S, plan géométral du moule des tuiles de sièges.

### PLANCHE V.

La vignette représente l'atelier des mouleurs, où

on emploie la terre préparée dans l'atelier représenté par la planche précédente. On y voit plusieurs ouvriers occupés à mouler des pots & des cuvettes.

*Fig. 1*, ouvrier fabriquant un pot dans le moule.

*Fig. 2*, potier à la main.

*Fig. 3*, ouvrier fabriquant une cuvette en moule.

*Fig. 4*, ouvrier rabattant le fond d'un pot.

H, H, plateaux servant à déposer la terre que l'on a à mouler.

I, I, terre déposée sur les plateaux.

L, escabeau servant à poser le fonceau sur lequel on doit commencer un pot à la main, pour élever l'ouvrage à une hauteur commode à l'ouvrier.

M, petite cuvette encore sur son fonceau.

N, grande cuvette encore sur son fonceau.

#### *Bas de la planche.*

A, moule à pots.

B, fonceau sur lequel on moule les pots.

C, moule des petites cuvettes.

D, moule des grandes cuvettes.

E, E, E, battes de diverses grandeurs.

F, batte pour le fond des pots.

G, gouge plate.

g, gouge ronde.

#### P L A N C H E V I.

Cette planche & les trois suivantes contiennent les plans, coupes & autres développemens d'un fourneau, dessinés sur une plus grande échelle.

*Fig. 1*, plan géométral du four.

A, carré du four.

B, B, plan géométral des tonnelles.

C, C, C, C, ouvreaux à cuvettes.

D, E, D, E, D, E, D, E, plaques de fonte placées au sortir des ouvreaux à cuvettes.

F, F, F, F, plan géométral des quatre arches.

*Fig. 2*, coupe du four par les ouvreaux d'en haut.

G, tifar ou espace renfermé entre le bas des deux sièges.

H, I, siège à pots.

L, L, siège à cuvettes.

M, M, pots placés sur leurs sièges.

N, N, N, cuvettes sur les sièges.

O, O, O, O, ouvreaux à tréjeter.

P, P, ouvreaux du milieu.

Q, Q, talut des sièges depuis leurs bords d'en haut jusqu'à leur pied.

R, R, R, R, lunettes.

S, S, S, S, bonards.

T, T, T, entrées des arches à pots.

t, entrée de l'arche à matière.

5, 6, clairvoies des arches.

4, 4, 4, trois pots placés dans l'arche.

#### P L A N C H E V I I.

*Fig. 1*, plan du dessus du four.

A, dessus du carré du four.

F, F, F, F, dessus des arches.

G, G, dessus des glaies.

D, piliers soutenant la roue au dessus du fourneau.

*Fig. 2*, élévation du four vis-à-vis les ouvreaux.

C, C, ouvreaux à cuvettes.

F, F, élévation des arches.

O, O, ouvreaux à tréjeter.

P, ouvreau du milieu.

S, S, bonards.

*Fig. 3*, élévation du four vis-à-vis la glaie.

B, tonnelle.

T, gueule d'une des arches à pots.

t, gueule de l'arche à matière.

#### P L A N C H E V I I I.

*Fig. 1*, coupe du four par l'arête du milieu, d'une glaie à l'autre.

B, B, tonnelles.

C, C, ouvreaux à cuvettes.

F, F, mur des arches faisant une des parois des deux glaies.

H, I, siège.

M, M, pots vus en élévation sur les sièges.

O, O, ouvreaux à tréjeter.

P, ouvreau du milieu.

*Fig. 2*, coupe du four par les ouvreaux du milieu.

B, tonnelle.

F, F, arches.

H, I, H, I, sièges.

M, M, pots sur leurs sièges.

P, P, ouvreaux du milieu.

R, R, lunettes.

Les figures qui suivent, représentent la glaie & le développement des différentes pièces qui en composent la fermeture, dessinées sur une échelle triple.

*Fig. 3*, plan en élévation de la glaie.

T, trou par lequel on tife, ou tifar.

C, chevalet.

J, J, J, J, joues.

S, S, chios.

M, M, margeoirs.

*Fig. 4*, plan géométral de la glaie.

f, chio.

i, i, joues.

n, n, margeoirs.

a, x, murs de la glaie.

y, y, parties de la masse du four, avoisinant la glaie.

#### *Pièces du four.*

T, tuile pour boucher les ouvreaux à cuvettes.  
p, plateau servant à boucher les ouvertures d'en haut.

t, tuile servant aux ouvreaux d'en haut.

c, chevalet.

E, E, joues.

m, m, margeoirs.

S, chio.

Plan géométral de la roue, ou plancher de charpente, qui est placé au dessus du fourneau, sur lequel on empile le bois ou la billette pour la faire sécher. On voit partie de cette roue chargée de bois dans les vignettes de plusieurs des planches suivantes.

ABCD, chemin ou pont fait de planches, servant pour porter le bois sur la roue. Ce chemin traverse le dessus du four d'une glaise à l'autre, & se termine aux murs de la halle qui sont vis-à-vis les tonnelles, à des ouvertures auxquelles répondent extérieurement des escaliers ou rampes par lesquelles les chargeurs apportent le bois.

EI, GH, chevalets qui portent les extrémités faillantes des longrines qui composent la roue. Ces chevalets sont portés par les quatre piliers cotés B, B, B, B, dans le plan général, planche première.

FF, FF, deux autres chevalets pour soutenir la roue. Ces deux chevalets reposent chacun sur quatre dés de pierre, cotés D, D, D, D, dans le plan du dessus du fourneau, planche première.

gg, hh, deux autres petits chevalets posés de même sur des dés aux quatre angles du fourneau.

K, K, milieu de la roue répondant au milieu du fourneau.

KFH, partie de la roue chargée de billette.

### P L A N C H E X.

#### *Lavage du sable & du calcin.*

*Fig. 1*, ouvrier lavant du calcin dans un canal passant à travers l'atelier, & dont on voit l'orifice au mur postérieur.

*Fig. 2*, ouvrier remuant le sable dans un baquet plein d'eau avec une palette de fer.

*Fig. 3*, ouvrier tamisant le sable dans l'eau.

*Fig. 4 & 5*, ouvriers portant du sable ou du calcin dans un bar, à l'effet de le laver.

*Bas de la planche. Outils des laveurs, & moules des différentes pièces de la fermeture de la glaye & des ouvreaux.*

*Fig. 1*, pelle à laver le sable.

*Fig. 2*, pelle propre à prendre le sable & le calcin.

*Fig. 3*, tamis à passer le sable.

*Fig. 4*, panier à laver le calcin.

*Fig. 5*, moule à joue.

*Fig. 6*, moule à chios.

*Fig. 7*, moule à chevalets. Ces trois pièces servent à fermer la glaye.

*Fig. 8*, moule à tuile d'ouvreaux à cuvettes.

*Fig. 9*, moule à plateaux pour les ouvreaux d'en haut.

*Fig. 10 & 11*, moules de diverses sortes de tuiles pour les ouvreaux d'en haut.

*Fig. 12*, bâton servant à mouler les diverses pièces.

#### *Saline.*

*Fig. 1*, plan géométral de la saline pour extraire le sel de la soude.

AAA, chaudières de dissolution.

B, chaudière d'évaporation.

C, C, C, C, chaudière de réduction.

DD, bassins d'eau froide.

E, tifar.

*Fig. 2*, coupe en long des chaudières de dissolution & d'évaporation, & de la maçonnerie sur laquelle elles sont établies.

*Fig. 3*, coupe par la largeur de la chaudière d'évaporation.

*Fig. 4*, élévation du côté du tifar, de la maçonnerie qui sert d'établissement aux chaudières de dissolution & d'évaporation.

*Fig. 5*, élévation du côté du tifar, de la maçonnerie d'une des chaudières de réduction.

### P L A N C H E X I I.

Vignette. Vue perspective d'un four à fritte double en travail, dont on trouvera le plan, les élévations & les coupes dans la planche suivante.

B, B, gueules du four à fritte.

F, F, F, pieds-droits des cheminées.

H, H, hottes ou manteaux des cheminées.

xy, zt, barres pour appuyer le rable lors du travail.

*Fig. 1 & 2*, caisses propres à renfermer la matière prête à fritter.

*Fig. 3*, pelle propre à prendre la matière.

*Fig. 4, 5, 6 & 7*, rables de relai pour remplacer celui qui travaille quand il s'échauffe trop.

*Fig. 8 & 9*, bassins où le frittier fait tomber la matière frittée, & la laisse refroidir.

*Fig. 1*, un frittier quittant son rable chaud pour en prendre un froid.

*Fig. 2*, un frittier portant le bout de son rable d'une partie du four à l'autre.

#### *Bas de la planche.*

*Fig. 1*, géométral d'un four à fritte simple.

A, aire du four.

B, gueule du four.

C, ouverture du tifar.

ED, longueur du tifar.

F, F, géométral des pieds-droits de la cheminée.

ef, plaque de fonte sur le devant du four à fritte.

S, T, ouverture de communication du tifar au four.

*Fig. 2*, coupe du four à fritte, selon la ligne mn.

C, ouverture du tifar.

q, r, barreaux du tifar.

LI, arête de l'ouverture de communication.

i, sablonette.

*Fig. 3*, coupe de four à fritte selon la ligne cd.

b, pied-droit de la gueule du four à fritte.

g, pied-droit de l'embrasure du four à fritte.  
 P, pied-droit de la cheminée.  
 h, ouverture de communication du tifar au four à fritte.  
 i, sablonette.

PLANCHE XIII.

*Développemens du four à fritte double.*

Fig. 1, plan géométral du four à fritte double, & d'un bout de l'atelier qui le renferme.

AA, aires des deux parties du four à fritte.  
 BC, BC, communication des tifars dans les deux parties du four à fritte.  
 DD, gueules des deux parties du four.  
 E, ouverture du tifar.  
 FG, longueur du tifar.  
 HI, HI, plaques de devant des deux parties du four.  
 LL, pieds-droits des cheminées.  
 MN, MN, bassins où les frittiers tirent leur fritte pour la laisser refroidir.

mn, galeries pour passer au tifar.  
 Fig. 2, coupe du four à fritte double de la fig. 1, par la ligne mn.

E, ouverture du tifar.  
 gh, barreaux du tifar.  
 i, l, arêtes des ouvertures de communication du tifar aux deux parties du four.  
 mn, galeries pour passer au tifar.  
 OP, sablonette.

Fig. 3, élévation du four à fritte double du côté du tifar.

E, ouverture du tifar.  
 mn, galeries pour passer au devant du four.  
 OP, sablonette.  
 Fig. 4, élévation du devant du four.  
 D, D, gueules des deux parties du four.  
 GG, hottes ou manteaux des cheminées.  
 LLL, pieds-droits des cheminées.  
 xyxy, barres de fer armées de chevilles pour manier le rable avec facilité.  
 mn, galeries pour passer au tifar.  
 OP, OP, OP, sablonette.

PLANCHE XIV.

*Plan des tenailles & de la table.*

Fig. 1, plan d'une tenaille propre à prendre les petites cuvettes.

AB, CD, MN, poignées par lesquelles les verfeurs prennent la tenaille.  
 G, charnière de la tenaille.  
 EF, clé qui sert à fixer l'ouverture de la tenaille au moyen d'une clavette qu'on met du côté de l'extrémité de la clé, dans les trous qu'on voit exprimés sur EF.

Fig. 2, plan d'une tenaille propre à prendre les grandes cuvettes.

Fig. 3, plan de la table sur laquelle on voit le rouleau & les tringles.

OPQR, table.  
 ST, XY, tringles.  
 Z, rouleau.

ac, zB, poignée qu'on ajoute aux deux bouts du rouleau, pour qu'on puisse le mettre en usage.

Fig. 4, edgf, l'épaisseur de la table vue par une de ses extrémités.

hh, extrémités des tringles.

Fig. 5, coupe en long du rouleau, pour qu'on puisse voir sa ferrure intérieure.

Fig. 6 & 7, poignées du rouleau. I, trou carré qui s'emboîte dans l'extrémité de la barre qui sert d'axe au rouleau.

PLANCHE XV.

*Élévation de la table & développement de son pied.*

Fig. 1, élévation de la table & de son châssis par l'extrémité qui s'applique aux carquaises.

AB, extrémité de la table.  
 CC, mortaises & tenons qui assemblent l'extrémité du châssis avec ses parties latérales.  
 FF, roues de la table.

Fig. 2, coupe de la table & de son châssis par une ligne passant des roues du côté des carquaises à la roue qui est seule à l'autre extrémité.

AB, table.  
 CD, châssis.  
 E, profil de la roue du côté éloigné de la carquaise.

E, profil d'une des roues du côté de la carquaise.

Fig. 3, élévation de la table & de son châssis, par l'extrémité éloignée de la carquaise.

AB, extrémité de la table.  
 CD, mortaise & tenons qui assemblent l'extrémité du châssis avec ses parties latérales.  
 E, roues de la table.

Fig. 4, développement du châssis de la table.

Fig. 5, chevalet qui reçoit le rouleau quand il tombe de dessus la table.

Fig. 6, élévation du chevalet par une de ses extrémités, dans laquelle est le rouleau dont on voit aussi l'extrémité.

PLANCHE XVI.

*Chariot à rouleau.*

Fig. 1, vue perspective du chariot à rouleau.  
 Fig. 2, profil du chariot à rouleau, la roue antérieure étant supprimée.

Fig. 3, plan géométral du chariot à rouleau.

PLANCHE XVII.

*Développement de la potence & de la tenaille servant à porter les cuvettes.*

Fig. 1, la potence armée de toutes ses pièces: elle paroît rompue un peu au dessus du cric, parce que,

faute d'étendue dans le papier, on ne pouvoit la placer en toute sa longueur.

*ab*, collier servant à fixer le haut de la potence aux poutres.

*c*, poulie pour passer la corde qui soutient la tenaille.

*hi*, bras de fer destiné à recevoir la poulie *g*, & à la porter à la distance nécessaire, pour que, continuant à faire passer la corde sur cette poulie, on transporte par ce moyen la tenaille à la même distance.

*lm*, barre de fer destinée à retenir le bras *hi* dans la direction horizontale.

*de, de*, bâtons dont la potence est garnie, pour que les ouvriers la soutiennent par-là dans la position perpendiculaire, lorsqu'on la transporte d'une carquaise à l'autre.

*n*, cric par le moyen duquel on fait monter & descendre la tenaille.

*Z*, pivot sur lequel tourne la potence.

*a*, crochet qui tient la tenaille.

*Fig. 2, opqr*, ferrace qui couvre la cuvette, & qui est suspendue au dessus de l'équipage de la tenaille.

*f*, trou par lequel on doit passer la garniture de la tenaille.

*Fig. 3*, vue perspective de la tenaille garnie de toutes ses pièces.

*t*, tenon destiné à entrer dans le trou *f* de la ferrace, & percé pour recevoir le crochet *a* de la corde de la potence.

*xy*, fléau auquel pendent par quatre crochets autant de chaînes, auxquelles est attachée la tenaille.

## PLANCHE XVIII.

### *L'opération d'enfourner.*

Vignette. Vue perspective du four & de ses arches, ainsi que de la roue, le tout vu du coin de l'arche à matière.

*Fig. 1*, ouvrier prenant de la matière de l'arche avec sa pelle à enfourner.

*Fig. 2*, ouvrier portant la matière à l'ouvreau.

*Fig. 3*, ouvrier enfournant.

*Fig. 4*, ouvrier retournant à l'arche chercher de la matière.

*Fig. 5 & 6*, ouvriers attendant le moment de remplir leurs pelles.

*Fig. 7*, maître tiseur faisant enfourner, & examinant l'opération.

### *Bas de la planche.*

*AB*, ferret.

*CD*, ferret d'une autre sorte.

*EF*, cornard servant à déboucher les ouvreaux à cuvettes.

*KH*, pelle à enfourner avec son manche.

*KGLIMN*, vue perspective de la pelle.

*GO*, manche de fer.

*OH*, manche de bois ajusté à la douille de celui de fer.

*PQSR*, plan géométral de la pelle à enfourner.

*T*, brouette à braise.

*za*, pelle à débraiser avec son manche.

*zb*, vue perspective de la pelle.

*by*, manche de fer.

*ya*, manche de bois ajusté à la douille de celui de fer.

*KC*, rable du tiseur avec son manche de bois.

*ef*, grand rable.

*gh*, manche de bois du grand rable.

## PLANCHE XIX.

### *L'opération de curer.*

Vignette. Vue perspective du four, de ses arches & de la roue, le spectateur placé vis-à-vis l'une des arches à pots.

*Fig. 1*, ouvrier élochant la cuvette.

*Fig. 2, 2*, placeurs de cuvette, prêts à en tirer une du four pour être curée.

*Fig. 3, 3*, cureurs dans l'instant où ils curent une cuvette; l'un gratte les parois de la cuvette avec son grapin, pour en détacher le verre qui y est attaché; l'autre remplit de verre la poche d'un gamin.

*Fig. 4*, gamin recevant du verre dans sa poche.

*Fig. 5, 5*, placeurs de cuvette, attendant que celle qu'ils ont à la tenaille de leur chariot, soit curée pour la ramener à l'ouvreau.

### *Bas de la planche.*

*Fig. 1*, grand'mère.

*Fig. 2*, cornard.

*Fig. 3*, grapins.

*Fig. 4*, ferret.

*Fig. 5*, rabot.

*Fig. 6*, balai.

*Fig. 7*, pince propre à élocher la cuvette.

*Fig. 8*, plan du chariot à tenailles.

*AB, CD*, poignées sur lesquelles les ouvriers mettent les mains pour conduire le chariot.

*EF*, clé servant à maintenir les tenailles du chariot à l'ouverture qu'on desire au moyen d'une clavette.

*Fig. 9*, profil du chariot à tenailles.

*Fig. 10*, poche du gamin.

*Fig. 11*, procureur

## PLANCHE XX.

### *L'opération d'écrêmer.*

Vignette. Vue perspective du four, des arches & de la roue du coin d'une des arches.

*Fig. 1*, écrêmeur dans l'instant même où il écrème.

*Fig. 2*, écrêmeur dans l'instant où il arrange autour de son pointil sur la plaque posée sur le baquet, le coup de verre qu'il vient de prendre, pour retourner en prendre un second.

*Fig. 3*, tiseur portant du bois à la glaie.

- Fig. 1, ferret.  
 Fig. 2, pontil.  
 Fig. 3, graton.  
 Fig. 4, poche à tréjetter.  
 Fig. 5, gambier.  
 Fig. 6, crochet faisant office de gambier, & qu'on peut appeller gambier à une main.  
 Fig. 7, grande pince.  
 Fig. 8, grand crochet.  
 Fig. 9, plan du chariot à ferrace.

## P L A N C H E X X I.

*L'opération de tréjetter.*

Vignette. Fig. 1, tréjetteur prenant du verre dans le fond du pot.

Fig. 2, Tréjetteur versant dans la cuvette le verre qu'il a pris dans le pot.

Fig. 3, tréjetteur rafraîchissant sa poche dans le baquet.

Fig. 4, tréjetteur retournant à l'ouvreau, après avoir rafraîchi sa poche.

*Bas de la planche.*

- Fig. 1, profil du chariot à ferrace.  
 Fig. 2, vue perspective du chariot à ferrace.

## P L A N C H E X X I I.

*L'opération de tirer la cuvette hors du four.*

Vignette. Fig. 1, un maître tiseur tenant le talon de la grande pince pour l'amener sur la ferrace du chariot.

Fig. 2, 2, 2, 2, deux hommes sur chaque crochet occupés à tirer la cuvette sur la ferrace du chariot.

Fig. 3, 3, ouvriers tenant les poignées du chariot à ferrace, & attendant que la cuvette soit sur la ferrace pour l'emmenner à la table.

*Bas de la planche.*

- Fig. 1, crochet à tirer des larmes.  
 Fig. 2, croix à nettoyer la table.  
 Fig. 3, main.  
 Fig. 4, grillot.  
 Fig. 5, pelle.  
 Fig. 6, Y grec dont on a mis le manche en deux parties, faute de pouvoir le placer dans l'étendue de la planche, vu sa longueur.

## P L A N C H E X X I I I.

*Écrêmer sur le chariot à ferrace.*

Vignette. Fig. 1, 2, les deux verseurs écrémant la cuvette avec leur fabres.

Fig. 3, 4, deux grapineurs prenant avec leurs grapins l'écrémage de la cuvette, & le mettant dans la poche du gamin.

Fig. 5, gamin tendant sa poche pour recevoir l'écrémage.

Fig. 6, 7, ouvriers occupés à prendre la cuvette dans les tenailles.

Fig. 8, ouvriers prêts à écarter le chariot à ferrace, pour ne pas gêner l'opération.

Fig. 9, teneur de manivelle.

*Bas de la planche.*

- Fig. 1, fabre.  
 Fig. 2, développement du manche du fabre.  
 Fig. 3, vue perspective du chariot à potence.  
 Fig. 4, profil du chariot à potence.  
 Fig. 5, plan du chariot à potence.

## P L A N C H E X X I V.

*L'opération de verser & rouler.*

Vignette. Fig. 1 & 2, verseurs.

Fig. 3 & 4, rouleurs.

Fig. 5 & 6, teneurs de main.

Fig. 7 & 8, grapineurs attentifs aux larmes ou faletés qui peuvent tomber de la cuvette, pour les arracher du flot de verre.

Fig. 9 & 10, autres grapineurs disposés derrière les rouleurs, & se préparant à détacher les tringles après la glace coulée.

Fig. 11, teneur de manivelle.

Fig. 12, tiseur essuyant la table avec sa croix.

Fig. 13, ouvriers au chariot à ferrace, prêts à venir reprendre la cuvette après la glace coulée pour la ramener au four.

*Bas de la planche.*

Cette figure représente la table accompagnée des différens outils & instrumens qui servent aux opérations que la vignette représente, lesquels sont cachés dans la vignette par différens ouvriers.

## P L A N C H E X X V.

*L'opération de pousser la glace dans la carquaise.*

Vignette. Fig. 1, 2 & 3, le maître tiseur aidé de deux ouvriers poussant la glace avec la pelle.

Fig. 4 & 5, les deux grapineurs de devant aidant à pousser la glace.

Fig. 6 & 7, deux ouvriers appuyant sur la tête de la glace avec le grillot, pour empêcher la pelle de passer dessous.

Fig. 8 & 9, les grapineurs de derrière, dont un, 9, écarte la glace du pied-droit de l'entrée de la carquaise.

*Bas de la planche.*

Fig. 1, grande croix dont on a rompu le manche faute de place; on voit en AB, tout ce qui est en fer, & en CD, le manche de bois qu'on y ajoute.

Fig. 2, EF, grand rabot.

Fig. 3, grand rabot en perspective avec son manche.

GH, suite du manche en fer jusqu'à la douille.  
KI, manche en bois du grand rabot.

## P L A N C H E X X V I.

*L'opération de sortir les glaces des carquaises.*

Vignette. *Fig. 1*, ouvrier soutenant la tête de la glace, & réglant le mouvement des autres.

*Fig. 2, 4 & 6*, trois ouvriers baissant également pour poser leur côté de glace sur les coêtes.

*Fig. 3, 5 & 7*, trois ouvriers soutenant & élevant le côté opposé de la glace, pour lui donner la position verticale sur les coêtes.

*Fig. 8*, six ouvriers portant une glace à l'écarri.

*Bas de la planche.*

*Fig. 1*, crochet propre à tirer les glaces de la carquaise; dont on voit en AB le reste de la longueur du manche.

*Fig. 2*, règle divisée en pouces.

*Fig. 3*, équerre.

*Fig. 4*, mâchoire.

*Fig. 5*, marteau d'écarisseur.

*Fig. 6*, vue du marteau par son extrémité.

*Fig. 7*, bricole.

*Fig. 8*, égrugeoir ou pince à égruger.

*Fig. 9*, coête ou chantier rembourré.

*Fig. 10*, diamant en rabot.

## P L A N C H E X X V I I.

*L'opération de mettre un pot à l'arche.*

Vignette. *Fig. 1*, ouvrier en dedans de l'arche tirant le pot à lui.

*Fig. 2*, ouvrier soutenant le pot au moyen d'une planche, pour donner le temps de reprendre le pot & le porter plus avant dans l'arche à ceux qui tiennent le bar, dont on voit le géométral dans la planche XXXI.

*Fig. 3, 4, 5, 6*, ouvriers portant le bar à pot.

*Bas de la planche.*

*Fig. 1*, barre croche.

*Fig. 2*, barre d'équerre.

*Fig. 3*, dent de loup.

*Fig. 4*, moyse.

*Fig. 5*, gros diable.

*Fig. 6*, diable servant de pince.

## P L A N C H E X X V I I I.

*L'opération de tirer un pot de l'arche.*

Vignette. *Fig. 1*, un ouvrier soutenant avec moyse le pot déjà abattu, pour le laisser poser doucement.

*Fig. 2 & 3*, teneurs de crochet, dont l'un 2 vient d'ôter son crochet de dedans le pot, & l'autre 3 fait encore agir le crochet.

*Fig. 4, 5, 6 & 7*, ouvriers amenant le grand chariot pour prendre le pot; l'un, 4, dirige la marche du chariot au moyen de la queue; deux

autres, 6, 7, pouffent aux roues, & le 5 pousse le chariot par un des boulons.

*Bas de la planche.*

*Fig. 1*, plan géométral du grand chariot, dont on voit en AB la longueur entière de la queue.

*Fig. 2*, profil du grand chariot.

## P L A N C H E X X I X.

*L'opération de mettre un pot au four.*

Vignette. Le four est vu du coin d'une arche qu'on suppose abattue, ainsi que la partie voisine du four, jusqu'à l'ouvreau du milieu, pour laisser voir l'intérieur du four.

*Fig. 1*, maître tiseur guidant le mouvement de la fourche en en gouvernant la queue suivant le besoin.

*Fig. 2, 3, 4, 5, 6 & 7*, ouvriers aidant au maître tiseur à conduire la fourche.

*Fig. 8*, ouvrier disposant le pot à prendre sa place au moyen de la barre croche.

*Fig. 9, 10 & 11*, ouvriers soutenant le pot au moyen de la barre d'équerre, pour donner le temps à la fourche de se reprendre.

*a*, dent de loup venant d'aider à relever le pot dans le four en passant par la glaie opposée.

*Bas de la planche.*

*Fig. 1*, plan géométral de la fourche, au dessous de laquelle on voit la suite de la queue.

*Fig. 2*, profil de la fourche.

## P L A N C H E X X X.

*L'opération de tirer les cuvettes de l'arche.*

Vignette. *Fig. 1 & 2*, ouvriers amenant la cuvette sur le bord de l'arche au moyen des crochets.

*Fig. 3*, ouvrier portant la cuvette au four, aidé de deux porteurs de gambier, 4 & 5.

*Fig. 6 & 7*, placeurs de cuvette, attendant qu'elle soit sur la plaque pour la placer dans le four, au moyen du chariot à tenaille.

*Bas de la planche.*

*Fig. 1*, houlette dont le manche est représenté en deux parties, faute d'emplacement.

*Fig. 2*, bras servant à lever le rouleau sur la table.

*Fig. 3*, représentant les bras en action.

## P L A N C H E X X X I.

*L'opération de tirer le picadil qui est au fond du fourneau.*

Vignette. *Fig. 1*, ouvrier ramenant sa poche pleine de picadil.

*Fig. 2 & 3*, porteurs de gambiers attendant que le premier ouvrier ait besoin de rafraîchir sa poche.

*Fig. 4*, ouvriers rafraîchissant sa poche.

*Fig. 5 & 6*, porteurs de gambiers qui ont aidé à l'ouvrier précédent à porter sa poche au baquet.

*Fig. 7*, gamin remettant de l'eau dans un baquet.

*Bas de la planche.*

*Fig. 1*, plan géométral du danzé.

*Fig. 2*, vue perspective du danzé.

*Fig. 3*, profil du danzé.

*Fig. 4*, poche à picadil.

*Fig. 5*, grand bar, ou bar double, servant à porter les pots à l'arche, comme on l'a vu dans une des planches précédentes.

*Fig. 6*, profil du grand bar.

P L A N C H E X X X I I.

*Plan, coupe & élévation d'une carquaise.*

*Fig. 1*, géométral de carquaise.

A, tifar de derrière.

B, profondeur du cendrier qui se trouve au dessous du terrain.

C, tifar de devant.

D, gueule de la carquaise.

EE, lunette.

*Fig. 2*, coupe en longueur de la carquaise par le milieu de sa largeur.

A, tifar de derrière.

B, cendrier.

D, gueule de la carquaise.

*Fig. 3*, élévation extérieure du devant de la carquaise.

C, tifar de devant.

D, gueule de la carquaise.

*Fig. 4*, coupe de la carquaise & élévation intérieure de son devant.

C, tifar de devant.

D, gueule de la carquaise.

*Fig. 5*, élévation extérieure du derrière de la carquaise.

A, tifar de derrière.

B, cendrier.

EE, lunettes.

*Fig. 6*, coupe de la carquaise, & élévation intérieure de son tifar.

A, tifar de derrière.

B, cendrier.

EE, lunettes.

DES GLACES SOUFFLÉES.

P L A N C H E X X X I I I.

Cette planche représente le plan général de la halle où l'on souffle les glaces; AA, AA, &c. sont les entrées principales; AA, le grand fourneau; BB, les portes; CC, le fourneau à fondre la matière; DD, &c. les ouvreaux; EE, &c. les creufets ou pots; FF, &c. les arches; GG, &c. les lunettes; HH, &c. les chenets; II, &c. les bouches des arches; K, la table à souffler; L, tréteau à percer; M, la felle; N, la chaise; O, le marche-pied de la chaise; P, la table à applatir les glaces; Q, glace

aplatie; R, la felle; SS, &c. baquets à rafraîchir la matière lorsqu'elle est trop chaude; TT, portes des galeries des fours à recuire les glaces; UUU, &c. les galeries; VV, &c. l'âtre des fours où l'on fait recuire les glaces; XX, &c. les foyers; YY, &c. petits murs de refend soutenus par une petite arcade; ZZ, &c. les bouches des fours, &c. & glaces en recuit.

P L A N C H E X X X I V.

Le haut de cette planche représente un atelier où plusieurs ouvriers sont occupés à souffler les glaces; l'un *a*, à tirer la matière chaude du pot au bout de la felle; un autre *b*, à la rafraîchir sur un baquet; un autre *c*, à souffler pour en former une bouteille; un autre *d*, à la rafraîchir, s'il est nécessaire, tandis qu'un autre en *e*, jette de l'eau dessus; un autre *f*, à balancer la matière soufflée pour la faire alonger; un autre en *g*, qui va la percer; un autre enfin en *h*, apportant avec soi des cannes, des felles, & autres ustensiles.

*Fig. 1*, coupe du four sur la longueur.

*Fig. 2*, coupe sur la largeur.

*Fig. 3*, élévation sur le petit côté.

*Fig. 4*, élévation sur le grand côté du grand fourneau à fondre la matière; P, F, les arches; D, D, D, ouvreaux.

P L A N C H E X X X V.

Le haut de cette planche représente un même atelier & la suite du même ouvrage. Un ouvrier en *a* est occupé à réchauffer la matière à un ouvreau; un en *b*, à tenir la matière soufflée & alongée sur le tréteau, tandis qu'un autre en *c*, l'ouvre avec le poinçon; un autre ouvrier en *d*, à tenir la même matière percée sur un autre tréteau, tandis qu'un autre *e*, l'ouvre avec le procello; un autre, monté sur la chaise en *f*, tient perpendiculairement la matière ouverte, tandis qu'un autre *g*, la fend avec les ciseaux; plus loin en *h*, est un autre ouvrier occupé à descendre du bois.

*Fig. 1*, coupe sur la longueur d'une galerie, & d'un des fours.

*Fig. 1 & 2*, coupe transversale d'une partie des fours à recuire, & de leurs galeries; AA, galerie; BB, bouche du four; C, âtre; D, petit mur soutenu sur une arcade; E, foyer; F, porte de la galerie; GG, dessus des fours.

P L A N C H E X X X V I.

Le haut de cette planche représente le même atelier & la suite du même ouvrage. Un ouvrier en *a* est occupé à attacher une canne pleine à la matière ouverte & fendue, tandis qu'un autre en *b* sépare la felle appuyée sur le tréteau; un autre ouvrier en *c*, l'apporte sur le tréteau pour la faire ouvrir par un autre en *d* avec le procello, tandis qu'un autre en *e* la soutient; un autre ouvrier en *f*, monté sur la chaise, la tient perpendiculairement, tandis qu'un autre *g*, la coupe avec les ciseaux;

un autre enfin en *h*, la porte sur la table pour la dresser.

*Fig. 1*, élévation perspective d'un levier propre à porter & à enlever les pots ou creufets dans le fourneau; AA, le levier; B, le montant; C, le cordage; D, la poulie; E, le moulinet; F, l'essieu; G, les roues.

*Fig. 2*, bout du levier; A, le tenon.

*Fig. 3*, extrémité du montant; A, la moufle; B, la poulie.

*Fig. 4*, crampon pour arrêter le cordage sur le levier; AA, les pattes.

*Fig. 5*, montant; A, la moufle; BB, les mortaises; C, le tenon.

*Fig. 6 & 7*, contre-fiches; AA, les tenons supérieurs; BB, les tenons inférieurs,

*Fig. 8*, levier principal; A, la moufle.

*Fig. 9*, manivelle; A, la clé; B, le manche.

*Fig. 10*, moulinet; AA, les tourillons.

*Fig. 11*, support du moulinet; AA, les pattes.

#### P L A N C H E X X X V I I.

Le haut de cette planche représente l'intérieur d'une des galeries où sont les fours à recuire les glaces; on voit des ouvriers occupés, les uns, en *aa*, à mettre les glaces en recuit, tandis que d'autres en *b*, descendent du bois.

*Fig. 1*, élévation; *fig. 2*, coupe; *fig. 3*, plan du bas; & *fig. 4*, plan du haut d'une carquaise à étendre. A, le fourneau; B, le petit mur de brique; C, le foyer; D, le cendrier; E, la bouche du fourneau; F, le dessous du fourneau; G, la porte; H, la cheminée; I, le dessus du fourneau.

#### P L A N C H E X X X V I I I.

*Opérations progressives de la manière de souffler les glaces.*

*Fig. 1*, matière prise au four; A, la matière; B, la canne creuse ou felle.

*Fig. 2*, la matière soufflée; A, la bouteille; B, la felle.

*Fig. 3*, la matière soufflée & pointue; A, la bouteille; B, la felle.

*Fig. 4*, la matière allongée; A, la bouteille; B, la felle.

*Fig. 5*, la matière en perce avec le poinçon; A, la bouteille; B, la felle; C, le poinçon.

*Fig. 6*, la matière percée; A, la bouteille; B, l'ouverture; C, la felle.

*Fig. 7*, la matière lorsqu'on l'ouvre avec le procello; A, la bouteille; B, le procello; C, la felle.

*Fig. 8*, la matière ouverte; A, la bouteille; B, l'ouverture; C, la felle.

*Fig. 9*, la matière ouverte & fendue; A, la bouteille; B, la fente; C, la felle.

*Fig. 10*, la matière lorsqu'on la change de canne; A, la bouteille; B, la fente; C, la felle ou canne creuse; D, la canne pleine.

*Fig. 11*, la matière percée par l'autre bout & lorf-

qu'on l'ouvre avec le procello; A, la bouteille; B, le procello; C, la canne.

*Fig. 12*, la matière ouverte & agrandie; A, la bouteille; B, l'ouverture; C, la canne.

*Fig. 13*, la matière fendue d'un bout à l'autre; A, la bouteille; B, la fente; C, la canne.

*Fig. 14*, la matière dressée en forme de glace; A, la glace; B, la canne.

*Fig. 15 & 16*, canne creuse ou felle; A, le té; B, le manche.

*Fig. 17*, canne ou felle non creuse; A, le triangle; B, le manche.

*Fig. 18*, autre felle non creuse; A, la roue; B, le manche.

*Fig. 19*, demi-procello; A, la tête; B, la branche.

*Fig. 20*, procello; A, la tête; BB, les branches.

*Fig. 21*, poinçon; A, le poinçon; B, la tête.

*Fig. 22*, masse; A, la tête, B, le manche.

*Fig. 23*, ciseaux; AA, les mors; BB, les branches.

*Fig. 24*, petit mortier; A, le mortier.

#### P O L I D E S G L A C E S.

#### P L A N C H E X X X I X.

Le haut de cette planche représente un atelier où plusieurs ouvriers sont occupés, les uns en *a*, à dresser de grandes glaces, sur le banc de roue; un en *b*, & un autre en *c*, à en dresser de plus petites, sur le banc de moilon; un autre en *d*, à préparer la glace à être dressée; dans le fond de l'atelier en *e*, est le dépôt des glaces brutes.

*Fig. 1*, banc à dresser des petites glaces; AA, la table; BB, &c. les tréteaux; CC, la pierre de liais; DD, &c. les glaces inférieures, qu'on appelle *levée*; EE, les glaces supérieures ou dessus; FF, les tablettes; GG, les moilonages; HH, les châffis de bois; II, &c. les pommes.

*Fig. 2*, inférieur de la table; AA, les traverses de longueur; BB, les traverses de largeur; CC, la feuillure; DD, &c. les traverses inférieures; EE, le fond de la table.

#### P L A N C H E X L.

*Fig. 1*, pierre de liais du banc à moilonner; AAA, les trois morceaux.

*Fig. 2*, glace de dessus.

*Fig. 3*, la tablette; AA, les trous des chevilles; B, le trou du moilon.

*Fig. 4*, pierre de moilon; AA, les trous des chevilles.

*Fig. 5*, châffis de moilon; AA, les trous des chevilles.

*Fig. 6 & 7*, chevilles; AA, les pommes; BB, les tiges.

*Fig. 8*, gouge; A, le taillant; B, le manche.

*Fig. 9*, ciseau; A, le taillant; B, le manche.

*Fig. 10*, fermoir; A, le taillant; B, le manche.

*Fig. 11*, A, palette; B, le manche.

*Fig. 12*, auge à contenir le grès.

*Fig. 13*, escabeau à soutenir l'auge; A, le dessus, BB, les pieds.

*Fig. 14*, tréteau à soutenir la table; AA, le dessus; BB, les pieds.

## P L A N C H E X L I.

*Fig. 1*, banc de roue; AA, la roue; B, le pivot; CC, &c. les supports; DD, &c. les pierres de charge; EE, la tablette; F, la glace de dessus; G, la levée; HH, la pierre de liais; II, &c. la table; KK, &c. les tréteaux.

*Fig. 2*, tablette; AA, la tablette; BB, les supports; C, le pivot.

*Fig. 3*, roue; AA, &c. les jantes; BB, &c. les rayons; C, le moyeu.

*Fig. 4*, pierre de charge.

*Fig. 5*, pivot; A, la tablette; B, le boulon.

*Fig. 6 & 7*, supports; A, l'entaille des rayons; BB, les pattes.

## P L A N C H E X L I I.

Le haut de cette planche représente l'atelier où l'on polit les glaces; c'est la même manœuvre partout, qui consiste simplement à tirer & pousser alternativement la molette à polir sur tous les traits du grès que portent les glaces.

*Fig. 1*, établi à polir; AA, l'établi; B, la traverse; C, le support; DD, les pierres de liais; EE, la glace; F, la molette à polir; G, le manche de la molette; HH, &c. la flèche; I, la boîte de la flèche; K, la table supérieure; LL, les supports de la table supérieure.

*Fig. 2*, pierre à glace; A, la pierre; B, la glace scellée.

*Fig. 3*, sebille à contenir l'émeril; A, la sebille; B, la spatule.

*Fig. 4*, demi-flèche supérieure; A, le bout du côté de la pointe; B, le bout du côté de la jonction.

*Fig. 5*, demi-flèche inférieure; A, le bout du côté de la molette à polir; B, le bout du côté de la jonction.

*Fig. 6*, boîte de jonction de flexion.

*Fig. 7*, piton de flèche. A, la tête. B, la pointe.

*Fig. 8*, brosse.

*Fig. 9*, molette à polir. A, la rainure du manche.

*Fig. 10*, manche de molette à polir.

*Fig. 11*, molette de drap.

*Machine à polir les glaces, établie à Saint-Yldefonse, près Madrid, représentée dans les quatre Planches suivantes numérotées.*

## P L A N C H E X L I I I.

Plan général de la machine pris au rez-de-chauffée.

A, le courfier du côté d'amont, par lequel l'eau vient sur la roue. BC, la roue à augets. DE, l'arbre & les tourillons de la grande roue. FF, GG, deux autres roues ou hériffons fixés sur l'arbre de la roue à augets. a, c, lanternes dans lesquelles les hériffons engrènent. b, d, manivelles servant d'axes aux lan-

ternes. HH, II, tirants pour communiquer le mouvement au grand châssis. KLMN, OP, QR, entre-toises des longs côtés du châssis. SSS, &c. polissoires fixées sur les entre-toises. TTT, polissoires fixées aux longs côtés du châssis; l'enceinte formée par des lignes ponctuées indique le contour de tables de pierres, sur lesquelles on scelle les glaces pour les polir. VVVV, quatre poteaux de bois posés sur des dés de pierre, servant à soutenir le plancher au dessus duquel est un second atelier, comme on verra dans les planches suivantes.

## P L A N C H E X L I V.

Elévation latérale, & coupe par le milieu de la longueur du courfier.

BB, fond du courfier. BBB, trompe servant d'embouchure au courfier du côté d'aval. BBBB, courfier du côté d'aval. BC, la grande roue à augets. E, tourillon à l'extrémité de l'axe. GG, hériffon fixé sur l'arbre. c, lanterne. d, manivelle de la lanterne. AX, courfier du côté d'amont, par lequel l'eau arrive sur la roue.

II, tirant pour communiquer le mouvement aux châssis. ff, jumelles fixées sur les entre-toises de la cage de charpente qui renferme la grande roue NN. LL, profils des longues barres du châssis inférieur. NL, profil des longues barres du châssis de l'atelier supérieur. NN 13, LL 14, chaînes qui suspendent le châssis inférieur; elles sont mobiles au point 13, 14. 1 d, troisième chaîne ou levier mobile au point 1, & dans la longue mortaise d duquel passe le coude de la manivelle, qui imprime à ces trois pièces un mouvement d'oscillation. 11, 3. LL, 4, leviers du premier genre mobiles en ff, qui communiquent le mouvement aux châssis supérieur N, L; ces deux leviers sont assemblés à charnière au châssis inférieur. 9, 10, 11, 12, règles fixées aux longs côtés du châssis inférieur, lesquelles portent chacune deux polissoires. qr, tables de pierres sur lesquelles les glaces sont scellées pour être polies. st, st, & dés de pierres sur lesquels les tables sont posées.

Au second étage. op, patins & chevalets de charpente qui portent les tables mm, nn, sur lesquelles les glaces sont posées pour être polies. N, L, châssis supérieur. 3, 4, fourches qui tiennent les règles 5, 6. 7, 8, sur chacune desquelles il y a quatre polissoires montées.

## P L A N C H E X L V.

Elévation & coupe de la machine par un plan parallèle à l'arbre de la grande roue, & par conséquent perpendiculaire à la longueur du courfier, dont on voit dans le lointain la partie d'aval.

B, partie d'aval du courfier. BC, la grande roue à augets. DE, arbre de la grande roue. FG, hériffons qui conduisent les lanternes. a, c, les lanternes. bd, manivelles des lanternes. b1, d2, chaînes ou leviers qui communiquent le mouvement aux châssis. gg, hh, entre-toises sur lesquelles sont les tourillons des leviers. 3, 4, fourchettes qui embrassent les longs côtés du châssis supérieur. kl, m

*m*, table sur laquelle les glaces sont posées. *ooo*, *ppp*, patins & chevalets qui supportent les tables.

## P L A N C H E X L V I.

Représentation perspective de la machine entière: on a supposé les murailles & les planchers en partie abattus, pour laisser voir des parties qui, sans cela, auroient été cachées.

*X A*, courfier qui amène l'eau sur la roue. *C*, la roue à augets. *B B B B*, sortie du courfier. *G*, partie d'un des deux hérissons. *c*, lanterne dont les tourillons de l'axe reposent sur les folives. *d*, manivelle de la lanterne.

Au rez-de-chauffée. *ft, ft*, dés de pierres sur lesquels posent les tables de pierres *qrr*, où on affermit les glaces pour les polir. *NN, LLKK*, châffis inférieur. Le long côté *LLKK* est garni de règles

qui portent chacune deux polissoires *TT*, &c. on a supprimé les règles & les polissoires de l'autre long côté. *NN, RQ*, tringles ou petits côtés du châffis qui portent chacune quatre polissoires, comme il est marqué au plan, *pl. I. d 1, d 2*, tirants qui communiquent le mouvement du levier *d 1* aux chaînes *I 13, I 15*, qui suspendent le châffis inférieur.

*3, 4*, leviers mobiles entre les jumelles *ff*, aux extrémités desquelles ils ont en *f* leur point d'appui; ces leviers supportent les long côtés du châffis supérieur *LK, NM*.

*LK*, côté du châffis supérieur, sur lequel sont les règles prêtes à recevoir chacune quatre polissoires.

*NM*, autre côté du châffis supérieur prêt à recevoir les règles. *mmm, nnn*, tables pour polir les glaces. *ooo, ppp*, patins & chevalets qui supportent les tables de l'atelier supérieur.

## V O C A B U L A I R E de l'Art de la Glacerie.

**A**BATTRE LA FRITTE; c'est la faire tomber dans un bassin qui est au dessous du fourneau, & l'y laisser refroidir.

ABBATRE LE POT; c'est coucher le pot sur le pavé de l'arche.

ACHÉMINÉE; (glace) c'est une glace dont on a déjà enlevé les inégalités les plus capables de produire de la résistance.

ADOUCI; (*l'*) c'est le poliment d'une glace par le moyen du frottement.

AFFINER LE VERRE; c'est faire disparaître par l'action du feu, les bulles ou les points qu'on remarque pendant la fusion.

AIGUILLONS; ce sont les fausses directions du diamant à rabot sur la glace, lorsqu'elles sont peu sensibles.

ALKALI; c'est un sel qui sert de fondant pour la vitrification des terres.

L'*alkali fixe végétal* est extrait des cendres des végétaux.

L'*alkali fixe minéral* fait la base du sel marin; & pour l'usage de la glacerie se tire principalement des soudes par lixiviation & évaporation.

APPRÊTS DES GLACES; ce sont les opérations successives auxquelles on les soumet pour les rendre par-tout d'une égale épaisseur, pour leur donner le poli, & les étamer.

ARCHES; ce sont quatre petits fourneaux qui sont joints au four de fusion.

ARCHE A MATIERES; c'est le quatrième fourneau qui sert de dépôt aux matières que l'on doit en-fourner.

ARCHES A POTS; ce sont les trois fourneaux destinés à recuire les vases nécessaires à la fabrication.

ARÉOMÈTRE OU PESE-LIQUEUR; cet instrument est un tube de verre dans lequel on insère une échelle divisée en degrés. Le tube est terminé par

une boule creuse à laquelle est jointe par étranglement une autre petite boule, qu'on remplit en partie de mercure, pour lester l'instrument, & le maintenir dans une position perpendiculaire.

ARRÊTER LE VERRE; c'est, en terme de glacerie; cesser de tiser ou d'écarter le feu.

ASSEMBLER OU FAIRE L'ASSEMBLAGE; c'est réunir & mêler avec soin les matières qui entrent dans la composition du verre.

ATRE DU FOUR; c'est l'espace qui est entre les sièges ou banquettes du four de glacerie.

ATREMPAGE; c'est la chauffe graduelle par laquelle on conduit le four ou le creuset au fort degré de chaleur.

AVIVER LA FEUILLE D'ÉTAIN; c'est la froter avec une petite quantité de mercure.

BANC DE MOILON; ce sont des piliers de maçonnerie sur lesquels on pose la caisse, où est la pièce à laquelle la glace qu'on veut travailler est scellée.

BANC DE POLISSEUR; c'est une pierre de sciage bien dressée, établie sur des tréteaux solides.

BANDES D'UNE GLACE; ce sont les deux côtés qui touchoient les tringles, ou ce sont les deux grands côtés de la glace.

BAR; c'est une espèce de caisse à brancard dans laquelle on porte du ciment.

BAR A POTS; c'est une civière sur laquelle on porte les pots ou grands creusets, pour la fusion du verre.

BARILLE; c'est une soude qu'on recueille principalement dans le royaume de Valence.

BARRES DE L'OUVREAU; ce sont des barreaux de fonte qui s'élèvent un peu au dessus des âtres des ouvreaux, pour servir de points d'appui aux outils des ouvriers qui manœuvrent dans le four.

BARRE DE TRAVERS; (*la*) c'est une barre de fer qu'on place devant la gueule de l'arche, sur des crochets disposés pour la recevoir de chaque côté.

**BARRE**

**BARRE D'ÉQUERRE** ; (la) est une forte barre longue, & pliée à angle droit, de façon qu'elle forme un crochet à l'une de ses extrémités.

**BARRES CROCHES** ; (les deux) ce sont deux leviers de fer, longs & courbés.

**BATÉE** ; c'est la quantité de terre que l'on marche ou pétrit avec les pieds, à la fois, dans la même caisse.

**BATTE** ; outil de bois, qui sert à battre les tuiles pendant la construction d'un four, pour en augmenter l'union, & à rabattre le four après qu'il est construit.

**BILLETTE** ; c'est le bois propre à chauffer le four, réduit en morceaux de 4 à 6 pouces de tour, & tel qu'on puisse l'embrasser aisément avec le pouce & le doigt du milieu.

**BOCARDER** ; c'est pulvériser le ciment avec un bocard, qui est une machine à pilons.

**BONARD** ; c'est le nom que l'on donne à une ouverture qui est sur le plan du pavé de l'arche à pots.

**BOUCANER** ; c'est répandre beaucoup de fumée.

**BOUILLONS** ; ce mot désigne de petites places qui brillent comme des étoiles, quand la glace est chaude. Ce sont des défauts qui obligent souvent de couper la glace en cet endroit.

**BRICOLLE** ; c'est une fangle d'environ 4 pieds, garnie de cuir dans son milieu, aux deux bouts de laquelle on attache des poignées de bois. On s'en sert pour enlever la glace dans sa position verticale.

**BROUETTE A BRAISE** ; c'est un coffre de tôle, monté sur un brancard à roue, dans lequel on étouffe les braises.

**BRULOT** ; c'est une forte de polissoir étroit, avec lequel on termine certains endroits de la surface de la glace qui ont échappé au poli.

**CALCIN** ; on donne ce nom à des morceaux de glace ou de verre, qu'on a réduits en très-petites parties par le moyen du feu & de l'eau froide.

**CALCINATION DES SELS** ; opération par laquelle en exposant les sels à l'action du feu, on les délivre de leur humidité, & du principe colorant surabondant qu'ils peuvent contenir.

**CARQUAISE** ; c'est le four dans lequel on recuit les glaces coulées.

**CASSONS** ; on appelle ainsi des fragmens de glace cassée, ou de morceaux de verre provenus de la fritte des opérations d'une glacerie.

**CEINTURE** ; on donne ce nom à deux figures extérieures qui sont placées sur les deux côtés opposés de la *cuvette*, pour pouvoir saisir le vase avec les outils.

**CÉRÉMONIE** ; les ouvriers désignent par ce nom le temps qu'on demeure sans *tiser* après le curage ; & faire la cérémonie, c'est attendre que le verre soit parvenu à un certain degré de consistance.

**CHANFREINDRE LES CREUSETS** ; c'est enlever avec

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

un couteau à deux manches, l'arête extérieure de leur fond.

**CHANTIERS** ; on donne ce nom à deux petits chevrons de bois, rembourrés sur une face en toile ou en paille, qu'on place sur l'aire de la halle, devant le four de recuiffon, pour y déposer la glace.

**CHARIOT** ; (le grand) c'est une grande fourche de fer, emmanchée dans une pièce de bois, & montée sur des roues.

**CHARIOT A FERRASSE** ; c'est une feuille de forte tôle, portée sur des roues, & sur deux barres de fer, qui se réunissent pour former la queue du chariot ; au bout de la queue, sont deux poignées sur lesquelles deux ouvriers qui doivent conduire le chariot posent leurs mains.

**CHARIOT A POTENCE** ; c'est un levier de fer, de sept pieds de long, monté sur des roulettes de fonte, & sur un essieu qui, dans l'action, sert de point d'appui.

**CHARIOT A TENAILLES** ; c'est un des principaux instrumens du curage, qui sert à saisir les cuvettes en leur place, à les tirer hors du four, & à les replacer.

**CHASSIS DE LA TABLE DE CUIVRE** ; c'est un assemblage de fortes pièces de bois, qui se joignent à tenons & à mortaises, & qui contiennent la table de cuivre. Ce châssis est garni de trois roues pour faire mouvoir la table.

**CHAUDIÈRES DE RÉDUCTION** ; ce sont des chaudières chauffées modérément, dans lesquelles l'alcali se dépose.

**CHEMISE** ; c'est la calotte du four de glacerie, faite de briques blanches composées de bonne argile & de ciment.

**CHEVALET** ; c'est une pièce d'environ 24 pouces de long, sur 4 de large, & 4 d'épaisseur, qu'on place sur les deux joues de la tonnelle. Il y a aussi un chevalet de bois, qu'on place au bout de la table de cuivre pour recevoir le rouleau.

**CHIO** ; c'est une pièce qu'on fixe avec du mortier au devant du bas de la *glaye*, ou à l'ouverture du four de glacerie.

**CLAIRE-VOIE** ; c'est un espace pratiqué pour le passage de la flamme dans l'arche à pots.

**COËTE** ; c'est le nom qu'on donne aussi aux chantiers sur lesquels on dépose la glace au sortir du four de recuiffon.

**COIN** ; (le) c'est un quart de cercle, dont le rayon est la longueur que le polisseur a pu donner à son travail, sur une portion de la surface de la glace.

**COINS** ; ce sont les parties de la *roue* qui occupent le dessus des arches du four de fusion.

**COINS EN BANDE** ; (les) ce sont les parties prochaines des bandes de la glace, vers lesquelles le polisseur dirige particulièrement son outil.

**CORNARD** ; instrument de fer à deux branches, qui sert à enlever une grande tuile percée de deux trous, qu'on met au haut du centre de l'ouverture du four de glacerie.

**COULER** ; c'est l'opération par laquelle on donne au verre la forme de glaces.

**COULER LA GLACE SUR L'ÉTAIN** ; c'est faire glisser la glace sur la feuille d'étain chargée de mercure.

**COUP DE VERRE** ; on désigne par ce mot la quantité de verre en fusion que l'écrêneur prend à chaque fois au bout de son pontil.

**COURONNE** ; nom que l'on donne à la voûte du fourneau de glacerie.

**CRANS**, ( faire des ) ou **TRAVAILLER EN CRANS** ; c'est diriger le polissoir vers les endroits de la surface de la glace , où le poli paroît le plus défectueux.

**CROCHET A LARMES** ; c'est un petit crochet de fer avec lequel on enlève un peu de verre en fusion , & qu'on fait ensuite tomber en larmes.

**CROCHETS** ; ( les grands ) ce sont deux barres de fer arrondies par un bout , & formant à l'autre extrémité un crochet de 8 à 10 pouces.

**CROIX** ; ( la grande ) c'est une plaque de fer , d'un pied de long , sur quatre pouces de large , & un pouce d'épaisseur , avec un manche très-long ; on applique la grande croix contre la tête de la glace , pour la pousser jusqu'au fond du four de recuiffon.

**CROIX A ESSUYER LA TABLE** ; morceau de bois disposé en croix , de trois pieds de long , qu'on enveloppe de linge , ayant un manche d'environ dix pieds , dont un ouvrier se sert pour essuyer la table de cuivre.

**CUEILLAGE** ; c'est l'action d'enlever avec la *felle*, du cristal en fusion.

**CUEILLIR** ; c'est soulever avec la *felle* ou *sarbacane* de fer , le cristal en fusion.

**CUL DES POTS OU CUVÉES** ; ç'en est le fond.

**CULÉES** ; ce sont les parties de la *roue* qui renferment les espaces compris depuis le devant des arches , jusqu'aux chevalets.

**CURER** ; c'est nettoyer les vases dans lesquels on verse le verre en fusion.

**CUVETTES** ; ce sont des vases portatifs dans lesquels on transfère le verre prêt à être travaillé , pour le tirer hors du fourneau , & lui donner la forme de glaces.

**DANZÉ** ; c'est un outil de fer , dont la forme est un quadré , sur les côtés duquel s'élèvent perpendiculairement deux triangles aussi de fer.

**DÉBOUCHER** ; c'est ôter avec un outil la tuile qui ferme une ouverture du four.

**DÉBRAISER** ; c'est nettoyer l'âtre des tonnelles de la trop grande abondance de la braise & des cendres.

**DÉBRUTIE** ; ( glace ) c'est une glace dont a enlevé , par le frottement du grès , les parties brutes & raboteuses.

**DÉFOURNER LES GLACES** ; c'est les tirer hors

de la carquaise , après qu'elle est entièrement refroidie.

**DÉGROSSI** ; ( le ) il se fait par le secours de l'eau & du sable , qu'on verse entre les glaces pour les polir.

**DÉMARGER** ; c'est enlever avec un outil les *torchis* qui garnissent le tour de la gueule , qui bouche une ouverture du four de fusion.

**DÉMOULER** ; c'est détacher le moule du pot ou du creuset.

**DENT DE LOUP** ; ( la ) c'est une barre de fer assez mince & arrondie , d'environ douze pieds de long , avec un crochet à l'une de ses extrémités.

**DÉSCELLER UNE GLACE** ; c'est travailler & dégrossir une glace , jusqu'à ce que la règle porte exactement sur toute la surface , dans quelque sens qu'on la pose.

**DESSUS** ; c'est une glace de petit volume , scellée sur une pierre très-mince , qu'on nomme  *Pierre de dessus* .

**DEVANTURES** ; ce sont les parties de la *roue* qui sont au dessus des ouvreaux du four de fusion.

**DIABLE** ; ( le ) c'est un fort levier de fer d'environ sept pieds de long.

**DIABLE** ; ( le gros ) est un très-gros levier , formant une espèce de tranchant à l'une de ses extrémités.

**DIAMANT A RABOT** ; c'est un diamant brut fixé au milieu de la surface , en cuivre , d'un parallépipède de bois , d'environ deux pouces de long , & de six à neuf lignes de largeur & d'épaisseur.

**DONNER DE L'AVANTAGE A UN POT** ; c'est accélérer la fusion d'un pot , en donnant un plus libre accès à l'air extérieur , & augmentant ainsi l'action du feu.

**DOUCI** ; c'est l'adoucissement ou le poli des glaces au *moilon* ou à la *roue* , & plus particulièrement avec le sable doux.

**ECRÊMER** ; c'est enlever la surface du verre des pots ou creusets.

**EGOUTTOIRS** ; ce sont des plans inclinés de bois , sur lesquels on transporte les glaces étamées , pour y faire écouler le mercure superflu.

**ELOCHER UN POT** ; c'est détacher de la surface du siège , le pot qu'on veut mettre hors du four.

**EMBARRER** ; c'est saisir la cuvette ou le creuset par sa ceinture , avec un outil qu'on appelle *chariot à tenailles*.

**EMBASSURE** ; on comprend sous ce nom les parois du four , depuis le plan géométral , jusqu'à la naissance de la voûte.

**EMERIL** ; ( passer à l' ) c'est employer un émeril fin pour le *douci* , ou le poliment des glaces.

**ENFOURNER** ; c'est mettre de la composition dans les grands pots où s'exécute la fusion.

**ENGRENER** ; c'est introduire le grès entre les surfaces des deux glaces disposées l'une sur l'autre.

**ENVERRER UN VASE** ; c'est mettre dans un vase neuf une petite quantité de verre en fusion , pour

enlever avec ce verre la crasse ou la poussière du vase.

**EQUARRIR LA GLACE** ; c'est la rendre carrée , en se servant de l'équerre , du diamant , & des pinces.

**ESTRIGUE** ; c'est le nom que l'on donne au fourneau destiné à recuire les glaces.

**ETAMAGE** ; c'est une feuille d'étain amalgamée avec le mercure , qu'on étend sur la surface d'une glace , pour en faire réfléchir les rayons de la lumière.

**EVENTER** ; c'est donner accès à l'air au dessous de la glace , au premier instant de l'emploi des couteaux.

**FELLE** ; espèce de farbacane de fer , ou de tuyau creux avec lequel on enlève une portion de verre en fusion , qu'on souffle pour l'étendre , & pour en faire une glace de miroir.

**FER A PLATIR** ; c'est une tringle de fer , d'environ dix ou onze pieds de long , dont on se sert pour renverser les bords de la glace qui vient d'être soufflée.

**FERRASSE DE L'ARCHE** ; c'est la porte de tôle qui ferme l'entrée de l'arche ou du fourneau , qui est joint au four de fusion.

**FERRET** ; instrument de fer , de 4 à 5 pieds de long , avec lequel on manœuvre dans l'ouverture du four de glacerie.

**FIEL OU SEL DE VERRE** ; c'est l'assemblage de tous les sels neutres , qui , n'entrant pas dans la confection du verre , montent au dessus du creuset pendant la fusion.

**FILANDRES** ; ( les ) ce sont , dans une glace , des défauts provenans du mélange de quelques parties de matières moins disposées que les autres à la vitrification , & qui n'ont pu s'allier avec elles.

**FLÈCHE DES POTS OU CUVETTES** ; c'est la partie qui va du fond de ces vases au bord supérieur.

**FLÈCHE DU POLISSEUR** ; c'est un morceau de bois plié en arc dans son milieu , dont on se sert pour presser le frottement du polissoir contre la glace

**FOULON** ; ( le ) c'est l'outil qu'on nomme *grapin* : la partie qui est plate est tranchante.

**FOUR A RECUIRE OU DE RECUISSON** ; c'est le four dans lequel on donne aux glaces le refroidissement par degrés insensibles.

**FOURCHE** ; ( la ) c'est une grande fourche de fer , emmanchée dans une pièce de bois , & montée sur des roues de fer. Cette grande fourche ne diffère du grand chariot , que par plus de longueur.

**FRITTE** ; c'est le sable & la soude , ou les matières du verre , devenues blanches & légères par la calcination.

**FRITTER** ; c'est exposer les matières qui composent le verre , à une forte calcination , dans un four destiné à cet usage.

**FRITTIER** ; c'est , dans les fabriques de glace , l'ouvrier chargé de faire la fritte ou calcination des matières vitrescibles.

**GAMBIER** ; barre de fer , de 36 à 40 pouces de

long , au milieu de laquelle est une dépression propre à recevoir la queue d'un autre outil.

**GAMBIER A UNE MAIN** ; c'est un petit crochet de fer , qui sert à enlever la barre du four où l'on fait fondre la fritte.

**GAMIN** ; c'est le nom d'un petit ouvrier ou d'un enfant employé dans la glacerie.

**GLACE** ; c'est un plateau de verre par-tout d'une égale épaisseur , dont les surfaces sont parfaitement droites , & qui transmet l'image des objets , sans rien changer à leur couleur ni à leur figure.

**GLACERIE** ; art de fabriquer les glaces.

**GLACIER** ; c'est un fabricant de glaces , ou coulées ou soufflées.

**GLAYE** ; c'est la tonnelle ou l'ouverture du fourneau , disposée comme il convient pour la chauffe.

**GOUGE** ; petit fer carré , d'environ quatre pouces , armé d'un tranchant acéré , garni par ses deux côtés d'un rebord de 3 à 4 lignes , & emmanché d'un manche de 2 pieds.

**GRAISSER LE POLISSOIR** ; c'est l'humecter & le frotter de potée.

**GRAND'MÈRE** ; on donne ce nom , dans les glaceries , à un instrument de fer , dont une des extrémités forme une espèce de dent ou de crochet ; on s'en sert pour travailler dans les fours.

**GRAPIN** ; outil de fer , assez léger , d'environ six pieds de long , qui s'applatit & devient tranchant à l'une de ses extrémités.

**GRAPINEURS DE DEVANT** ; ce sont les ouvriers attentifs au verre qui sort de la cuvette , pour en enlever les larmes ou pierres , ou autres défauts accidentels.

**GRAPINEURS DE DERRIÈRE** ; ce sont les ouvriers chargés de détacher la tringle de la glace , & d'en faire tomber la bavure.

**GRATON** ; ( le ) c'est un petit rable , dont la patte a environ trois pouces de large , & un pouce ou un pouce & demi de rebord ; il porte un manche de huit pieds , dont une partie est de fer , & une partie de bois. Son usage est d'enlever de dessus l'âtre , les morceaux de composition qui y tombent.

**GRILLOT** ; ( le ) c'est une pièce de bois , de huit pieds de long , sur deux ou trois pouces d'équarrissage , qui sert à appuyer sur la tête de la glace , lorsqu'on la pousse avec la pelle.

**GROISIL** ; on appelle ainsi , dans une glacerie , de petits morceaux de glaces ou de verre cassés.

**GUEULE** ; on nomme ainsi l'entrée du four de glacerie.

**GUEULETTES** ; ouvertures qu'on fait aux fours de recuison , pour donner la facilité d'y manœuvrer avec des outils

**HALLE** ; c'est l'atelier où se fait la fusion du verre , & la coulée des glaces.

**HOULETTE** ; ( la ) c'est une pelle de fer mince , à laquelle on joint un manche de quinze à dix-huit pieds.

**JABLE** ; c'est la jonction du *cul* ou fond des pots & cuvettes , avec la *flèche*.

**JOUËS** ; on nomme ainsi deux pièces parallépipèdes , de seize pouces de long , sur quatre pouces de large , & quatre pouces d'épaisseur , qu'on place vers le milieu de la tonnelle , ou de l'ouverture du four de glacerie.

**LANGUES** ; on désigne sous ce nom les fausses directions du diamant à rabot sur la glace , lorsqu'elles sont un peu sensibles.

**LARMES** ; nom qu'on donne aux gouttes de verre en fusion , qui découlent d'un four usé , ou des outils avec lesquels on le remue.

**LEVÉE** ; c'est la glace scellée sur le banc , pour être travaillée.

**LUNETTES** ; ouvertures qui sont aux arches ou fourneaux du four de recuisson , pour donner passage à quelques outils avec lesquels on redresse les glaces.

**LUSTRE** ; ( le ) c'est le poli brillant d'une glace , qui se fait par le moyen de la pierre de tripoli & de celle d'émeril , parfaitement pulvérisées.

**MAINS** ; ( les ) ce sont deux outils de cuivre ou de fer , dont l'usage est de retenir le verre en fusion , & de l'empêcher de déborder au dessus des tringles par la pression du rouleau , qu'on promène sur la table de cuivre.

**MANGANÈSE** ; sorte de substance métallique , qui colore en rouge pourpre le verre en fusion.

**MARBRE** ou **TABLE** ; on donne ce nom à une plaque de fonte , qu'on dispose sur des baquets , proche les arches , où l'on roule & l'on souffle avec la felle le cristal en fusion.

**MARBRER** ; c'est arranger sur les marbres ou plaques de fonte , le verre en fusion , enlevé avec un instrument qu'on nomme le *pontil*.

**MARCHER LA TERRE** ; c'est la pétrir avec les pieds.

**MARCHOIR** ; atelier où on mélange & prépare les terres dont sont faits les pots , les cuvettes & les différentes pièces qui composent le four.

**MARGEIRS** ; ce sont deux pièces de fonte , qui ferment les soupiraux du four de glacerie.

**MARGER** ; c'est fermer avec des poignées de foin roulé dans de l'argile , le tour des tuiles qui sont au devant des ouvreaux du four de glacerie.

**MARRONS** ; nom que l'on donne à des portions de terre qui ne sont pas corps avec la masse totale qu'on pétrit , & qui en paroissent toujours séparées.

**MODÈLE** , c'est une grande glace doucie sur laquelle on assemble plusieurs petites glaces , pour qu'elles présentent une surface unie , & on les scelle ensuite pour les polir toutes à la fois.

**MOILETTE** ; petit outil de bois garni de feutre en dessous , avec lequel on frotte une glace.

**MOILON** ; c'est une pierre sciée , mince , & arrêtée par du plâtre dans un cadre de bois , plus grand que celui de la *molette*.

**MOILONS DE CHARGE** ; ce sont des pierres carrées , dont on charge la table , quand on veut augmenter le frottement.

**MOISE** ; ( la ) c'est un instrument de fer , de douze pieds de longueur , ayant des cornes ou crochets d'environ dix pouces de long , & écartés d'environ cinq pouces.

**MOLETOIR** ; c'est un verre scellé sur une pierre mince , & qu'on frotte de potée.

**MOLETTE** ; c'est une pierre sciée , mince , & arrêtée dans un cadre de bois , qu'on remplit de plâtre. Aux quatre coins du cadre , sont des pommes de bois.

**MORTS-MURS** , ou par corruption **MORMUS** ; ce sont les parois du four , en les prenant depuis les sièges ou banquettes disposées de chaque côté du four.

**MOYSE** , ( le ) c'est une forte barre de fer arrondie , au bout de laquelle on a formé une espèce de fourche.

**OUVREAUX** ; ce sont les diverses ouvertures pratiquées au fourneau pour la facilité du travail.

**PARAISON** ; c'est la forme que l'on donne au crystal en fusion , en le roulant & soufflant en même temps avec la felle sur le marbre.

**PARAISONIER** ; c'est l'ouvrier qui est chargé de rouler & souffler en même temps sur le marbre , avec la felle , le crystal en fusion.

**PASSER DES TOUCHES A PART** ; c'est ne toucher avec de l'émeril , que certaines parties de la glace affectées de défauts.

**PELLE A ENFOURNER** ; c'est un outil de tôle , qui a environ un pied de long , sur huit à dix pouces de large , & quatre pouces de rebord.

**PELLE DE LA PINCE** ; c'est , dans la grande pince , la partie plate , qui a environ un pied de long , sur trois pouces de large , & six lignes d'épaisseur.

**PELLE** ; ( la grande ) c'est une pelle de dix-huit pouces de long , garnie d'un très-long manche : on s'en sert pour pousser la glace dans le four de recuisson.

**PELOTE D'ÉMERIL** ; c'est de la poudre d'émeril réduite par l'eau en consistance de pâte , & façonnée en boule.

**PÈSE-LIQUEUR** ou **ARÉOMÈTRE** ; c'est un instrument gradué , avec lequel on estime la quantité de sel que contient l'eau qui en est chargée.

**PICADIL** ; c'est un verre devenu plus ou moins jaune ou verd , quelquefois même presque noir , par la combinaison & la vitrification de quelque portion des cendres.

**PIÈCES DE FOUR** ; ce sont les pièces dont on forme la glaye , les tuiles & plateaux dont on bouche les ouvreaux du four de glacerie.

**PIERRE A ÉTAMER** ; cette pierre est engagée dans un cadre de bois. L'un de ses côtés est libre , pour donner passage à la glace ; les trois autres côtés sont garnis d'un rebord autour duquel on a formé une rigole qui entoure la pierre , & qui sert à faire couler le mercure superflu.

**PINCE** ; ( grande ) gros levier de fer , d'environ 7 pieds de long , arrondi vers un bout , & un peu aplati vers son talon.

**PINCE A ÉLOCHER** ; levier de fer avec lequel on détache du siége la cuvette, qui y est quelquefois collée.

**POCHE** ; c'est une cuiller de cuivre, d'environ dix pouces de diamètre, & de quatre à cinq pouces de profondeur, avec un manche de fer d'environ sept pieds de long.

**POCHE DU GAMIN** ; (la) c'est une petite cuiller de cuivre, qu'on met entre les mains d'un enfant, petit ouvrier qu'on appelle *gamin*.

**POLIR UNE GLACE** ; c'est, par le frottement du grès ou de l'émeril, enlever les inégalités de la surface d'une glace.

**POLISSOIR** ; (le) c'est une planche traversée au milieu de sa longueur par un manche, qui débordé de trois à quatre pouces de chaque côté. Le polissoir est garni en dessous de drap imbibé de *potée*.

**PONTIL** ; (le) c'est un outil de fer, d'environ six pieds de long, dont un des bouts est en forme de plaque : on appelle aussi *pontil*, une petite glace de huit pouces sur cinq, dont les bords sont arrondis, avec laquelle le polisseur étend de l'émeril sur la glace qu'il veut polir.

**POSTE** ; (la) c'est le dernier cueillage, ou lorsqu'on prend, au dernier coup, plus de cristal pour souffler la glace.

**POTÉE** ; c'est le résidu de la distillation de l'acide vitriolique, qui fournit, par la préparation, une poudre fine, & très-propre à polir.

**POTENCE** ; (la) c'est une pièce de bois amincie & arrondie dans son extrémité qui est garnie de fer ; l'autre extrémité est armée d'un pivot de fer, & ce pivot tourne dans un trou pratiqué dans une plaque de fonte. La potence est retenue dans la position verticale, par un collier de fer attaché à une charpente placée au devant des fours de recuisson.

**POTS OU POTS A CUEILLIR** ; ce sont des creusets qui servent à contenir le verre en fusion, & tout prêt à être employé.

**PRENDRE** ; (se) ce terme se dit de la ritte qui se réunit en morceaux.

**PROCELLO** ; (le) instrument de fer aigu & à ressort, qui s'emploie dans la glacerie.

**PROCUREUR** ; (le) c'est un instrument de fer, de six pieds de long, au bout duquel est une patte semblable à celle d'un grapin : il sert à former un bourrelet qu'on appelle *tête*, à l'extrémité de la glace qui vient d'être coulée.

**RABLE** ; instrument de fer ayant une patte & un manche ; le frittier s'en sert pour remuer dans le four la fritte ou la matière des glaces.

**RABLE DU TISEUR** ; c'est l'outil de fer avec lequel un ouvrier dispose le feu du four.

**RABLER** ; c'est attiser le feu, & l'arranger comme il doit être.

**RABOT** ; (le grand) c'est une planche emmanchée d'un manche de fer très-long, joint à un manche de bois ; on s'en sert pour nettoyer le pavé du fourneau de fusion.

**RABOT** ; petite planche au milieu de laquelle on a fixé un manche de bois d'environ cinq pieds ; cet outil sert à nettoyer les endroits sur lesquels on le promène.

**RABOTTER** ; c'est tirer avec le rabot les débris des torches qu'on a enlevées des bords de la grande tuile, qui bouchent une ouverture du four.

**RABOTTER LA CARQUAISE** ; c'est passer un rabot ou planche sur le pavé du fourneau de recuisson, pour enlever les ordures & unir le sable qui s'est répandu sur ce pavé.

**RECOUPAGE** ; c'est l'action de croiser les traces du polissoir sur la surface d'une glace.

**RECOUPER OU RETAILLER UN FOUR** ; c'est en emporter les bavures avec une gouge.

**RECUIRE LE FOUR A FRITTE** ; c'est, lorsqu'il est nouvellement construit, le laisser bien sécher, ensuite le chauffer graduellement & à blanc.

**RECUISSON** ; c'est l'action de chauffer quelque temps au plus grand feu possible.

**RECUISSON DES GLACES** ; c'est leur refroidissement gradué & insensible.

**RÉDUIRE LA GLACE A SON VOLUME UTILE** ; c'est en ôter les défauts qui occasionneroient sa réduction pendant le travail, ou qui en empêcheroient la vente.

**RESSUER** ; ce terme se dit des sels alcalins, qui, sur les égouttoirs, perdent leur humidité superflue.

**RETROUSSER LA POCHE** ; c'est faire rentrer, par un tour de main, la bavure du verre en fusion dans la cuiller, qu'on nomme *poche*.

**REVEILLÉE** ; ce terme se dit du temps pendant lequel on travaille dans un four sans interruption.

**ROUE** ; (la) assemblage des pièces de charpente qu'on place au dessus du four de fusion, pour y déposer & faire sécher le bois de chauffe.

**ROUE POUR LE POLISSAGE** ; c'est une roue de bois telle que ses jantes puissent être embrassées par la main de l'ouvrier : cette roue est fixée sur une table bien droite de bois léger.

**ROUGE DU POLISSEUR** ; c'est le dépôt que l'eau employée à mouiller les polissoirs graissés de *potée*, laissent dans les vases qui la contiennent.

**ROUILLE** ; (la) c'est une espèce de tache qui procède de la trop grande quantité d'alkali dont la glace est chargée, & que l'humidité saisit.

**ROULEAU** ; c'est un cylindre creux de cuivre assez épais, dont la longueur égale la largeur de la table sur laquelle il est posé ; son usage est d'étendre & d'aplatir le verre encore chaud.

**SABLE VITREUX** ; c'est un sable qui contient un grand nombre de petits cristaux remarquables par leur brillant.

**SABLONETE** ; c'est une pièce ou appartement bien propre & bien pavé, que l'on construit au dessus du four à fritte, pour y déposer le sable lavé.

**SABRE** ; c'est une lame de cuivre, d'environ 4 pieds de long, avec un manche de fer, qui s'ajuste dans un autre manche de bois.

**SALICOR** ou **SALICORNE** ; c'est une soude qu'on recueille dans le Languedoc.

**SALIN** ; nom que l'on donne communément dans les manufactures de glaces à l'alkali fixe.

**SALINIER** ; c'est celui qui est chargé d'extraire l'alkali fixe des sodes.

**SCELLAGE DES PETITES GLACES** : la manière de les sceller, est de les assembler sur une glace doucie, & de les sceller en cet état.

**SCELLER LA GLACE A TRAVAILLER** ; c'est l'assujettir sur une pierre de sciage bien unie, & soigneusement dressée.

**SÉCHÉE** ; c'est le temps & l'action qu'on met à employer la potée dont le polissoir est chargé, pour polir la partie de la surface d'une glace.

**SÉCHÉE D'EAU** ; c'est une légère eau de potée répandue sur la surface d'une glace, qu'on sèche avec le polissoir.

**SERGEN** ; (le) c'est une forte barre de fer, qu'on place devant la gueule de l'arche du four.

**SIÈGES** ; on désigne par ce mot deux banquettes disposées une de chaque côté du four, & destinées à recevoir & soutenir les creufets.

**SONDER UN VERRE** ; c'est, après la recuison, juger de son état par le son qu'il rend en le frappant légèrement.

**SOUDE** ; c'est une plante qui, par sa combustion, fournit beaucoup de sel alkali fixe.

**SOUDE D'ALICANTE** ou **DE CARTHAGÈNE** ; c'est la soude qui se tire de ces endroits, & qui fournit la meilleure qualité de sel alkali pour la glacerie.

**SOURCILLIER** ; nom qui désigne la partie extérieure & saillante du devant du four de glacerie.

**TABLE** ; caisse de bois où l'on met la pierre à laquelle la glace est scellée, pour la travailler.

**TABLE** ; s'entend aussi de la table de cuivre très-épaisse, sur la surface de laquelle on donne au verre la forme de glace.

**TAIN D'UNE GLACE** ; c'est le tain amalgamé avec

le mercure, qui fait réfléchir les rayons de la lumière de dessus la surface d'une glace.

**TAIN SEC** ; c'est lorsque le tain a pris la solidité convenable.

**TENAILLES** ; c'est un cadre de fer, dont on embrasse les cuvettes où le verre est en fusion, afin de les renverser sur la table de cuivre.

**TÊTE DE LA GLACE** ; c'est le bourrelet qu'on forme avec l'instrument qu'on nomme le *procurer*, à l'extrémité de la glace, aussitôt qu'elle vient d'être coulée.

**TÊTES DE LA GLACE** ; (les) ce sont les deux petits côtés.

**TIRÉE** ; c'est la portion de surface d'une glace, qu'on polit à la fois par le moyen du *polissoir* imbibé de potée.

**TISAGE** ; c'est l'action de chauffer le four de glacerie.

**TISAR** ; c'est l'ouverture d'un fourneau par laquelle on le chauffe.

**TISEUR** ; ouvrier chargé de chauffer le four.

**TONNELLES** ; on désigne sous ce nom les ouvertures destinées à introduire les creufets dans le four d'une glacerie.

**TORCHES** ; ce sont des poignées de foin roulées dans de l'argile, avec lesquelles on garnit le tour des tuiles, qui ferment les ouvreaux du four de glacerie.

**TORCHIS** ; argile commune corroyée avec du foin.

**VERRE** ; (faire revenir le) c'est, lorsqu'il prend des bulles ou bouillons par le refroidissement, le réchauffer pendant quelques heures pour le ramener à son premier état.

**VERRE BLANC** ; c'est un verre sans couleur assignable.

**Y GREC** ; (l') c'est un outil de fer qui a environ quinze pieds de manche, & qui présente à l'une de ses extrémités, un crochet d'environ deux pouces, avec lequel on saisit la tête de la glace, lorsqu'en la plaçant, on a besoin de la tirer à foi.



# G L A C I E R E

## E T G L A C E A R T I F I C I E L L E .

**L**A glace est un fluide qui est devenu concret & solide par un grand refroidissement.

La glace, considérée par rapport à nos besoins & à l'usage qu'on en fait dans les sciences & dans les arts, mérite qu'on s'occupe des moyens de la conserver, & même de se la procurer dans les saisons & dans les pays où le froid n'en produit pas naturellement.

On la conserve dans des glacières; on la reproduit, on l'augmente même par les sels & par d'autres procédés que nous allons indiquer.

### *Des glacières.*

Voici le plan d'une glacière, que M. de Machi nous donne dans son Art du Distillateur.

Il y a, dit ce savant chimiste, dans plusieurs contrées de l'Europe & en France, des souterrains dans lesquels on trouve en tout temps de la glace dont se servent les personnes du voisinage.

Les montagnes les plus élevées ont leurs sommets couverts d'une neige si condensée, qu'elle vaut presque de la glace; & elle s'apporte dans les villes prochaines, pour l'usage des habitans.

Les premières glacières n'ont été que des trous profonds qu'on emplissoit de glaces, où elle se conservoit plus ou moins long-temps.

L'art a perfectionné la bâtisse de ces trous, & ce sont à présent des édifices réguliers.

D'abord, on a vu que l'eau qui abordoit des lieux voisins dans le trou où les glaces se conservoient, fondoit ces glaces & les faisoit s'écouler avec elle. On en a conclu qu'il falloit empêcher, par un mur, ces filtrations, & placer ces glacières dans un lieu élevé, mais pourtant à l'abri des influences trop fortes du soleil; & l'aspect du nord a paru le plus avantageux.

On a vu ensuite que toute masse de glace, dans l'été sur-tout, se fondoit toujours un peu, & que la présence d'une première quantité d'eau, devenoit la cause certaine de la fonte & de l'affaiblissement des glaces amoncelées. On a senti la nécessité de donner à cet accident naturel & inévitable, une issue qui, ne lui permettant aucun séjour dans la glacière, laissât toujours à sec les glaces qu'elle renferme.

De ces considérations successives, est résulté le plan observé maintenant pour construire des glacières. On choisit de préférence un lieu haut & abrité, soit par la nature, soit par des bouquets d'arbres. Au défaut de meilleur emplacement, on prend une demi-côte du côté du nord.

On y fait un trou rond & profond de quelques quarante pieds, pour y établir un carrellement en

pierres de six à sept pieds de hauteur, formant un puisard qui doit être au centre du fond de la glacière. Ce fond s'élève en cône renversé dans la dimension de six à sept pieds vers le fond, pour avoir vingt-quatre pieds à rase-terre.

La forme de cette bâtisse est ronde; les murs sont en chaînes de pierres de taille, & les remplissages sont de moilons piqués; le tout bâti à chaux & à ciment.

Si jamais il fut utile de découvrir un ciment aussi parfait que celui qu'a publié M. Lorient, & dont la préparation a été perfectionnée par M. de Morveau, c'est, sans contredit, dans la construction des glacières qu'on en sentira l'usage. (Voyez l'article Ciment de ce Dictionnaire.)

On recouvre ces glacières de deux manières: ou l'on forme au dessus une espèce de dôme en pierre, ou bien on établit une charpente qu'on recouvre en chaume; & l'on pense généralement que de ces deux méthodes, la seconde a l'avantage d'absorber mieux les rayons du soleil, & par conséquent de mieux garantir la glacière.

Il est inutile de dire que, pour entrer dans toute glacière, on ménage une double porte dans le dôme; qu'au dessus de cette porte on établit une poulie & une corde avec un seau, & qu'il y a le long du mur intérieurement, une échelle dont les carriers font usage pour descendre dans leurs carrières.

Pour remplir une glacière, le puisard étant garni de quelques barres de fer, on met un lit de gros roseaux à l'épaisseur d'un pied au plus; puis on y jette les glaçons en ayant soin de les briser, pour qu'ils se tassent uniformément, le point essentiel étant qu'il y ait le moins de vide possible.

Lorsque la glacière est pleine, on la recouvre avec les mêmes roseaux à l'épaisseur de deux pieds. On ferme & calfeutre la première porte sur laquelle on ferme la seconde, & on laisse la glacière jusqu'au temps où les chaleurs rendront utile la glace qu'elle renferme.

Pendant ce temps, il s'est fait un léger fuitement aqueux entre les glaçons, qui prend bientôt avec eux une fermeté égale, en sorte que souvent on est obligé de piocher pour détacher la glace.

*Autre description d'une glacière, d'après l'Encyclopédie.*

Une glacière est donc, comme on vient de le dire, un lieu creusé artificiellement dans un terrain sec, pour

y ferrer de la glace ou de la neige pendant l'hiver, afin de s'en servir en été.

On place ordinairement la glacière dans quelque endroit déroché du jardin, dans un bois, dans un bosquet, ou dans un champ près de la maison : voici les choses les plus importantes qu'on dit qu'il faut observer pour les glacières.

On choisit un terrain sec qui ne soit point ou peu exposé au soleil. On y creuse une fosse ronde, de deux toises ou deux toises & demie de diamètre par le haut, finissant en bas comme un pain de sucre renversé; la profondeur ordinaire de la fosse est de trois toises ou environ; plus une glacière est profonde & large, mieux la glace & la neige s'y conservent.

Quand on creuse la glacière, il faut aller toujours en rétrécissant par le bas, de crainte que la terre ne s'affaisse : il est bon de revêtir la fosse depuis le bas jusqu'en haut, d'un petit mur de moilons de huit à dix pouces d'épaisseur, bien enduit de mortier, & percer dans le fond un puits de deux pieds de large & de quatre de profondeur, garni d'une grille de fer dessus pour recevoir l'eau qui s'écoule de la glace.

Quelques-uns, au lieu de mur, revêtent la fosse d'une cloison de charpente, garnie de chevrons latés, font descendre la charpente jusqu'au fond de la glacière, & bâtissent environ à trois pieds du fond une espèce de plancher de charpente & de douves, sous lequel l'eau s'écoule.

Si le terrain où est creusée la glacière est très-ferme, on peut se passer de charpente, & mettre la glace dans le trou sans rien craindre; c'est une grande épargne, mais il faut toujours garnir le fond & les côtés de paille.

Le dessus de la glacière sera couvert de paille attachée sur une espèce de charpente, élevée en pyramide, de manière que le bas de cette couverture descende jusqu'à terre. On observe que la glacière n'ait aucun jour, & que tous les trous en soient soigneusement bouchés.

La petite allée par laquelle on entre dans la glacière regardera le nord, sera longue d'environ huit pieds, large de deux à deux & demi, & fermée soigneusement aux deux bouts par deux portes bien closes. Tout autour de cette couverture, il faut faire au dehors en terre une rigolle qui aille en pente pour recevoir les eaux & les éloigner, autrement elles y croupiroient & fondroient la glace.

Pour remplir la glacière, il faut choisir, si cela se peut, un jour froid & sec, afin que la glace ne se fonde point; le fond de la glacière sera construit à claire-voie, par le moyen de pièces de bois qui s'entre-croiseront. Avant que d'y poser la glace, on couvre ce fond d'un lit de paille & on en garnit tous les côtés en montant, de sorte que la glace ne touche qu'à la paille. On met donc d'abord un lit de glace sur le fond garni de paille; les plus gros morceaux de glace & les plus épais bien battus, sont les meilleurs, & plus ils sont entassés sans aucun vide,

plus ils se conservent; sur ce premier lit on en met un autre de glace, & ainsi successivement jusqu'au haut de la glacière, sans aucun lit de paille entre ceux de la glace.

C'est assez qu'elle soit bien entassée, ce qu'on fait en la cassant avec des mailloches ou des têtes de coignées; on jette de l'eau de temps en temps dessus, afin de remplir les vides avec les petits glaçons, en sorte que le tout venant à se congeler, fait une masse qu'on est obligé de casser par morceaux pour en pouvoir avoir des portions.

La glacière pleine, on couvre la glace avec de la grande paille par le haut, par le bas & par les côtés; & par dessus cette paille on met des planches qu'on charge de grosses pierres pour tenir la paille ferrée.

Il faut fermer la première porte de la glacière avant que d'ouvrir la seconde, pour que l'air de dehors n'y entre point en été; car il fait fondre la glace pour peu qu'il la pénètre.

La neige se conserve aussi bien que la glace dans les glacières. On la ramasse en grosses pelottes, on les bat & on les presse le plus qu'il est possible; on les range & on les accommode dans la glacière, de manière qu'il n'y ait pas de jour entre elles, observant de garnir le fond de paille comme pour la glace.

Si la neige ne peut se ferrer & faire un corps, ce qui arrive lorsque le froid est très-vif, il faudra jeter un peu d'eau par dessus : cette eau se gèlera aussitôt avec la neige, & pour lors il sera aisé de la réduire en masse. La neige se conservera toujours mieux dans la glacière, si elle y est bien pressée & bien battue.

Il faut choisir, autant qu'on le peut, le temps sec pour ramasser la neige, autrement elle se fondroit à mesure qu'on la prendroit. Il ne faut pourtant pas qu'il gèle trop fort, parce qu'on auroit trop de peine à la lever. C'est dans les prairies & sur les beaux gazons qu'on va la prendre, pour qu'il y ait moins de terre mêlée.

La neige est fort en usage dans les pays chauds, comme en Espagne & en Italie où les glacières sont un peu différentes des nôtres.

Les glacières en Italie sont de simples fosses profondes, au fond desquelles on fait une tranchée pour écouler les eaux qui se séparent de la glace ou de la neige fondue; ils mettent une bonne couverture de chaume sur le sommet de la fosse; ils remplissent cette fosse de neige très-pure, ou de glace tirée de l'eau la plus nette & la plus claire qu'on puisse trouver, parce qu'ils ne s'en servent pas pour rafraîchir comme nous faisons dans nos climats, mais pour la mêler avec leur vin & autres boissons.

Ils tapissent la fosse avec quantité de paille dont ils font un très-large lit dans tout l'intervalle du creux, de manière qu'ils en portent le remplissage jusqu'au sommet, & ensuite le couvrent avec un autre grand lit de paille.

Par cet arrangement, quand ils tirent du trou de la

la glace pour leur usage, ils l'enveloppent de cette même paille dont elle est par-tout environnée, & peuvent en conséquence transporter leur petite provision de glace à l'abri de la chaleur & à quelque éloignement, sans qu'elle vienne à se fondre dans le trajet.

On charge la glace qu'on tire de la glacière, avec une pelle de bois, soit dans des espèces de hottes de bois telles que le vigneron en a pour transporter son raisin, soit dans des voitures couvertes en bois; car on a l'attention de ne se servir d'ustensiles de fer que le moins possible.

La glace se vend à Paris à la livre & à un prix assez modique, par les limonadiers & par quelques détailliers de bière.

#### *De la glace artificielle.*

Comme il n'y a presque pas de corps, quelque solide qu'il soit, qui ne se vitrifie par un feu violent; je crois aussi, dit M. de Marian, dans son savant *Traité de la Glace*, qu'il n'y a point de liquide qui ne puisse, à la rigueur, être fixé ou changé en glace par un froid extrême.

Si l'on trouvoit jamais le moyen de ramasser en un seul point tout le froid d'un grand espace, comme on a déjà eu l'art de rassembler en un foyer les rayons du soleil; si l'on trouvoit, ajoute M. de Mairan, une machine pour augmenter le froid, équivalente aux miroirs dont on se sert pour augmenter la chaleur, je ne doute pas qu'on ne vit en ce genre des phénomènes aussi curieux & aussi surprenans, que ceux qu'on a vus au miroir ardent du Palais royal.

Il est rapporté, dans les expériences de Florence, qu'un miroir concave de réflexion ayant été ajusté auprès d'un tas de glace de 500 livres pesant, l'esprit-de-vin d'un thermomètre exposé à son foyer, commença à descendre; mais rien n'est plus incertain que cette expérience, de l'aveu même de ceux qui l'exécutèrent.

On a trouvé, par une voie bien différente, tout ce que l'industrie & l'art ont donné de plus curieux & de plus utile, en augmentant par degrés & de plus en plus, par le moyen des sels & des esprits acides tirés de ces sels, la froideur d'une glace qui sert à son tour à rendre la suivante plus froide, & ainsi de suite sans qu'on sache où s'arrêtera la congélation.

M. de Réaumur a poussé l'augmentation du froid dans ces expériences, jusqu'à vingt-cinq degrés de son thermomètre au-delà du terme de la simple congélation. Passons à l'examen de ces procédés.

#### *Glace artificielle par le moyen de la glace & des sels.*

L'art qui imite si souvent la nature, a donc trouvé le moyen de se procurer de la glace semblable à celle qui est formée par les causes générales. Rien de plus aisé que d'avoir en peu de temps, au fort de l'été, de cette glace artificielle.

On place, pour cet effet, dans un vaisseau de

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

capacité & de figure convenables, une bouteille remplie de l'eau qu'on veut glacer. On applique autour de cette bouteille de la glace pilée ou de la neige mêlée avec du salpêtre ou du sel commun, ou avec quelqu'autre sel. Ce mélange entrant de lui-même en fusion, l'eau de la bouteille se refroidit de plus en plus à mesure qu'il se fond; enfin, elle se convertit en glace.

On peut hâter la fusion réciproque de la glace & des sels, & la congélation de l'eau qui en est une suite, en plaçant immédiatement sur le feu le vaisseau qui contient le mélange.

C'est une propriété commune aux sels de toute espèce, que celle de fondre la *glace* & de la refroidir en la fondant. Non-seulement les sels qui sont sous une forme sèche, mais encore les esprits acides tels que ceux de nitre, de sel marin, de sel ammoniac, &c.; & les esprits ardens, tel que l'esprit-de-vin & autres, opèrent le même effet.

Toutes ces substances mêlées avec la glace, donnent des congélations artificielles, qui, selon la nature & la dose des matières qu'on a employées, diffèrent les unes des autres par la force & par la promptitude. Le sel marin, par exemple, est plus efficace que le salpêtre, l'esprit de nitre est plus actif & produit un degré de froid plus considérable que l'esprit de sel; le sel ammoniac qui dissout la glace plus promptement que le salpêtre, & un peu plus tard que le sel marin, paroît aussi celui qui donne la congélation artificielle la plus prompte.

Le sucre ordinaire qu'on pourroit employer au défaut des autres sels, fait descendre la liqueur du thermomètre de quatre degrés au dessous du point de la congélation.

Les cendres de bois vert, font descendre la liqueur du thermomètre de trois degrés, l'alun d'un & demi, la chaux-vive d'un & un quart; le sel gemme purifié, plus puissant que tous les autres, le fait descendre de dix-sept degrés.

Les esprits acides ont d'ordinaire plus d'effet que les sels dont ils sont tirés.

Le sel ammoniac ou le sel marin, font, en deux ou trois minutes, descendre l'esprit-de-vin de quatre, cinq ou six degrés plus ou moins, selon le degré de froideur qu'avoit l'eau avant qu'on y eût mis les sels.

Le soufre, les cendres, même encore chaudes, & généralement toutes les matières qui contiennent une certaine quantité de sel, rafraichissent l'eau & font baisser la liqueur du thermomètre qu'on y a plongé, à raison de cette quantité & des principes qui les modifient.

Les autres matières, telles que le sable fin, le limon, mêlées dans l'eau, rendent seulement la congélation plus tardive, moins ferme & moins compacte.

L'effet en est d'autant moindre en général, qu'elles se dissolvent moins dans l'eau & contiennent moins de sel; car il est peu de matières qui n'en contiennent.

On ne voit rien dans la glace artificielle, qui la distingue de la glace naturelle formée rapidement; il ne paroît point qu'elle se charge des particules des sels qu'on emploie, qui en effet auroient bien de la peine à pénétrer le vaisseau qui la contient.

Si, au lieu d'appliquer autour d'une bouteille pleine d'eau un mélange de sel & de glace, on remplit la bouteille de ce même mélange, & qu'on la plonge ainsi dans l'eau, une partie de cette eau se glacera autour de la bouteille.

Que le mélange soit autour de l'eau, ou que l'eau environne le mélange, la chose est très-indifférente, quant à l'effet qui doit s'en suivre; l'essentiel est que le mélange soit plus froid que l'eau d'un certain nombre de degrés: car alors il la convertira facilement en glace, par la communication d'une partie de sa froideur.

Ce qu'on observe dans le cas où l'eau entoure le mélange, arrive précisément de la même manière, lorsqu'on fait dégeler des fruits dans de l'eau médiocrement froide, ou dans de la neige qui se fond actuellement; car il se forme très-promptement autour de leur peau, une croûte de glace dure & transparente, & plus ou moins épaisse, selon la grosseur & la qualité du fruit.

*De la glace artificielle par les sels tout seuls.*

On a cherché long-temps les moyens de se procurer de la glace artificielle par les sels tout seuls, sans le secours d'une glace étrangère. Voici comme on y est enfin parvenu.

On fait la propriété qu'ont les sels, principalement le sel ammoniac, de refroidir l'eau où ils sont dissous, sans la glacer. Si donc on a de l'eau déjà froide à un degré voisin de la congélation, il sera facile d'en augmenter la froideur de plusieurs degrés, en y faisant dissoudre un tiers de sel ammoniac.

Ce mélange servira à rendre plus froide une seconde masse d'eau déjà refroidie, au degré où l'étoit d'abord la première qu'on a employée. On fera encore dissoudre du sel ammoniac dans cette nouvelle eau. En continuant ce procédé & employant ainsi des masses d'eau successivement refroidies, on aura enfin un mélange de sel & d'eau beaucoup plus froid que la glace; d'où il suit évidemment que si on plonge dans ce mélange une bouteille d'eau pure moins froide que la glace, cette eau s'y gèlera.

On a dit qu'il falloit, pour cette expérience, de l'eau déjà voisine de la congélation. Ainsi, ce moyen n'est pas praticable en tout lieu & en toute saison; il ne laisse pourtant point de pouvoir de venir

utile en bien des occasions: c'est à M. Boerhaave qu'on doit cette découverte.

*Glacé par l'évaporation.*

On peut aussi se procurer de la glace artificielle, sans sels & sans glace. Ce qui est constant, c'est qu'on rafraîchit l'eau en l'exposant à un courant d'air, dans un vaisseau construit d'une terre poreuse, ou dans une bouteille enveloppée d'un linge mouillé.

C'est ce qu'on pratique avec succès en Egypte, à la Chine, au Mogol & dans d'autres pays. Si l'eau étoit déjà voisine de la congélation, ne pourroit-elle pas se geler par ce moyen? c'est ce que présume M. de Mairan avec beaucoup de probabilité.

On a fait l'expérience de faire geler de l'eau renfermée dans une bouteille de verre mince, & de la convertir même en glaçon dans les plus grandes chaleurs de l'été, par une évaporation successive & répétée de l'éther, dont on mouilloit un linge qui enveloppoit la bouteille.

On peut voir à l'article *Confiseur*, les procédés des *glaces d'office*, composées de divers liquides que l'on fait geler pour les rendre plus rafraîchissans & plus agréables.

*Explication des figures de la planche d'une glacière. (tome II des gravures.)*

*Fig. 1, coupe d'une glacière en pierre.*

A, intérieur de la glacière ayant la forme d'un cône tronqué; B, base de la glacière qui va en pente jusqu'au centre où est la grille C, & un puisard D. E, E, E, est la bâtisse toute en moëllons & pierres de taille; F, est la porte; & G, la poulie pour enlever la glace.

*Fig. 2, coupe d'une glacière en pierre & en charpente.*

A, intérieur de la glacière qu'on suppose en B garnie de glace; C, est la grille du puisard D; E E, est la partie bâtie en pierre; elle est au dessous du niveau du terrain; F, F, F, F, F, charpente formant le toit recouvert en chaume; G, H, est la charpente de la porte I; & l'on voit en K, le seau qui sert à monter la glace.

*Fig. 3, A, voûte de pierre de la première glacière; B, mur au dessus du sol; C, toit de la porte D.*

*Fig. 4, E, pointe de la charpente qui pose sur la mardelle G; H, porte; & F, F, est le chaume: le tout appartenant à la glacière de la figure 2.*

V O C A B U L A I R E.

**G**LACE; c'est un fluide devenu concret & solide par un grand refroidissement.

GLACE ARTIFICIELLE; celle qu'on se procure par

le moyen des sels ou par d'autres procédés, imitant la glace formée par le froid naturel.

GLACIÈRE; lieu destiné à ferrer de la glace ou de la neige pendant l'hiver, pour s'en servir en été.

# GLOBES CÉLESTES ET TERRESTRES.

( Art de la construction des )

**O**N appelle *globe céleste* & *globe terrestre*, deux instrumens de mathématique, dont le premier sert à représenter la surface concave du ciel avec ses constellations; & le second, la surface de la terre, avec les mers, les îles, les rivières, les lacs, les villes, &c. Sur l'une & l'autre l'on trouve décrites plusieurs circonférences de cercle, qui répondent à des cercles que les astronomes ont imaginés pour pouvoir rendre raison du mécanisme de l'univers.

On distingue dix principaux cercles; savoir, six grands & quatre petits. Les premiers sont l'équateur, le méridien, l'écliptique, le colure des solstices, le colure des équinoxes, & l'horizon.

Les seconds, sont les tropiques du cancer & du capricorne, & les deux cercles polaires. Voyez *le Dictionnaire de Mathématiques*.

Le globe & la sphère diffèrent en ce que le globe est plein & la sphère évidée.

Les principaux globes qu'on connoisse depuis le renouvellement des sciences en Europe, sont ceux de Tycho, célèbre astronome, dont un, de quatre pieds sept pouces de diamètre, fut exécuté en cuivre. M. Picard le vit, en 1671, à Copenhague dans l'auditoire de l'académie; & un autre qui, par sa grandeur énorme, frappa d'étonnement le czar Pierre le Grand. Douze personnes peuvent s'asseoir dedans autour d'une table, & y faire des observations. Il fut transporté de Gottorp à Pétersbourg, où M. de Lisle, l'astronome, dit l'avoir vu & orienté lui-même.

L'on connoit en France les beaux globes que le cardinal d'Estrees fit exécuter & dédia à Louis XIV. Ils ont douze pieds de diamètre. Ils avoient été placés à Marly; mais ils sont présentement à Paris dans la bibliothèque du Roi.

Coronelli se signala dans le dernier siècle par des globes de trois pieds huit pouces de diamètre, pour l'exécution desquels les princes de l'Europe souscrivirent; le globe céleste fut fait en France, & le terrestre à Venise.

Il y a aussi de grands globes au couvent des Picpus à Lyon, fauxbourg de la Guillotière.

Au commencement de ce siècle, Guillaume de Lisle en composa d'un pied de diamètre.

Parmi les plus nouveaux, on peut citer ceux de dix-neuf pouces, qui furent faits par ordre du Roi, & publiés en 1752 par M. Robert de Vaugondy; ceux de MM. de Lalande & Bonne; & ceux de MM. Messier & Fortin.

L'Angleterre a vu ceux de Senex, ceux de Adams; & il y en a eu, depuis, de nouveaux, dont la société

royale de Gottingue avoit publié le projet, lorsqu'elle résidoit à Nuremberg.

Nous ne parlerons pas de beaucoup d'autres globes qui ont été publiés; ils sont plutôt l'objet du commerce de leurs auteurs, que la preuve de leurs connoissances dans la composition de ces ouvrages.

Il convient ici de traiter principalement de la construction de ces instrumens: elle peut être distinguée en deux parties; l'une purement géométrique, & l'autre mécanique.

La première donne la méthode de disposer sur une surface plane les élémens qui constituent la surface sphérique du globe; la seconde, donne la construction des boules & de tout ce qui en concerne la monture pour faire des globes complets.

Si l'on considère une boule dont les deux pôles sont marqués, & dont l'équateur est divisé en 360 degrés; les cercles qui passeront par les deux pôles & par chacun de ces degrés, renfermeront un espace qui va toujours en diminuant depuis l'équateur, jusqu'à l'un & l'autre pôle; c'est cet espace que l'on appelle *fuseau*.

Il s'agit de trouver les élémens de la courbe qui renferme cet espace. Il semble que plus on multiplieroit ces *fuseaux*, plus on approcheroit de l'exactitude; mais la pratique contredit en cela la théorie; c'est pourquoi l'on se contente ordinairement de partager l'équateur en douze parties égales.

Pour tracer les fuseaux; tirez la droite AB, égale au rayon du globe que vous voulez construire, *fig. 1 de la planche I des globes, tome II des gravures*.

Du point A, comme centre, décrivez le quart de circonférence ABC, que vous diviserez en trois parties égales aux points D, E.

Tirez BE, corde de trente degrés.

Coupez en deux également au point F l'arc BE.

Tirez la corde BF, elle sera la demi-largeur du fuseau; & trois fois la corde BE, de trente degrés, donnera la longueur du même fuseau.

Il s'agit présentement d'en décrire la courbe. Pour y parvenir, tirez la droite GH, égale à deux fois la corde BF, de quinze degrés, *fig. 1*.

Elevez sur le milieu I de cette ligne GH, *fig. 2*; la perpendiculaire indéfinie IK.

Portez sur cette perpendiculaire trois fois la longueur de la corde CD, *figure 1*, de trente degrés; savoir, de I en LMN, *fig. 2*; & subdivisez chacun de ces espaces en trois parties égales, elles vous donneront sur la ligne IK un point 10, 20, 30, &c. de chacun des cercles parallèles à l'équateur.

Décrivez ensuite sur une ligne égale à GH de la fig. 2, une demi-circonférence GON, fig. 3.

Divisez chaque quart de cercle GO, NO, fig. 3, en neuf parties égales; c'est-à-dire, de 10 en 10 degrés. Par ces divisions, correspondantes 10, 10, 20, 20, &c. tirez des lignes parallèles au diamètre GN.

Portez la moitié de chacune de ces cordes successivement sur les lignes parallèles qui coupent la ligne IK, fig. 2. Par exemple, la moitié de la corde 10, 10 du demi-cercle, fig. 3, sur la première parallèle *aa*, fig. 2, de 10 en *a*, de part & d'autre; la moitié de la corde 20, 20, sur la seconde parallèle *b, b*; & ainsi de suite jusqu'en N.

Joignez tous les points *a, b, c, d, e, f, g, h, N*, par des lignes droites, fig. 2, vous aurez la courbe cherchée du demi-fuseau.

L'on remarquera aisément que cette courbe sera d'autant plus juste, que l'on aura divisé la ligne IN, fig. 2, & la demi-circonférence GON, fig. 3, en un plus grand nombre de parties.

Il est avantageux de tracer ce fuseau en cuivre, pour le faire aussi juste qu'on peut le désirer.

Ce fuseau étant donc ainsi construit, il faut tracer sur une feuille de papier une ligne indéfinie, sur laquelle on portera douze fois la largeur GH, fig. 2, du fuseau, si on la fait de 30<sup>d</sup>, ou 24 fois, si elle comprend 15<sup>d</sup>.

Vous diviserez chaque espace en deux parties; & par tous ces points de division, vous éleverez des perpendiculaires. Pour lors, si vous posez avec précision ce demi-fuseau de cuivre, en sorte que sa base convienne avec la ligne, & sa pointe avec la perpendiculaire qui tombe sur le milieu de chaque douzième partie de cette même ligne, vous tracerez les courbes des fuseaux.

Pour décrire sur ces fuseaux les arcs qui sont parties des cercles parallèles à l'équateur, divisez en neuf parties égales chacune des courbes qui forment la circonférence des demi-fuseaux; par ces points de division & ceux de la ligne du milieu de chaque fuseau, faites passer des portions de circonférences de cercle, elles seront les parties des parallèles cherchés.

Il est facile encore de trouver les centres de ces arcs par le moyen des tangentes, calculées de 10 en 10, ou de 5 en 5 degrés, eu égard au rayon du globe que l'on veut construire.

Pour le 80<sup>e</sup> parallèle, il faut prendre avec un compas, sur une échelle ou sur le compas de proportion, la longueur de la tangente de 10 degrés; poser une pointe du compas sur la ligne du milieu du fuseau, au point du 80<sup>e</sup> parallèle, & porter l'autre pointe de ce compas sur la même ligne prolongée, autant qu'il en sera besoin; cette longueur donnera le centre de l'arc proposé.

Pour le 70<sup>e</sup> parallèle, il faut prendre la tangente de 20 degrés; pour le cercle polaire, celle de 23<sup>d</sup>  $\frac{1}{2}$ , c'est-à-dire, qu'il faut toujours prendre la tangente du complément de la distance du parallèle à l'équa-

teur; & l'on aura successivement les centres de tous les parallèles.

Les méridiens se traceront, en divisant chacun de ces arcs de parallèles en trois parties égales, si on veut avoir ces méridiens de 10 en 10 degrés, ou en six parties égales, pour les avoir de 5 en 5 degrés; & en joignant ces points de divisions par des lignes droites.

Il ne reste plus que l'écliptique à tracer. Pour cela, il faut considérer que l'écliptique étant un grand cercle qui coupe le globe en deux parties égales & qui est incliné à l'équateur, la moitié doit s'en trouver dans la partie supérieure de six fuseaux, & l'autre moitié dans la partie inférieure des six autres; c'est pourquoi il faut prendre les trois premiers fuseaux qui sont compris entre le point équinoxial  $\Upsilon$  & le point solsticial  $\odot$ .

Divisez en degrés un des demi-méridiens qui fait une partie de la circonférence d'un fuseau; par exemple, la courbe AE, fig. 4, du premier fuseau AEB, qui passe par le point équinoxial  $\Upsilon$ , & qui sera aussi le premier méridien sur le globe.

Prenez sur ce méridien 11<sup>d</sup> 29', qui est la déclinaison du 30<sup>e</sup> degré de l'écliptique, & que vous porterez de B en *a* sur les courbes BE, BF, des deux premiers fuseaux; portez de C en *b* 20<sup>d</sup> 10' sur les courbes CF, CG, du second & du troisième fuseau; portez enfin 23<sup>d</sup> 28' de D en *c* sur la courbe DG du troisième fuseau.

Joignez ces points par des lignes droites, elles vous donneront un quart de l'écliptique; les trois autres quarts se décriront de même, en partant toujours du premier & du 180<sup>e</sup> méridien, qui sont les colures des équinoxes.

Tous ces cercles étant tracés, l'on divisera, si l'on veut opérer avec exactitude, chaque fuseau de degré en degré, tant pour les méridiens que pour les parallèles; & l'on dessinera les côtes, les rivières, les îles, en un mot, tout ce qui peut entrer de détail dans la composition géographique du globe terrestre, d'après les mémoires, les cartes les plus exactes, & les observations les plus authentiques.

Ce dessin du globe terrestre étant fait, c'est au graveur ensuite à le mettre sur le cuivre pour l'exécuter.

Toutes les opérations précédentes sont communes aux globes célestes & terrestres: il s'agit cependant de convenir pour le céleste, du calcul dont on doit se servir pour y placer les étoiles.

On peut les rapporter à l'équateur par ascensions droites & déclinaisons, ou bien par leurs longitudes & leurs latitudes.

Dans le premier cas, les cercles qui nous sont donnés pour le globe terrestre, les longitudes & les latitudes, se convertissent sur le globe céleste en ascensions droites & déclinaisons; & l'équateur avec l'écliptique auront la même disposition.

Mais il est plus facile de calculer les longitudes & les latitudes des étoiles, & l'on préfère de les

employer sur le globe : pour lors le cercle qui nous seroit d'équateur sur les fuseaux du globe terrestre, deviendra l'écliptique sur ceux du céleste; & l'équateur se tracera sur ces derniers, comme l'écliptique l'a été sur les premiers.

Dans ce dernier cas, supposant les courbes des fuseaux tracées, il ne s'agit plus que de donner une méthode pour décrire les colures des équinoxes, les tropiques du cancer & du capricorne, & les cercles polaires qui sont tous parallèles à l'équateur, mais qu'il faut tracer par rapport à l'écliptique.

Pour tracer le colure des équinoxes, il s'agit de trouver les points où ce cercle coupe la partie supérieure des trois premiers fuseaux, & par conséquent la distance de ces points à l'écliptique; ce qui s'opère aisément par la trigonométrie sphérique, en disant : le sinus total est à la tangente de  $66^{\text{d}} 32'$  inclinaison de ce colure à l'écliptique, comme le sinus de  $30$  & de  $60$  degrés pour AB & AC, *fig. 5, pl. I*, est à la tangente de  $49^{\text{d}}$  & de  $63^{\text{d}} 23'$ .

Portant donc  $49^{\text{d}}$  depuis le point B jusqu'en *aa* des circonférences BE, BF des deux premiers fuseaux; portant aussi  $63^{\text{d}} 23'$  de C en *bb* sur les circonférences CF, CG, du second & troisième fuseau; & enfin  $66^{\text{d}} 32'$  de D en *cc* sur la circonférence DG, du troisième fuseau, les lignes droites tirées par ces points, donneront le quart du colure. Il faut répéter la même opération pour les trois autres fuseaux qui suivent, & agir de même pour la partie inférieure des six autres.

Quant aux tropiques, l'on prendra si l'on veut celui du cancer, qui se trouve dans la partie supérieure des fuseaux. L'on fait qu'il touche l'écliptique au point marqué ☉ ou A. En partant de ce point, l'on portera  $3^{\text{d}} 22'$  de B en *a*, *fig. 6*, sur les circonférences BH, BI des deux premiers fuseaux;  $12^{\text{d}} 51'$  de C en *b* sur les circonférences CI, CK, du second & troisième fuseau;  $25^{\text{d}} 44'$  de D en *c*, sur les circonférences DK, DL, du troisième & quatrième fuseau;  $37^{\text{d}} 21'$  de E en *d*, sur EL, EM;  $44^{\text{d}} 34'$  de F en *e*, sur FM, FN; enfin,  $46^{\text{d}} 56'$  sur GN, circonférence du sixième fuseau; ce qui fait la moitié du tropique.

La même opération se fait pour le tropique du capricorne, en observant qu'il doit toucher l'écliptique au point opposé au premier, & qu'il doit se tracer dans la partie inférieure des six autres fuseaux.

Pour trouver ces quantités par les logarithmes, on ajoute le sinus de la longitude avec la tangente de  $23^{\text{d}} 28'$ , pour avoir la tangente d'un segment, & son co-sinus avec la tangente de  $23^{\text{d}} 28'$ , pour avoir le co-sinus du second segment: on prend le complément de la somme ou de la différence des deux segments, & l'on a la latitude du tropique. On pourroit par cette règle en trouver un plus grand nombre de points.

Le centre commun aux arcs qui doivent passer par les points correspondans d'un même fuseau, se trouve de cette manière.

L'on joint ces deux points tels que Az, par une ligne droite, au milieu de laquelle on élève une perpendiculaire indéfinie. L'on prend ensuite avec un compas la longueur de la tangente de  $66^{\text{d}} 32'$  proportionnelle au rayon du globe; l'on pose une pointe de ce compas sur un des points A de la courbe AH, & de l'autre point l'on trace une section; l'on fait la même chose à l'autre point A de la courbe BH, & le point d'intersection qui se trouve dans la perpendiculaire est le centre de l'arc requis.

A l'égard des cercles polaires, il suffit d'en tracer la moitié, à compter du pôle de l'écliptique; pour cela, l'on portera  $43^{\text{d}} 4'$  de A en *g*, sur la courbe AH du premier fuseau AHB;  $48^{\text{d}} 48'$  de B en *h*, sur les courbes BH, BI, du premier & du second fuseau; enfin,  $65^{\text{d}} 30'$  de C en *i*, sur les courbes CI, CK, du second & troisième fuseau. Pour avoir ces quantités, il ne faut que prendre le complément du double du premier segment calculé pour le tropique.

L'on trouvera les centres des arcs qui doivent passer par ces points *gh, hi, ik*, en prenant comme ci-dessus, avec le compas, la longueur de la tangente de  $23^{\text{d}} 28'$ ; elle fera le rayon des cercles qui doivent passer par ces points.

Ces fuseaux du globe céleste étant construits, avec tous les cercles dont il doit être composé, l'on divisera tous les parallèles à l'écliptique ou parallèles de latitudes, de même que l'écliptique pour les longitudes célestes & les cercles des latitudes, de degrés en degrés, pour pouvoir poser les étoiles à leur juste place, conformément aux meilleurs catalogues que l'on en a faits, comme ceux de Flamsteed, la Caille, Mayer; ou bien on fait tourner un demi-cercle autour des poles, & on l'arrête successivement au degré de longitude de chaque étoile: l'on enveloppe ensuite les amas d'étoiles appelées *constellations*, dans des figures d'hommes & d'animaux dont on est convenu: enfin, l'on ajoute à chaque étoile, distinguée selon sa grosseur, les caractères grecs introduits par Bayer, dont les astronomes font usage pour pourvoir indiquer plus facilement leurs observations; & le dessin du globe céleste est entièrement fini.

Nous avons dit qu'il y a deux méthodes de placer les étoiles; savoir, par les ascensions droites & déclinaisons, & par les longitudes & latitudes célestes: la dernière est préférable pour la facilité: il ne faut qu'ajouter aux tables calculées par longitudes, le nombre de degrés & de minutes, eu égard au temps auquel ces tables ont été calculées, & à raison d'un degré en soixante-douze ans; au lieu que par les ascensions droites & les déclinaisons, il faut calculer le lieu de chaque étoile, à raison de la précession qui est différente pour chacune. Or, quand on seroit assuré de n'avoir point fait de faute dans son calcul, il est toujours certain que l'épargne du temps auroit été un gain plus considérable.

Dans la construction mécanique des globes, rien n'est plus essentiel que la précision dans la rondeur & la monture des boules. C'est à l'expérience, dit M. Robert, jointe à la théorie, que j'ai de ces instrumens, que je suis redevable du détail dans lequel je vais entrer.

Les outils nécessaires qui entrent dans la main-d'œuvre d'un globe, ne sont pas en grand nombre.

Il faut avoir premièrement un demi-fuseau ABC de cuivre ou de fer blanc, proportionné aux boules que l'on veut construire. A, est la pointe du fuseau. BC, son pied de diamètre; il faut y laisser environ un pouce & demi de plus que la moitié de son grand axe, *fig. 1, pl. II.*

2°. Une ou plusieurs demi-boules ABC, *fig. 2*, de bois bien dur, tel que des fouches de racines d'orme tortillard, qui aient été long-tems exposées au soleil, pour ne pas être sujettes à se fendre. Ces demi-boules doivent être portées sur un seul pied quand elles sont petites, & sur trois pieds lorsqu'elles doivent servir à faire de grosses boules. AB, est un trait dans le plan de l'équateur de la boule, & à son pôle C est une pointe.

3°. Un demi-cercle de fer ou de cuivre, *fig. 3*, dont la circonférence intérieure soit en biseau & juste, du diamètre de la boule à construire. Il doit être d'une largeur & d'une épaisseur assez considérable pour pouvoir résister. Vers le milieu de ce demi-cercle, l'on réserve une partie plus large percée de deux trous, pour être montés à vis sur un morceau de bois épais & oblong, au milieu duquel se trouve aussi un trou par lequel l'on fait passer une forte vis, pour fixer le tout sur un établi avec l'écrou que l'on serre en dessous.

Au demi cercle sont attachées par derrière, aux points H K, deux équerres vissées aussi dans le même morceau de bois. EF, GD, sont deux petites broches cylindriques à oreilles, qui font partie du diamètre du demi-cercle; elles se poussent & se tirent dans un trou cylindrique; & on les fixe quand on veut, par le moyen des vis F, G. C'est de l'exactitude de cet outil, que dépend la précision des boules que l'on veut faire.

La *fig. 4* représente des ciseaux montés sur un morceau de bois taillé en coin, & que l'on visse aussi sur l'établi quand on veut s'en servir. Ils sont destinés pour couper du carton de telle épaisseur qu'il soit.

Pour commencer une boule, l'on prend une feuille de carton de pâte, le plus mince que l'on trouve: l'on fixe sur cette feuille le fuseau de cuivre A B C par son sommet A; l'on trace avec un stilet, douze demi-fuseaux qui se tiennent tous par le sommet. Il faut ensuite enduire de façon humide la demi-boule de bois; de sorte que la couche de façon soit assez épaisse, pour ne pas être dissoute par l'humidité du carton que l'on

doit y appliquer, & de peur que la calotte que l'on veut mouler ne s'y attache.

L'on applique cette première couche de fuseaux bien imbibée d'eau sur la demi-boule, en sorte que la pointe C du moule, *fig. 2*, passe par le trou commun au sommet des demi-fuseaux.

Ce carton humide, obéissant au coup qu'on lui donne avec la main, s'applique exactement. On retient le tout par une corde que l'on tourne au dessous du trait AB qui marque l'équateur de la boule, & l'on y fait un nœud coulant pour pouvoir la délier quand on veut.

Il faut tailler ensuite vingt-quatre autres demi-fuseaux détachés que l'on imbibe aussi d'eau, & que l'on enduit de bonne colle de farine.

On en applique une nouvelle couche, en sorte que chaque demi-fuseau recouvre d'un tiers les joints de ceux de la première couche, comme on le voit par le profil de la *fig. 5.*

Ayant fait de même pour la troisième couche, l'on enduit le tout de colle; & quand ces demi-fuseaux paroissent bien unis, on laisse sécher le tout naturellement.

Il est avantageux d'avoir au moins deux moules de même calibre pour expédier l'ouvrage; & l'on doit faire en été une provision de ces calottes.

Lorsque la calotte est bien sèche, l'on y trace, avec un trusquin ouvert de la distance AD, *fig. 2*, un trait qui termine la moitié juste de la boule.

Il faut dénouer la corde qui maintient la première couche de fuseau, & avec une lame mince détacher les bords du carton de dessus le moule.

Si l'on a de la peine à enlever la calotte, il faut frapper dessus par-tout avec un maillet de buis; & il est rare, après cela, que l'on ne l'enlève pas: autrement, ce seroit un défaut de favonnage, auquel il faut toujours bien prendre garde.

Ayant deux calottes sèches & enlevées du moule, on les rognera au trait marqué par le trusquin avec les ciseaux destinés à cette opération, *fig. 4.*

Ces calottes ainsi rognées, l'on en rape la coupe pour agrandir la surface de la tranche, & pour donner plus de prise à la colle forte qui doit les joindre. Un axe de bois appelé ordinairement *os de mort*, à cause de sa forme déliée vers son milieu, & qui a pour longueur le diamètre intérieur de la boule qu'on veut faire, sert à rassembler les deux calottes.

Ses extrémités doivent être un peu sphériques, & l'on y réserve à chaque une douille qui doit passer à travers le pôle de chaque calotte, que l'on perce avec un emporte-pièce du diamètre de la douille.

Lorsque les boules sont d'une grosseur considérable, au lieu d'un simple axe, l'on se sert d'un autre *fig. 6*, muni de quatre branches perpendiculaires entre elles, qui sont destinées à soutenir la soudure des deux calottes.

L'on commence par fixer cet axe, premièrement dans une des calottes, avec de la colle forte que

l'on met à une de ses extrémités , de même qu'au pôle de la calotte où il doit être arrêté. Ensuite l'on attache sur la moitié des extrémités C, D, E, F, des quatre autres branches , le bord de la calotte avec de la colle forte & de petites pointes.

Lorsque cet axe est ainsi fixé dans la première calotte , l'on fait de même pour la seconde calotte. Il faut à cette opération la plus grande promptitude possible , pour ne pas donner le temps à la colle forte de se prendre avant que l'assemblage soit fait.

Lorsque cet assemblage est fait , s'il est resté quelques endroits de la jointure sans colle , l'on y en introduit avec une petite spatule.

La colle étant bien durcie , l'on rafe la soudure jusqu'à ce qu'elle soit bien unie , & l'on y applique ensuite deux ou trois bandes de gros papier, imbibées de colle de farine.

Les boules , ainsi préparées , sont d'une grande solidité ; mais elles seroient encore trop grossières , pour pouvoir y appliquer les épreuves imprimées du globe. C'est pourquoi il faut procéder à les rendre encore plus parfaites.

Pour cet effet , l'on se servira du demi-cercle de fer dont on a parlé plus haut ; l'on coupera les deux bouts excédens des douilles de l'axe qui traverse la boule , jusqu'à ce qu'ils soient pris justes dans le diamètre du demi-cercle.

L'on percera chaque bout d'un trou très-fin pour recevoir les petites broches cylindriques du demi-cercle , qui doivent tenir la boule comme dans un tour.

S'il arrive que quelque petite éminence du carton frotte le demi-cercle , il faut les raper , afin que la boule n'y touche en aucun endroit. L'on se sert ensuite d'une composition de blanc dont nous parlerons plus bas , pour enduire la boule jusqu'à ce qu'elle touche de toutes parts le demi-cercle. L'on doit observer de n'en pas trop mettre à chaque couche , de peur qu'il ne vienne à se fendre.

La boule , ainsi enduite , tourne dans le demi-cercle , qui en emporte le trop. On la retire ensuite pour la faire sécher naturellement. Il faut répéter la même opération jusqu'à ce qu'on ne voie plus de jour entre le demi-cercle & la boule.

Lorsqu'elle est presque finie , l'on doit éclaircir le blanc , en sorte qu'il ne soit que comme une eau blanche un peu épaisse : il sert à la polir ; & le mastic étant bien sec , est d'une consistance très-dure.

Voici la manière de préparer ce blanc ou ce mastic. Il faut prendre du blanc en gros pains , dont se servent les doreurs , l'écraser avec un rouleau de bois , & le passer au tamis pour l'avoir le plus fin qu'il est possible ; prendre de la colle de Flandre : la plus blanche est la meilleure , parce qu'elle ne colore point la composition ; une livre pesant de cette colle est la dose pour huit pains de blanc.

L'on met tremper dans l'eau cette colle la veille ; & lorsqu'elle est bien amollie , on la fait fondre sur un feu doux ; puis on la passe par un tamis , pour

n'y point laisser de peaux , qui seroient un mauvais effet. Lorsqu'elle est ainsi passée , l'on met tout le blanc écrasé dans une grande terrine propre à aller sur le feu ; & l'on y verse petit à petit cette colle fondue , en broyant bien le tout avec les mains , comme si l'on pétrissoit une pâte.

Le blanc ou le mastic étant ainsi achevé , peut être mis tout de suite sur les boules ; & lorsqu'il est refroidi , il faut le faire refondre sur un petit feu , & le remuer avec un bâton , de peur qu'il ne vienne à brûler.

La boule étant entièrement achevée , il est bon de s'assurer si elle est absolument sphérique ; elle en servira elle-même de preuve. Il la faut remettre dans le demi-cercle ; & posant un stilet de cuivre à la division de l'équateur marqué sur cet instrument , l'on tracera ce cercle sur la boule en la tournant. Si l'on divise ensuite ce cercle en quatre parties égales , & que les points opposés soient présentés aux chevilles cylindriques du demi-cercle , en tournant cette boule , l'on tracera avec le stilet un cercle qui sera un des méridiens. Si enfin l'on prend sur ce dernier cercle deux points diamétralement opposés & à une distance quelconque des pôles de la boule , & qu'on les présente de même aux chevilles du demi-cercle , l'on tracera encore un troisième cercle , qui doit couper les deux autres à leur commune section , si la boule est parfaitement ronde. Telle est la précision à laquelle je suis parvenu , lorsque j'ai dressé un ouvrier pour ces instrumens.

Il s'agit présentement de poser les épreuves imprimées du globe sur cette boule. Pour y parvenir avec facilité , il faut diviser cette boule en douze fuseaux , & tracer les parallèles à l'équateur , de même que l'écliptique , les tropique & les cercles polaires.

Le demi-cercle ou instrument que l'on a divisé exprès de 10 en 10 degrés , & où l'on a marqué aussi les points des tropiques & des cercles polaires , servira à tracer ces cercles , en faisant tourner la boule dedans , & appliquant sur chaque division le stilet.

Quant aux douze fuseaux , l'on divisera l'équateur en douze parties égales , & le demi-cercle rasant chacun de ces points , servira encore de règle pour tracer ces fuseaux.

Il ne reste plus qu'à appliquer chaque fuseau du globe imprimé sur chacun des douze de la boule. Il faut découper séparément ces fuseaux imprimés , les humecter d'eau , & les imbiber de colle d'amidon ; on les appliquera les uns après les autres sur la boule , en faisant convenir les parallèles de l'épreuve avec ceux de la boule ; & l'on fera préter l'épreuve autant qu'il le faudra , en la frottant avec un brunissoir , jusqu'à ce que le papier remplisse exactement sa place.

L'on encollera ensuite la boule ainsi avec la même colle d'amidon un peu plus claire , en faisant tourner la boule dans les mains.

L'on aura soin que l'encollage soit bien fait par-

tout, & l'on suspendra la boule dans un lieu qui ne soit point exposé à la poussière, jusqu'à ce qu'elle soit entièrement sèche.

Cet encollage est un préparatif nécessaire pour recevoir les couches de vernis que l'on applique dessus. J'ai dit qu'il devoit être fait avec de la colle bien claire, parce que si elle étoit trop épaisse, elle feroit un corps qui viendroit à se gercer, & qui obligerait le vernis à se fendre.

Il faut présentement monter cette boule dans un méridien. Or, ce méridien peut être de carton ou de cuivre : le premier ne peut être bon que pour de petits globes ; mais quand ils sont d'une certaine dimension, telle que d'un pied ou de dix-huit pouces, le méridien de cuivre est indispensable.

Je ne parlerai point de la construction de ce dernier ; c'est aux ingénieurs en instrumens de mathématiques à les construire.

Les cartons dont on se servoit autrefois pour faire les méridiens & les autres cercles des globes & des sphères, étoient composés de maculatures de rames & de pains de sucre, sur lesquelles l'on colloït plusieurs feuilles de papier de rebut ; mais le mauvais service que l'on en retiroit, m'a fait préférer l'emploi de bon papier de gros chapelier. Il faut au moins vingt-quatre feuilles pour l'épaisseur d'un carton, qui, quand il est fait, & qu'il a passé sous la presse, se réduit au plus à deux lignes.

L'on fait aussi l'horizon du même carton ; il ne s'agit que de prendre la grandeur convenable à ces cercles pour les tailler ; l'on colle ensuite dessus les épreuves ; on les encolle & on les vernit.

Je ne m'étendrai pas davantage sur ce qui concerne la fabrique des globes ; les détails dans lesquels je suis entré, m'ont paru suffisans pour pouvoir en rendre la pratique aisée. Je terminerai cet article par une courte description de la monture nouvelle des globes que j'ai construits par ordre du Roi en 1752.

La figure 7, pl. II, représente un de ces globes monté ; son pied est en forme de castolette, couronnée par un bandeau circulaire ABC, dans lequel tourne l'horizon de bois DEF, dont on voit le profil dans la fig. 8. *abcdef*, est la coupe de l'horizon ; *gh*, est une petite plaque de cuivre vissée à cet horizon pour empêcher qu'il ne se lève ; IK, est le bandeau circulaire qui tient aux branches du pied.

Pour procurer à l'horizon un mouvement commode, qui n'obligeât point à déranger le pied du globe, l'on a imaginé un moyen très-simple, représenté dans la fig. 9 ; c'est une pièce ronde de cuivre *iklm*, percée dans le milieu d'un trou rond *pqrs*, dans lequel entre une douille cylindrique *pqno*, faisant corps avec une autre pièce cylindrique *gcdh*. Cette pièce a une ouverture *cdef*, dont la joue se trouve dirigée dans le centre de la douille *pqno* ; cette fente est d'une largeur suffisante pour contenir une roulette *ab*, sur laquelle le méridien de cuivre doit tourner.

Tout ce mécanisme se place dans le centre de la

noix ; où les branches qui supportent l'horizon viennent s'emboîter. Il faut le disposer en sorte que la distance depuis le bord *a* de la roulette *ab*, soit égale à celle du centre de la boule au bord extérieur du méridien. Pour lors, le méridien entrant dans l'horizon & posant sur la roulette, reçoit deux mouvemens ; l'un, vertical sur cette roulette, & l'autre, qu'il communique à l'horizon par le mouvement de la douille autour de son axe.

L'on apperçoit aisément l'avantage que l'on retire de cette invention : lorsque l'on veut orienter le globe, il ne s'agit que de tourner cet horizon, jusqu'à ce que la boussole qui y est posée, & dont le nord & le sud se trouvent dans le plan du méridien, indique la déclinaison ; par exemple, celle de 21 degrés, qui a lieu actuellement à Paris, ou celle qui convient au temps & au lieu de l'opération.

(Article de l'ancienne Encyclopédie, par M. Robert de Vaugondy, géographe ordinaire du Roi ; revu par M. de Lalande.)

Construction d'un globe céleste, dont l'usage est perpétuel, suivant N. Bion, ingénieur du Roi.

Comme le firmament paroît se mouvoir autour des pôles de l'écliptique, la latitude des étoiles est invariable, puisque leur mouvement se fait sans s'approcher ni reculer de l'écliptique ; mais leur longitude paroît changer selon l'ordre des signes, d'un degré en 70 ans, ou d'environ 51 secondes par an, & cela se fait également pour toutes les étoiles fixes.

Il n'en est pas de même de leurs déclinaisons & ascensions droites ; car elles changent différemment, selon leurs différentes situations dans le ciel ; quelquefois elles augmentent ; d'autres fois elles diminuent à raison de l'obliquité que fait l'écliptique avec l'équateur.

Ces changemens sont cause que les anciens globes ne marquent plus exactement le vrai lieu des étoiles dans le ciel, & que de temps en temps il en faut refaire de nouveaux ; car, un globe céleste où les constellations ont été placées, comme elles l'étoient au temps de sa construction ne représente plus, dans la suite, leurs positions véritables, à moins qu'on ne les imagine changées, ainsi qu'elles le doivent être suivant le temps écoulé.

On peut cependant faire des globes célestes, dont l'usage soit perpétuel. Le premier que j'ai fait, dit M. Bion, étoit pour M. Cassini, de l'académie royale des sciences, qui m'en avoit fourni l'idée. Il est construit de cette manière.

Le globe où sont représentées les constellations, est renfermé dans une espèce de cage composée des principaux cercles de la sphère ; savoir, des deux colures, de l'équinoxial, de l'écliptique, des deux tropiques & des deux polaires.

Tous ces cercles sont de fil de métal, ajustés & attachés ensemble de manière qu'ils composent une sphère

sphère qui joint & embrasse immédiatement le globe, qui doit tourner dans la sphère extérieure; & cette sphère est attachée au méridien par les pôles de son équateur; de sorte que ce globe peut tourner, & sur l'axe de l'équateur, comme font tous les autres, & sur celui de l'écliptique.

C'est en cela que consiste la singularité de sa construction. On trace sur le globe, autour du pôle de son écliptique, un cercle de 23 degrés & demi de rayon, que le pôle de l'équateur doit décrire en 25200. ans; & quand pour une certaine époque on a placé le pôle de l'équateur sur ce cercle au point qu'il faut, on l'y arrête fixement, & le globe ne tourne plus que sur l'axe de l'équateur pour les opérations ordinaires. Alors on peut voir avec plaisir & d'un seul coup d'œil, quel étoit le ciel de nos aïeux, & quel sera celui de la postérité.

#### *Du choix des Globes.*

Pour choisir de bons globes, il faut prendre garde que l'équateur & l'horizon s'entrecoupent justement en deux parties égales; ce que l'on pourra reconnoître, si l'on remarque que les points de section de ces deux cercles soient aux points du vrai orient & occident marqués au bord de l'horizon, & que ces mêmes points soient distans de 90 degrés ou d'un quart de cercle des points du septentrion & du midi.

On pourra encore s'assurer si le globe est bien construit, en élevant le pôle de 90 degrés, c'est-à-dire, en plaçant verticalement l'axe du globe, & en examinant si la circonférence de l'équateur s'ajuste bien avec celle de l'horizon; & si l'horizon coupe le méridien en deux parties égales, ce qui arrivera, si le 90° degré compté depuis le pôle de part & d'autre, se trouve à l'horizon.

Parmi les différens globes anciens que nous avons, on estime principalement ceux de Blaeu. Cet ouvrier, bien instruit des observations de Tycho, & qui a même publié un Traité où il explique l'usage des globes avec beaucoup de clarté, a construit pour l'année 1640, des globes célestes si parfaits, qu'il est difficile de trouver rien de plus précis en ce genre, & d'autant que le catalogue des principales étoiles venoit d'être tout récemment restitué par Tycho, l'erreur de deux à trois minutes qui auroit pu se glisser dans la longitude de quelques étoiles de ce catalogue, ne sauroit être aucunement sensible sur des globes de 30 pouces; c'est pourquoi on peut s'en servir avec assez de précision, en observant pourtant de faire les corrections nécessaires pour les changemens arrivés aux positions des étoiles depuis 1640. Les globes de Coronelli sont fort beaux & les figures bien dessinées; mais il s'en faut bien qu'ils soient aussi exacts & aussi parfaits. *Instit. Astronomiques de M. le Monnier.*

L'usage de ces instrumens est très-commode pour résoudre un grand nombre de questions de l'astronomie sphérique; mais l'explication en sera donnée par M. de Lalande, qui doit traiter de l'*Astronomie* dans le *Dictionnaire de Mathématique*, faisant partie *Arts & Métiers. Tom. III. Partie I.*

de cette Encyclopédie méthodique; c'est-là qu'il faut chercher aussi ce qui concerne la *sphère armillaire*.

#### *Globes célestes & terrestres portatifs.*

On a proposé une invention qui pourroit être utile à beaucoup de personnes. Les globes célestes & terrestres, tels qu'on les fabrique ordinairement en bois ou carton, ne peuvent être d'usage que dans un lieu stable. Les voyageurs qui seroient curieux de consulter ces machines, soit à l'occasion des phénomènes, soit pour s'assurer de certaines positions, sont privés nécessairement du plaisir de satisfaire leur curiosité, parce qu'on ne se charge pas d'un meuble aussi embarrassant en voyage. On a donc imaginé qu'il seroit aisé de suppléer à ces globes solides, par des globes à vent qui seroient certainement portatifs. Auroit-on envie de parcourir le ciel ou la terre, le globe s'enfleroit sur le champ comme on enfle un ballon; & ce qui n'occupoit pas six pouces cubes dans une malle, prendroit un volume de 18, 20, 30 pouces de diamètre. On pourroit poser ce globe sur un pied de fil d'archal, au moyen d'une petite planche de quelque bois fort léger. Il faudroit que ce globe céleste ou terrestre fût exactement tracé & bien imprimé sur une peau apprêtée exprès pour recevoir tous les traits, toutes les figures qui représentent les constellations ou les divisions de la terre.

#### *Globes de verre.*

Depuis que l'étude de la géographie & celle des mathématiques entrent dans l'éducation des personnes opulentes, on a vu faire un objet de luxe des instrumens dont ces deux sciences empruntent les secours. On fait aujourd'hui dans quelques verreries, des globes de verre d'un assez grand diamètre, de différentes couleurs. Sur la surface des uns, qui sont intérieurement étamés, sont peintes les quatre parties du monde avec les principales îles; les terres sont en couleur naturelle, réhaussées d'or; les fleuves sont représentés par le fond de la glace. Les globes célestes sont d'un bleu très-foncé, étamé; & les étoiles qui forment les principales constellations, sont peintes en or. Ces globes sont très-propres à décorer des appartemens & des cabinets de physique.

*Explication suivie des deux planches relatives à la construction des globes, tome II des gravures.*

#### *Construction géométrique des globes.*

### P L A N C H E P R E M I È R E.

*Figures 1, 2, 3, 4, 5 & 6, démonstration de la manière de tracer les fuseaux, l'écliptique, les tropiques, les cercles polaires, & les parallèles.*

### P L A N C H E I I.

#### *Construction mécanique des globes.*

*Fig. 1, demi-fuseau ou patron; il est de cuivre.  
Fig. 2, forme ou demi-boule de bois pour monter*

G g

les fuseaux de carton que l'on a coupés conformément au patron précédent.

*Fig. 3*, calibre ou tour dans lequel on arrondit les plâtres qui recouvrent les fuseaux de carton dont le globe est formé.

*Fig. 4*, ciseaux pour couper le carton en fuseaux, conformément au patron *fig. 1*.

*Fig. 5*, coupe d'un globe pour faire voir comment les trois couches de fuseaux qui composent le globe le recouvrent plein sur joint.

*Figure 6*, axe de bois que l'on place dans le globe

*Fig. 7*, globe terrestre entièrement achevé, & monté sur son pied orné de sculpture.

*Fig. 8*, profil d'une partie de l'horizon fixe, dans lequel tourne l'horizon mobile qui porte le méridien dans lequel le globe est monté, en sorte que l'on peut tourner le globe sans déranger son pied.

*Fig. 9*, construction de la roulette qui porte le méridien. Cette roulette, qui est placée au centre du pied, peut tourner horizontalement pour suivre le mouvement du méridien, lorsqu'on fait tourner l'horizon mobile du globe; & elle tourne sur son propre centre, lorsqu'on élève ou que l'on abaisse l'axe.

## VOCABULAIRE relativement à la construction des Globes célestes & terrestres.

**B**OULE; c'est un corps rond en carton, bois ou métal, qu'on prépare pour en faire un globe ou sphère.

**COLURES**; on donne ce nom dans la sphère à deux cercles perpendiculaires à l'équateur, & qui passent par les pôles du monde où ils se coupent tous deux à angles droits.

**ÉCLIPTIQUE**; (l') c'est dans la sphère le cercle incliné à l'équateur, faisant avec lui un angle d'environ 23 degrés & demi, & le coupant en deux points opposés qu'on appelle *points équinoxiaux*.

**ÉQUATEUR**; (l') c'est dans la sphère le cercle perpendiculaire au méridien, & aux deux colures, qui a pour axe & pour pôles, l'axe & les pôles mêmes du monde.

**FUSEAU**; l'on nomme ainsi chaque partie d'une carte géographique ou uranographique, destinée à être appliquée sur une boule pour former un globe terrestre ou céleste; ou pour s'exprimer géométriquement, un *fuseau* de globe, est un espace renfermé entre deux courbes égales & semblables, dont le sommet de chacune se trouve sur l'équateur du globe terrestre, ou sur l'écliptique du globe céleste.

**GLOBE**; corps sphérique en carton, bois, ou métal, sur la superficie duquel sont dépeintes les régions de la terre, selon leur situation & leurs mesures, si c'est un globe terrestre, ou les constellations avec leurs étoiles, si c'est un globe céleste.

**HÉMISPÈRE**; c'est la moitié d'un globe ou d'une sphère terminée par un plan qui passe par son centre.

*Hémisphère*, est encore un plan ou projection de la moitié du globe terrestre ou céleste sur une surface plane.

**HORIZON**; c'est dans la sphère le cercle posé sur quatre supports, & sur lequel sont tracés deux autres cercles, dont l'un est divisé en 365 parties, qui représentent les jours de l'année, & l'autre est divisé

en 360 parties égales, qui marquent les douze signes que le soleil paroît parcourir dans un an.

**MÉRIDIEN**; c'est dans la sphère le cercle élevé verticalement & perpendiculaire à l'horizon. Ce cercle est divisé en quatre fois 90 parties égales ou degrés, qui commencent à l'équateur & s'étendent jusqu'au pôle.

**POLAIRES**; (cercles) ce sont dans la sphère les deux cercles parallèles à l'équateur, dont ils sont éloignés de 66 degrés 30 minutes, l'un vers le nord, l'autre vers le sud, & parallèles aussi aux tropiques, dont ils sont chacun distans de 43 degrés. Celui qui est vers le pôle nord, s'appelle *cercle polaire arctique*; & celui vers le pôle sud, se nomme *cercle polaire antarctique*.

**ROSETTE**; on appelle ainsi un petit cercle divisé en 24 heures, qui est fixé sur le méridien du globe ou de la sphère. La rosette porte une aiguille qui tourne à mesure qu'on fait tourner la sphère.

**SPHÈRE**; c'est l'orbe ou l'étendue concave qui entoure notre globe, ou c'est la disposition du ciel suivant les cercles imaginés par les astronomes.

**SPHÈRE ARMILLAIRE** ou ARTIFICIELLE; instrument astronomique qui représente les différens cercles de la sphère dans leur ordre naturel.

**TROPIQUES**; (les) sont dans la sphère deux cercles parallèles à l'équateur dont ils sont éloignés de 23 degrés 30 minutes, l'un d'un côté, l'autre de l'autre. Il y a le *tropique du cancer* & le *tropique du capricorne*, qui touchent l'un & l'autre l'écliptique aux points solstitiaux. Ils comprennent entre eux tout l'espace dans lequel le soleil peut se trouver.

**ZODIAQUE**; (le) c'est dans la sphère une bande circulaire, large d'environ 16 degrés, qui partage l'écliptique en deux parties égales. Cette bande est divisée en douze parties égales, de 30 degrés chacune, que l'on appelle *signes*, auxquels on a donné les noms des constellations.



## G L U. ( Art de composer la )

**L**A glu est une composition visqueuse & tenace qu'on fait par art avec les baies de guy, l'écorce de houx, les racines de viorne, les prunes de sébestes, & autres matières.

On prend des baies de guy, qu'on met bouillir dans l'eau jusqu'à ce qu'elles crèvent; on les écrase dans un mortier; on les bat ensuite dans l'eau, pour en séparer l'enveloppe: le reste forme une espèce de pâte qu'on conserve à la cave dans une terrine.

C'étoit-là l'ancienne méthode; mais aujourd'hui on fait la glu beaucoup mieux avec la seconde écorce de houx. On lève cette écorce dans le temps de la sève; & après l'avoir laissée pourrir à la cave dans des tonneaux, on la bat dans des mortiers jusqu'à ce qu'elle soit réduite en pâte; on lave ensuite cette pâte en grande eau, dans laquelle on la manie & pétrit à diverses reprises.

On la renferme dans des barils pour la laisser perfectionner par l'écume qu'elle jette & qu'on ôte. Enfin, on la met pure dans un autre vaisseau pour l'usage.

Cependant, comme la glu perd promptement sa force & qu'elle ne peut servir à l'eau, on a inventé une sorte particulière de glu, qui a la propriété de souffrir l'eau sans dommage. Voici comment il faut la préparer.

Prenez une livre de bonne glu de houx; lavez-la dans de l'eau de source jusqu'à ce que sa fermeté soit dissipée; alors battez-la bien jusqu'à ce qu'il n'y reste point d'eau; laissez-la sécher; ensuite mettez-la dans un pot de terre; ajoutez-y autant

de graisse de volaille qu'il est nécessaire pour la rendre coulante; ajoutez-y encore une once de fort vinaigre, demi-once d'huile & autant de térébenthine; faites bouillir le tout quelques minutes à petit feu, en le remuant toujours; & quand vous voudrez l'employer, réchauffez-le; enfin, pour prévenir que votre glu se gèle en hiver, vous y incorporerez un peu d'huile de pétrole.

Quelque singulière que soit la nature de la glu; qu'on ne peut manier qu'avec les mains frottées d'huile, soit que cette glu soit faite avec le houx, les baies de guy, les racines de viorne ou les sébestes; cependant il ne paroît point douteux que plusieurs autres jus de plantes, si on en faisoit des essais, ne se trouvaient avoir la même nature visqueuse & gluante. En effet, si l'on coupe une jeune branche de sureau, on en tire un suc très-gluant, dont les filets suivent le couteau, comme la glu du houx; & il semble que le jus visqueux de cet arbre n'est pas logé dans l'écorce, mais dans les cercles du bois même.

Les racines des narcisses & de toutes les hyacinthes, fournissent aussi un jus gluant & filamenteux.

Enfin, pour parler de matières animales, les entrailles de chenilles pourries, ou des limaçons & limaces, mêlées avec de l'eau & battues avec de l'huile, font une sorte de glu tenace.

L'usage de la glu devient agréable pour la *pipée*; sorte de chasse aux petits oiseaux; mais il est surtout utile pour sauver les plantes de l'attaque des chenilles, & des autres insectes destructeurs.

### V O C A B U L A I R E de l'Art de composer la Glu.

**B**AIES DE GUY; ce sont de petits fruits ronds & mous, qui croissent sur le guy de chêne, & qui contiennent un suc visqueux dont on se sert pour faire de la glu.

**GLU**; composition visqueuse & tenace que l'on tire du suc de certains arbrisseaux.

**GUY**; (le) sorte d'arbrisseau qui produit de petites baies rondes ou ovales, molles, blanches, luisantes, remplies d'un suc visqueux dont on fait de la glu.

**HOUX**; (le) arbrisseau toujours verd, dont la seconde écorce, pourrie & réduite en pâte, produit de la glu.

**SÉBESTES**; fruits semblables à de petites prunes noirâtres, qui contiennent une pulpe visqueuse dont on peut faire de la glu.

**VIORNE**; arbrisseau dont les racines contiennent un suc visqueux dont on peut obtenir de la glu.



## GRAINIERS, ( Art & Communauté des ) ET CONSERVATION DES GRAINS.

ON nomme *grainier*, ou *grenetier*, le marchand qui vend en détail & à petites mesures toutes sortes de grains, graines, légumes, même du foin & de la paille.

On appelle *blatiers*, ceux qui font le commerce des grains en gros.

A Paris, les grainiers, ou grainières, font une communauté. Ils sont qualifiés dans leurs statuts, dont les derniers sont du 17 septembre 1604, de *maîtres & maîtresses, marchands & marchandes grainiers & grainières de la ville & faubourgs de Paris*.

Les graines, légumes & autres denrées qu'ils ont la facilité de vendre, font toutes sortes de pois, fèves & lentilles, tant crues que cuites, de l'orge en grain & de l'orge mondé, de l'avoine, du gruau d'avoine, du millet en grain & du millet mondé, du riz, du blé, du seigle, du sarrasin, de la navette, du chenevis, de la vesce, du fain-foin, de la luzerne, &c. comme aussi toutes sortes de graines de jardin.

Toutes sortes de farines entrent aussi dans leur négoce, mais le tout en détail & à petites mesures.

A la tête de la communauté des grainiers & grainières font deux jurés & autant de jurées, le corps étant indifféremment composé de marchands & de marchandes.

Les jurés & jurées doivent également veiller à la conservation de leur art & métier, tenir la main à l'exécution de leurs statuts, faire les visites chez les maîtres & maîtresses, & recevoir les apprentis & apprenties à l'apprentissage, & les aspirans & aspirantes à la maîtrise. L'élection s'en fait tous les ans; savoir, d'un nouveau juré & d'une nouvelle jurée, en sorte que chaque juré & jurée puisse rester deux ans en charge.

L'apprentissage est de six ans, & le compagnonage de deux.

Les marchands & marchandes ont la liberté, par leurs statuts, de faire venir de toutes sortes d'endroits du royaume, au-delà de vingt lieues à la ronde de Paris, même des pays étrangers, tant par terre que par eau, toutes espèces de marchandises concernant leur état & métier.

Par les ordonnances de la ville de Paris, articles 7, 8 & 9 du chapitre 6, il est défendu aux maîtres & maîtresses d'aller au devant des marchands & laboureurs pour acheter leurs grains, ni d'en acheter ailleurs que sur les ports. Il leur est encore défendu d'acheter ou de faire acheter des grains & farines sur les ports, qu'aux jours de marché, & après midi.

Ils ne peuvent non plus enlever à-la-fois plus de six septiers d'avoine & deux septiers des autres grains, ni avoir dans leurs maisons plus de deux muids d'avoine, & huit septiers de chaque sorte des autres grains & légumes pour leur vente & débit.

Enfin, ils sont tenus de ne se servir que de petites mesures de bois, comme boisseau, demi-boisseau, litrons, &c. bien & duement étalonnées & marquées à la lettre courante de l'année, leur étant absolument défendu de se servir de picotins & autres mesures d'osier.

Lorsqu'ils veulent vendre à plus grande mesure que celle du boisseau, ils sont dans l'obligation d'appeler les jurés mesureurs de grains pour faire leur mesurage.

Cette communauté est composée à Paris d'environ deux cents soixante maîtres ou maîtresses.

Par le nouvel édit du mois d'août 1776, les grainiers font une même communauté avec les fruitiers-orangers, & le commerce des graines leur est commun & en concurrence avec les épiciers.

### *De la conservation des grains.*

C'est un des plus grands avantages de l'établissement des sociétés policées, que de prévoir, dans les années d'abondance, les malheurs des années de stérilité, & de prévenir la disette en réservant les grains qui ne peuvent être consommés, & les renfermant pour le besoin dans des endroits propres à les conserver long-temps.

Le grand nombre d'expériences, anciennes & nouvelles, dit M. Robinet dans son *Dictionnaire des sciences économiques & politiques*, ne permettent pas de douter que l'on ne puisse avoir en réserve pendant plusieurs années le froment & les autres grains qui servent principalement à la nourriture de l'homme.

Plin le Naturaliste avance que des fèves conservées dans une grotte, durèrent dès le temps de Pyrrhus jusqu'à la guerre que Pompée fit aux Pirates.

Le même écrivain assure, d'après Varron, que le froment enfermé avec certaines précautions, peut durer 50 ans, & le mil plus de cent. On en a des exemples plus récents.

Pluche, dans le *Spéctacle de la Nature*, dit que l'an 1707, on ouvrit dans la citadelle de Metz un magasin de blé qui y avoit été fait en 1573, & qu'on en fit du pain qui se trouva très-bon. Il ajoute que M. l'abbé de Bouvois, faisant un voyage

sur les frontières de la Champagne, vit dans la citadelle de Sedan, un amas de blé qui y étoit depuis 110 ans. Enfin, Lambecius prétend qu'on garde dans la bibliothèque impériale de Vienne, une boîte remplie de blé, qui, en 1664, avoit déjà plus de 300 ans d'antiquité, & que des écrits revêtus des formalités nécessaires pour en constater l'authenticité, & attachés à la boîte, font foi de la vérité du fait.

Quoiqu'il fût peu nécessaire de conserver si long-temps de grands amas de grains, & que l'on n'ait jamais vu de disette d'une aussi longue durée, il est cependant vrai qu'il est à désirer de connoître un moyen sûr & praticable, sans être trop dispendieux, pour conserver dix à douze ans de bon grain qu'on auroit mis en provision dans le temps qu'il est très-abondant & à bas prix, pour subvenir aux mauvaises récoltes, qui, sans être communes ou sans durer si long-temps, ne font rien moins qu'extraordinaires.

Pline indique plusieurs moyens tendans à ce but. Il ne les donne pas pour des découvertes qu'il ait faites, ou comme le fruit de ses expériences. Il paroît que c'est plutôt un recueil de maximes d'économie rurale, adoptées par les cultivateurs de son temps.

Quelques-uns veulent, suivant ce naturaliste, qu'on loge le grain dans des greniers de brique de trois pieds d'épaisseur, voûtés par le haut, inaccessibles au vent ou à l'air, sans aucunes fenêtres; d'autres veulent que si l'on y donne du jour, les fenêtres soient placées à l'orient d'hiver ou au nord. Ils défendent qu'il y entre de la chaleur, qu'ils jugent très-ennemie du froment. Il cite d'autres auteurs qui recommandent au contraire des greniers de bois soutenus sur des colonnes exposées à l'air de tous côtés, & même par le fond. Varron étoit de ce sentiment.

Il y en a, suivant le même auteur, qui répandent sur le froment, pour le conserver, une certaine quantité de sédiment d'huile, ou de la terre de Chalcide, ou de la craie. Il y a aussi à Olinthe & à Corinthe, dans l'île d'Eubée, une terre qui doit produire le même effet. On conservoit encore le froment dans des fosses, comme on le pratiquoit dans la Cappadoce & dans la Thrace; & l'on fait qu'aujourd'hui même en Sicile, dans quelques endroits de l'Italie, & dans quelques-unes des provinces méridionales de France, on suit la même méthode.

Le naturaliste Romain regarde comme un point essentiel d'empêcher que le grain enfermé n'ait aucune communication avec l'air extérieur.

Il n'est pas le seul de ce sentiment. Pluche, dans son *Spectacle de la Nature*, prétend que dès les six premiers mois qu'on a mis le froment dans le grenier, il faut qu'on le remue de 15 en 15 jours avec la pelle, pendant six ou sept mois consécutifs, qu'on le fasse passer d'une place à l'autre en l'éparpillant, & qu'ensuite, pour empêcher l'action de l'air qui est toujours nuisible, & l'entrée des cha-

rensons, on jette sur le tas un peu de chaux vive, en l'étendant par-tout, qu'on y distribue un peu d'eau, qui, faisant fondre la chaux, puisse la convertir en une espèce de bouillie qui s'insinue dans le tas du grain à la profondeur de deux doigts, & forme avec le grain de la surface, une croûte qui empêche le blé de s'éventer, de s'échauffer, & de germer.

On doit observer, par rapport au blé qui s'étoit conservé 110 ans dans la citadelle de Sedan, que l'humidité du lieu avoit fait germer le tour du tas à plus d'un pied de profondeur, que les feuilles & les commencemens des tiges qui avoient déjà une certaine hauteur, manquant d'air, s'étoient pourris & rabattus sur leurs racines, & que de ce fumier agglutiné & desséché avec les grains de dessous, il s'étoit formé une croûte très-épaisse qui avoit conservé le reste du tas.

#### *Observations nouvelles.*

Du froment bien récolté, se conservera mieux que celui qu'on amène dans les granges mal conditionné.

Si on veut le garder sain, il faut avoir un grenier d'une juste étendue, capable de contenir un peu plus de blé qu'on n'en a, afin de pouvoir de temps à autre lui faire changer de place, & balayer la poussière à chaque fois. Il convient qu'il ait une certaine hauteur, afin qu'en le jetant, il retombe avec un peu de violence qui en sépare la poussière; il faut de bonnes fenêtres pour renouveler l'air, en les ouvrant quand le temps est beau, & qui puissent être fermées exactement quand l'air est humide ou chargé de brouillards.

En introduisant le grain dans le grenier, on doit avoir soin de ne point trop l'y resserrer; il faut au contraire lui donner autant d'étendue qu'il est possible, & ne l'entasser que peu à peu; le fond du tas étant bien sec, le haut courra moins de danger.

On voit rarement le grain se gâter pendant les grands froids; il est plutôt sujet à se gâter aux approches du printemps, quand les greniers commencent à se réchauffer. C'est donc alors qu'on doit être sur ses gardes pour remuer & cribler tout le tas. L'œil du maître y est nécessaire, & il faut réitérer ces opérations plus ou moins fréquemment, suivant le besoin. On peut en juger par la couleur & par l'odeur. On peut aussi le connoître au toucher, & quelquefois il suffit de le voir même d'assez loin. En effet, que quelqu'un remue le tas, ou qu'il y fasse des creux avec la pelle, ou avec une mesure, si le blé est sec, il s'arrangera en tombant d'une manière uniforme, & il prendra une surface lisse & unie; le contraire arrivera s'il y a beaucoup d'humidité.

Le temps auquel le blé demande le plus d'attention, est entre la moisson & les femailles.

La saison est quelquefois si dérangée au temps de la moisson, qu'on est réduit à ferrer le grain en très-mauvais état, & que, pour le conserver, on

est obligé de le sécher dans des fours ou en l'exposant au soleil.

Le premier qui se soit avisé de bien sécher le grain pour le conserver, est peut être un négociant Anglois, nommé Horse Hæing Husbandry, dont parle Tull dans son *Traité de la nouvelle culture*. Cet homme avoit soin de ne faire aucune emplette de grain que lorsqu'il étoit à bas prix, & il le gardoit jusqu'à ce qu'il pût le vendre plus chèrement. Il comprit bientôt qu'il ne pouvoit rien faire de mieux pour la conservation de son grain, que de le sécher. Il fit usage pour cela d'un four tout semblable à celui dont on se sert pour sécher le *malt*, autrement l'orge qui est préparé pour faire la bière.

Il ne l'échauffoit jamais au-delà du degré de chaleur que le soleil peut donner dans les plus beaux jours d'été; jamais il n'y laissoit son froment plus de douze heures, & jamais moins de quatre. Pour choisir entre ces extrêmes sans aucune règle fixe, il se conduisoit par les lumières que la réflexion, jointe à une longue expérience, lui avoit fournies.

En 1726, cet homme avoit rassemblé dans ses greniers cinq mille *quarters* (le quarter contient huit boisseaux) de blé ainsi préparé, qu'il pouvoit vendre douze schelings le boisseau, pendant qu'il n'en avoit payé que trois schelings.

Par cette préparation, son blé acquéroit une qualité fort supérieure au blé ordinaire, qui le faisoit préférer à tout autre par les boulangers de Londres. Il prétendoit aussi que la même opération délivroit son blé pour toujours des calandres ou charançons, & il affuroit d'avoir éprouvé que ce froment pouvoit germer & produire même la septième année après avoir subi l'opération dont on vient de parler.

Cet essai, qui réussit si bien, n'étoit pas une invention nouvelle; c'étoit simplement appliquer un moyen tout trouvé à un usage nouveau; mais il est sujet à quelques embarras. De savans hommes, plus physiciens, & capables d'approfondir avec succès toutes les sciences, n'ont pas jugé au dessous d'eux d'étudier avec le plus grand soin tout ce qui avoit rapport à l'économie rurale, & de faire part au public de leurs découvertes.

Ils sont partis du même principe que cet Anglois, que le froment renferme considérablement d'humidité quand on le porte du champ dans la grange; que cette humidité, jointe à la chaleur, quand on l'entasse plus épais qu'il ne faut, y excite certaine fermentation, suivie d'une corruption plus ou moins prompte.

M. Duhamel, de l'académie royale des sciences de Paris, fit beaucoup d'expériences qui justifièrent ces principes. Il renferma de beau froment nouveau dans des bouteilles de verre bien bouchées; l'humidité qui s'en échappoit, parut bientôt aux parois intérieures des bouteilles, & le grain qu'elles renfermoient se moisit.

Il pesa en 1745 certaine quantité de froment de la récolte précédente, & après l'avoir exposé pen-

dant douze heures à la chaleur d'une étuve dans laquelle il fit monter la liqueur du thermomètre de M. de Réaumur à 50 degrés au dessus de zéro, il y perdit un huitième de son poids, preuve qu'il s'en évapora quantité d'eau.

On a aussi éprouvé que 120 gerbes battues immédiatement après la moisson pour semer, donnèrent 128 mesures; & que le reste des gerbes qui fut battu pendant le cours de l'hiver, ne rendit qu'une mesure par gerbe; preuve que le grain s'étoit resserré & tout d'un temps dépouillé d'une partie de cette humidité mal-faisante, qui, faisant fermenter le grain, en occasionne la corruption.

De ces expériences, il fut aisé de conclure que le moyen le plus sûr pour la conservation du blé, étoit de le sécher en l'exposant à une chaleur mesurée, dont l'épreuve découvrit le degré.

On l'a trouvé en effet par des moyens ingénieux. On a imaginé des fourneaux de construction nouvelle, des cribles plus propres à en écarter la poussière & les autres impuretés que ceux qui étoient en usage, des soufflets pour introduire avec force de l'air frais dans les plus grands tas de grain, & des greniers capables d'en contenir une plus grande quantité que d'autres sans comparaison plus vastes; & à l'aide de tous ces moyens réunis, en préservant le grain de corruption, de le garantir aussi du ravage des insectes, & de la voracité de ces petits animaux qui dévastent si souvent les grands greniers.

On prend le froment au sortir de la grange, après qu'on l'a battu & vanné. On ne le loge pas dans les greniers avant que d'avoir subi ces opérations, qu'on ne fait point par-tout de la même manière. En plusieurs endroits, on jette au vent le grain battu, avec des pelles faites exprès pour cet usage; ailleurs, on emploie le van seul; d'autres font succéder le van aux pelles, pour achever ce que celles-ci ont commencé. On ne manie point non plus par-tout le van de la même manière. Mais quoi qu'il en soit, le van ne nettoiera jamais le blé parfaitement, & dans un degré suffisant pour pouvoir être conservé avec avantage si on ne fait rien de plus. La poussière qui y reste attachée, attire & entretient l'humidité; elle la communiqueroit au grain, & nuiroit à la beauté & à la qualité du pain qu'on en feroit.

Par cette raison, la nouvelle méthode recommande l'usage des cribles, qui enlèvent du moins en partie la poussière mêlée parmi le grain; outre que cette opération même, en l'aérant, contribue quelque peu à le dessécher.

Il est plusieurs sortes de cribles; il en est qui ont la forme de plans inclinés, composés de fils de fer rangés parallèlement. Ce sont les plus communs; ils expédient plus que tout autre; & suivant que les fils de fer sont plus ou moins éloignés les uns des autres; ils diminuent aussi plus ou moins la quantité de grains qu'on y fait passer.

Ce déchet dégoûte quantité de gens d'une pré-

caution si nécessaire ; & il faut avouer que si le crible peut aider à rendre le froment plus pur , ce qu'il ajoute au prix ne dédommage pas de la quantité qu'il fait perdre.

Cette première opération ne suffit pas toujours , quelquefois la poussière est simplement mêlée avec le grain ; d'autres fois elle y est comme collée ; c'est le cas du blé carié ; la poussière qu'on y voit , s'attache à une espèce de soie ou de poils très-déliés que les grains ont à un de leurs bords. Le crible ordinaire y opère peu ; le blé paroît noirci avant que d'y être jeté. Il en ressort à peu près dans le même état.

Mais il en est une autre espèce aussi de fil de fer , qui a la forme de cylindre ou de cône tronqué , traversé par un axe solide , auquel est attachée une manivelle tournée par un bras robuste. La grande agitation qu'on donne au froment qui y est renfermé , & qu'on y fait entrer par une trémie dont on peut élargir ou retrécir l'issue à discrétion , le choc des grains qui se heurtent les uns les autres & frappent avec violence les fils de fer qui les contiennent , le mouvement qu'excite dans l'air celui de la machine , tout cela en détache la poussière en grande partie , & le froment en sort toujours avec un plus bel œil.

En réitérant l'opération , on en remarquera toujours le bon effet. Il faut quelquefois en venir à le laver , tant cette poussière est tenace.

On emploie encore une troisième sorte de crible qui renferme une espèce de moulin à vent ; il est formé par des mailles de fil de laiton , & placé horizontalement ou à peu près ; le blé y tombe par une trémie : du premier crible , le blé tombe sur un second , dont les mailles sont plus serrées ; sous les cribles est une roue avec des ailes fort larges , qu'on fait tourner à l'aide d'une manivelle ; les secouffes qu'elle donne à tout le corps de la machine , favorisent le passage du froment par le crible , & le mouvement des ailes forme un courant d'air assez fort pour chasser au loin la balle , les brins de paille , & en général tout corps moins pesant que le bled : ce sont-là tout autant de meubles nécessaires à un grenier considérable.

Toutes ces différentes manœuvres diminuent considérablement l'humidité , si fatale au grain que l'on cherche à conserver , & pourroient peut-être suffire dans les années où le blé a été parfaitement récolté ; dans d'autres temps , elles ne suffiroient pas , elles ne feroient que diminuer le mal ou reculer un peu l'altération qu'un excès d'humidité produira toujours dans le grain.

On a trouvé que pour le mettre en pleine sûreté , il falloit joindre à tous ces moyens le secours de l'étuve ; machine inventée en Italie par M. Intieri , & améliorée en France par l'illustre M. Duhamel.

On a compris en Italie , malgré la chaleur & la sécheresse du climat , qu'il seroit avantageux de dessécher le froment par un degré de chaleur qui pût en bannir l'humidité , mais sans gâter le grain.

Ces étuves sont de petits bâtimens faits de maçonnerie , surmontés d'une voûte ou de menuiserie ; clos très-exactement par-tout , à la réserve de quelques ouvertures ménagées pour certains usages , mais qu'on peut fermer quand on veut.

On peut les échauffer par le moyen d'un poêle , comme le pratique M. Duhamel , & l'on peut y brûler du bois. M. Intieri échauffe la fienne avec un vase de tôle qu'il remplit de charbon ou de braise de boulanger , bien allumée. On peut , en continuant le feu , entretenir cette chaleur aussi long-temps qu'on le veut , l'augmenter ou le diminuer , si on le trouve à propos , & en mesurer exactement le degré par le secours d'un thermomètre.

L'inventeur de cette ingénieuse machine , comprit d'abord que pour donner au grain une chaleur uniforme & pour le dessécher plus promptement , il falloit qu'il eût le plus de surface qu'il seroit possible ; & que s'il étoit en tas fort profond , son épaisseur empêcheroit la chaleur de pénétrer par-tout , qu'une partie se rôtiroit , pendant que l'intérieur du tas conserveroit toute son humidité.

Pour obvier à cet inconvénient , M. Intieri place son froment sur des tablettes , qui en contiennent trois à quatre pouces d'épaisseur ; & M. Duhamel loge le sien dans des tuyaux placés verticalement. On peut les faire de fil de fer , mais ils coûtent assez cher ; ou d'osiers , qui soient assez serrés pour ne pas laisser sortir le grain. Ces tuyaux sont placés à une certaine distance les uns des autres , afin que l'air échauffé par le feu du poêle , puisse passer librement : la même précaution a été observée dans l'étuve de M. Intieri. Ces passages ménagés à l'air , occupent une partie de l'espace renfermé entre les parois du petit bâtiment , & en dérobenent autant au blé qu'on y renferme ; mais il en reste assez pour loger dans celle de M. Intieri , 228 pieds de froment. Celle de M. Duhamel , sans être plus grande , peut en contenir 372 ; & c'est-là sans doute un grand avantage. Il auroit été incommode d'être obligé d'entrer dans le corps de l'étuve pour introduire le blé dans les tuyaux ou pour l'arranger sur des tablettes ; mais les inventeurs de la machine ont su en arranger l'intérieur , de façon qu'en versant le blé dans une trémie par le haut du bâtiment , il va de lui-même se loger successivement dans les tuyaux ou sur les tablettes qu'il doit occuper.

Pour l'en retirer , lorsqu'il est suffisamment sec , on ouvre une porte à coulisse , par laquelle le blé s'écoule de lui-même , & tombe par sa propre pesanteur dans des sacs préparés pour les recevoir.

On voit bien que cette machine doit dessécher le blé qu'on y renferme ; & comme on peut l'échauffer plus ou moins , quelle que puisse être l'humidité du froment qu'on y veut renfermer , on viendra à bout de la dissiper , en donnant à l'étuve un degré de chaleur suffisant. Mais si l'on peut , par le secours d'un thermomètre , savoir jusqu'à quel point on échauffe l'étuve , il faut y entretenir la

chaleur suffisante. Au reste, ce n'est que par l'expérience qu'on peut venir à bout de rencontrer juste le degré de feu convenable pour bien dessécher le grain.

Il semble qu'on partira d'un principe bien sûr, en supposant que la chaleur de l'étuve ne nuira point au grain, si elle n'excède pas celle que le soleil communique au grain dans les plus beaux jours d'été. Elle fait monter le thermomètre au 50° degré ou environ; mais si l'on est sûr que la chaleur de l'étuve, poussée jusques-là, n'endommagera pas le grain, il n'est pas sûr qu'elle dessèche suffisamment du blé extraordinairement humide.

Sans pouvoir donner des règles bien précises là-dessus, il est à présumer qu'après un petit nombre d'essais faits avec quelque attention, on viendra à bout d'agir à coup sûr; d'autant plus que ce degré suffisant n'est pas un point indivisible.

On s'assurera que la chaleur a été suffisante, & on pourra juger de la dessiccation du grain à l'œil, au toucher, à l'odeur, & en le mettant sous la dent; s'il se casse comme le riz, il sera suffisamment sec; mais s'il mollit sous la dent sans se rompre, on peut en porter un jugement contraire.

On peut, sans gâter le froment, lui faire éprouver une chaleur beaucoup plus forte. M. Duhamel s'est convaincu, par des expériences répétées, que du grain étuvé à 95 & même à 100 degrés du thermomètre de M. de Réaumur, n'en étoit point altéré, & qu'on en pouvoit faire du bon pain.

Le froment, en passant par l'étuve, perd une partie de son poids en raison du degré d'humidité qu'il avoit. M. Duhamel trouva dans un temps que le grain avoit perdu un huitième de son poids; dans un autre temps, il ne perdit qu'un seizième.

Au reste, ceci ne signifie pas qu'une mesure déterminée de froment étuvé, pèse moins qu'une même mesure remplie de froment qui n'aura pas essuyé l'opération; il se trouve au contraire que le premier pèsera plus, sans doute parce que les grains se resserrent, & qu'il en entre un plus grand nombre dans la mesure: on veut dire qu'une certaine quantité de grain, pesée en bloc avant que d'être étuvée, pèsera plus qu'après.

On doit observer que ce n'est pas la seule violence du feu qui procure la dessiccation; si on l'entretient plus long-temps sans en augmenter le degré, elle se fera plus complètement; & après qu'on a cessé d'entretenir le feu, elle ira en augmentant jusqu'à ce que le blé soit absolument refroidi.

Si ces opérations n'empêchent pas que le blé sur lequel on les a faites ne soit propre à faire du pain aussi bon, aussi nourrissant, & peut-être plus qu'avant de les avoir souffertes, n'en pourroit-il pas résulter un autre mal, qui seroit de perdre la propriété de germer? Cette crainte n'est peut-être pas tout-à-fait dénuée de fondement. On croit communément que le blé vieux n'est pas propre à être semé. Il l'est en effet moins que le nouveau. Cependant on a éprouvé en grand que le blé vieux

peut réussir, si l'on a eu l'attention de le conserver en bon état.

M. Duhamel ne s'en est pas tenu à des préjugés, il a fait plusieurs essais pour s'éclaircir à cet égard. Il a mis dans une même étuve à part, une petite quantité de froment, vieux & nouveau, pour éprouver à quel degré de chaleur l'un & l'autre perdroient la propriété de germer; il en sema qui avoit éprouvé douze degrés & demi de chaleur; d'autre qui avoit éprouvé 38 degrés; d'autre qui en avoit éprouvé 51. Dans tous ces cas, le nouveau leva; mais le vieux ne parut point. (*Mémoire lu à l'académie royale des Sciences de Paris, le 13 novembre 1745.*)

M. Duhamel fit dans la suite d'autres expériences. En considérant que la germination des grains est probablement l'effet ou la suite d'une fermentation intérieure, & que cette fermentation, poussée à un certain degré, est aussi une cause prochaine de l'altération qu'on craint, & dont on cherchoit à se garantir; il lui paroissoit naturel d'en conclure que l'étuve seroit un moyen bien sûr de conserver les fromens, si elle détruisoit en eux la propriété de germer. Certaines expériences sembloient favoriser cette conséquence. Au bout de trois ans, le froment a presque perdu la propriété de germer, & il est alors beaucoup plus aisé à conserver que le blé nouveau. Il essaya donc si l'étuve employée sur du froment nouveau, ne le dépouilleroit point de cette qualité. Il sema dans cette vue seize grains de froment non étuvés, le 28 de mars; le premier juin suivant, il n'y en eut que sept de levés; ce qui montrait que la moitié de ce blé & même plus, n'étoit pas propre à germer. On mit de ce même froment dans des assiettes à la moitié de la hauteur de l'étuve, & le thermomètre fut suspendu à cette même hauteur. Quand la liqueur fut montée au 40° degré, on tira le froment de l'étuve, on en sema seize grains le 2 avril; le 10 juin, il s'en trouva neuf de levés: d'où il suit que ce degré de chaleur ne fait point de tort aux germes.

Le même froment ayant resté quarante-huit heures dans l'étuve, on en sema seize grains le 4 avril; & le 10 juin, on en trouva cinq de levés; & comme de celui qu'on n'avoit pas étuvé il n'en étoit levé que sept sur seize, on peut conclure que le froment de l'épreuve dont il s'agit, n'avoit pas souffert une grande altération pour avoir été mis trois fois vingt-quatre heures dans l'étuve échauffée à 40 degrés.

Ce froment ayant été encore remis à l'étuve, on augmenta la chaleur jusqu'à 55 degrés; alors on en tira un peu pour en semer seize grains; le 10 juin, on en trouva quatre de levés; on le laissa dans l'étuve trois fois vingt-quatre heures; on en sema le 7 avril seize grains; le 10 juin, on en trouva trois de levés.

Enfin, comme pendant toutes ces expériences il y avoit du froment dans les tuyaux de l'étuve, on en

en prit au hazard seize grains qu'on sema le 7 avril ; le 10 juin , il y en avoit cinq de levés.

On voit par toutes ces expériences , qu'un degré de chaleur qui auroit suffi pour faire durcir des œufs , n'a pas été suffisant pour détruire tous les germes du froment , quoiqu'il retarde beaucoup la germination.

De tout ce qu'on vient de dire , il résulte que l'étuve , si elle affoiblit les germes , ne les détruit cependant pas entièrement ; que le temps tout seul leur fait plus de mal que l'étuve , & qu'avant de jeter en terre une grande quantité de blé vieux , il convient d'essayer en petit ce qui pourra en résulter ; qu'en faisant l'expérience , il est à propos d'imiter M. Duhamel , & de compter les germes qu'on mettra en terre , pour savoir au juste combien il en périt & combien il en reste , au lieu qu'on se contente d'en jeter sans attention des poignées en terre , qui ne laissent pas de lever épais , parce qu'on en sème beaucoup trop , & que peut-être il s'en perd beaucoup.

*Précautions contre les animaux.*

Après les expériences rapportées , on n'hésitera pas à croire que le froment étuvé ne soit en état d'être conservé fort long-temps , si on le renferme dans un lieu qui ne l'expose pas à contracter de nouveau quelque humidité ; ce qui pourroit arriver assez facilement , mais dont on peut se garantir très - aisément aussi. Cependant quand on l'aura placé dans un lieu sec & aéré , il ne fera pas encore à l'abri de tout inconvénient ; les souris & les rats en consomment beaucoup. Certains insectes y font encore plus de dommage , tels que les vers ou teignes , les charançons , & une espèce de chenille très-commune dans l'Angoumois , qu'on a le bonheur de ne point connoître ailleurs , sans parler des oiseaux ou d'autres animaux qui pourroient s'introduire dans les greniers par la négligence des propriétaires.

Les souris & les rats sont sans doute très-dommageables , & toute la diligence imaginable ne sauroit en préserver tout-à-fait les greniers. Ils ont des ennemis qui leur font une guerre continuelle & qui ne les épargnent pas , ce sont les chats ; mais en leur laissant une entrée dans les greniers , il peut arriver qu'on les ouvre à d'autres animaux , comme seroient les poules ; d'ailleurs les chats eux-mêmes , en y faisant leurs ordures , ne sont guère moins dommageables. On a inventé des pièges ou des trapes de différentes espèces pour les surprendre ; on emploie des appâts empoisonnés pour les faire périr , mais ils sont moins efficaces dans un grenier rempli de bon grain que par-tout ailleurs. Ces animaux ne quitteront point une bonne nourriture pour s'attacher au poison qu'on leur a préparé. Tous ces différens moyens ne sont pas sans utilité , tous opèrent jusqu'à un certain point ; mais ils ne peuvent pas en détruire la race. Après qu'on s'en est débarrassé pour un temps , ils reparoissent bientôt ;

*Arts & Métiers. Tome III Partie I.*

on seroit trop heureux si on pouvoit venir à bout d'en dégarnir un grenier pour toujours.

*Précautions contre les insectes.*

Les insectes sont peut-être encore plus nuisibles quand ils se font une fois emparés d'un grenier , ils s'y multiplient prodigieusement ; & ils font par leur grand nombre , ce qu'on ne devroit pas , ce semble , craindre d'animaux si petits.

Quand l'air est fort chaud , on voit quelquefois voltiger aux fenêtres des greniers quantité de papillons gris ; les mâles s'accouplent avec les femelles , & celles-ci vont déposer leurs œufs sur le tas de froment. Il sort de ces œufs un petit insecte du genre des teignes , qui a une tête écailleuse , deux serres & six pattes. Elles habitent dans le tas du froment & s'en nourrissent ; elles filent certaine soie , sur-tout lorsqu'elles sont prêtes à se changer en chrysalides ; & cette soie joint tellement les grains de froment les uns avec les autres , qu'ils forment une espèce de croûte assez solide , qui a trois ou quatre pouces d'épaisseur. Si on la rompt , elle fournit des espèces de mottes ou de gâteaux dans lesquels on trouve des grains dont la farine a été mangée ; on y voit aussi des teignes en vie ou des chrysalides , suivant la saison ; d'autres fois on n'y trouve que des fourreaux vides. Le désordre qu'elles causent , se borne à la croûte dont on vient de parler , & quoiqu'elle n'ait que trois ou quatre pouces d'épaisseur , cela fait un déchet considérable.

Ce n'est pas le seul tort qu'elles font au froment ; elles altèrent encore le bon grain , en lui communiquant une mauvaise odeur que l'on appelle l'odeur de la mite.

Les charançons sont des insectes du genre des scarabées ; ils sont plus pernicieux que les vers ou teignes dont il vient d'être question. Ils se nourrissent aussi de froment , dont ils font une grande consommation ; mais sans lui communiquer de mauvaise odeur. Ils s'engourdissent par le froid , qui ne les tue cependant pas. On a éprouvé qu'ils peuvent rester toute une nuit dans l'eau sans en mourir ; la chaleur les a bientôt entièrement rétablis. Ils peuvent vivre long-temps sans manger , & il y a lieu de présumer que cet insecte se nourriroit de la chair des animaux ; car ceux qui couchent près des greniers où il y a des charançons , éprouvent que leur morsure est plus incommode que celle des puces : il est probable aussi qu'ils mangent les teignes ; car on n'en voit point ordinairement dans les greniers où il y a beaucoup de charançons.

On remarque dans les basse-cours , que les poules qui ont mangé beaucoup de charançons en meurent ; on assure même que ces animaux , qui ont la vie fort dure , leur percent le jabot.

On a cherché assez inutilement jusqu'ici des remèdes ou des préservatifs contre ces inconvénients ; on a invité les physiciens à exercer leur sagacité sur ce sujet , & jusqu'ici il n'a rien paru de tout-à-fait satisfaisant. Ce n'est pas qu'on n'ait proposé

H h

diverses recettes , les unes contre les teignes , d'autres contre les charançons ; mais l'expérience n'a pas constaté le succès. On indiqua , il n'y a pas si long-temps , la plante & la graine de *nummaria* , (*monnoyere*) comme un remède sûr contre les teignes ; mais l'essai fit voir que ce moyen étoit sans un effet sensible.

On conseille encore contre les charançons , le thlaspi , l'hièble , & autres plantes d'une odeur forte ; on a prétendu que l'odeur du foin nouveau , sur-tout quand il fait sa sueur , pourroit les expulser.

Voici un autre moyen qu'on propose pour expulser & faire périr le charançon. Il faut employer les feuilles d'*hydropiper* ou *persicaria acris* , en françois , *poivre d'eau*. Cette plante est connue du vulgaire sous le nom de *curage*.

On remplit un grand chaudron de ses feuilles ; on met par-dessus une livre & demie de sel marin , deux ou quatre gouffes d'ail , & environ un bon seau d'eau. On fait bouillir le tout ensemble , & on arrose avec cette décoction le plancher du grenier , les murs & les tas de blé , sans le remuer. A peine cette aspercion est-elle faite , que le charançon quitte le tas de blé avec précipitation , & il périt à l'instant même qu'il passe sur les endroits arrosés.

On parvient aussi à chasser cet insecte avec la graine de pied d'alouette ou *delphinium* , répandue dans les tas de blé ; mais alors le charançon ne fait que changer de place , & il est plus essentiel de le détruire que de l'expulser ; d'ailleurs la graine de pied d'alouette est suspecte , & pourroit communiquer à la farine & au pain des qualités nuisibles à la santé.

Les essais & les efforts que l'on fait journellement pour détruire ces insectes voraces qui rongent les blés , n'ont pas toujours un succès heureux ; mais tel est un autre moyen que donne M. de Sutières comme certain , & qu'il est facile de mettre en usage ; il consiste à placer au milieu du grenier ou de la grange , une grande poêle de charbon allumé , dans laquelle on fait brûler des matières animales , telles que la corne du pied de bœuf , de cheval , des vieux fouliers , &c. L'opération doit durer trois ou quatre heures , se faire portes & fenêtres fermées , & se réitérer tous les ans avant de ferrer la récolte.

Encore un autre procédé peu coûteux , & qui n'a d'autre recommandation que le succès dont il a été suivi. Il consiste à remplir un grand chaudron de lessive fraîche , & à mettre dans ce chaudron autant d'écailles de cernaux qu'il en peut contenir. On fait bouillir cette lessive & les écailles pendant deux heures ; on la fait porter ensuite toute chaude dans les greniers ; on la répand sur toute la superficie du plancher , & avec un balai on la fait entrer jusques dans les joints du carrelage ; on en enduit ensuite les murs à telle hauteur qu'on peut atteindre , en s'appliquant , à en faire entrer tant que l'on peut dans les trous ou crevasses des mortiers de ces murs où se retirent les charançons. Ce moyen réussit dès la première fois.

M. Thiebaud , curé de Magny-les-Metz , voyant un tas d'orge , qu'il avoit dans son grenier , tout couvert de charançons , eut recours à un expédient bien simple , & dont l'expérience montra que le succès en étoit aussi sûr que la pratique en étoit aisée. Il fit tremper des draps de toile de chanvre , les fit tordre , & les étendit ensuite sur son orge. Une heure & demie après il les releva , & fut agréablement surpris de les trouver tout couverts de charançons qui s'y étoient attachés. Il voulut recommencer l'opération , mais il n'en trouva plus ; le premier essai avoit suffi pour les détruire.

En 1763 , on mandoit du château de Cormery , près de Blois , qu'après avoir essayé , sans succès , l'ail , le sureau , l'hièble , pour détruire les calandres , on crut devoir tenter le procédé qu'on avoit lu dans un vieux livre , qui étoit d'enfermer dans le grenier des petits poulets ; & l'on a reconnu que ces poulets , effectivement , étoient friands des vers de calandres , grattoient & écartoient le blé sans en manger le grain , piquoient l'insecte & l'ava-loient ; qu'au bout de quatre jours , ces poulets devenant foibles , on en mit d'autres à la place , & que ce moyen opéra la destruction des calandres , sans perdre un grain de blé.

Lorsqu'on a cueilli le chanvre femelle , on en coupe les sommités qui contiennent la graine , & on les étend sur des draps pour les faire sécher. Tout le secret consiste donc à placer ces draps dans les greniers infectés de charançons ; l'odeur de ces sommités , qui est très-forte , fait périr ou fuir promptement tous ces insectes.

M. Cabanis assure que le marc de vendange , frais , produit le même effet.

M. Treillard propose un secret pour donner la chasse aux charançons qui rongent le seigle ; il faut , dit-il , mettre sur les tas de grains , des toisons de mouton , en juin , ou faire coucher plusieurs moutons dans le grenier pendant quelques nuits.

On fait mention d'un particulier chargé d'un entrepôt de blé considérable , qui , dans le mois d'août , avoit mis plusieurs branches de buis dans des tas de blé , & , en les retirant , emporta quinze livres pesant de charançons ; ce qui équivaut à 1,105,920 charançons. On observe que le buis donne au grain une odeur forte , & que ses feuilles , en se desséchant , tombent dans le blé , & communiquent une amertume à la farine qui est très-dégradée & qui peut nuire. Cependant , s'il est vrai que le buis attire les charançons , ne pourroit-on pas faire usage de cet arbrisseau , en prenant des précautions pour que les feuilles ne tombent pas dans le grain , en mettant les branches de buis dans de grandes boîtes ouvertes ou dans des paniers ?

On prétend encore qu'un moyen certain de préserver le blé des charançons , est d'arroser le tas de blé qui en est infecté , avec de l'huile d'aspic , qui est de l'huile qu'on retire d'une espèce de lavande , & de passer le blé au crible ; il est même avan-

rageux de frotter aussi de temps en temps avec de l'huile d'aspic, la pelle dont on fait usage pour remuer le blé.

Un fermier de Dublin mêla du sable avec son blé, & le recouvrit tout entier de sable. Les charançons ne l'attaquèrent point. Le sable s'enlève aisément en vanant le blé. C'est à l'expérience à confirmer le succès des procédés que l'on vient d'indiquer, & à faire connoître quel est le meilleur.

Une autre observation faite par M. de Montalembert, c'est que le blé de mars, qu'il avoit conservé dans le même grenier avec le blé ordinaire d'automne, n'étoit point attaqué par cette cruelle chenille qui s'étoit multipliée dans l'Angoumois, & qui dévorait les blés, même lorsqu'ils étoient encore dans les champs.

On pourroit semer moins de froment en automne, & beaucoup plus de celui-ci au printemps. Ce seroit, dit M. de Montalembert, donner le change à l'ennemi de nos campagnes & s'en défaire en partie, d'une façon moins gênante & moins embarrassante que par les étuves & les fours.

On a aussi essayé la fumée de soufre, qui véritablement fait périr ces insectes; mais on trouve qu'elle décolore le grain, lui donne certaine odeur qui en empêche la vente, & que la pâte faite d'un tel grain ne lève pas facilement.

M. Duhamel a lui-même essayé d'enfermer des charançons dans une caisse enduite d'esprit de térébenthine; cette odeur, si pénétrante, ne les détruisit pas. Il a eu aussi la curiosité de faire brûler dans une étuve où l'on avoit mis du blé charançonné, du charbon de forge: la vapeur qui s'en exhale seroit capable de faire mourir, & même en assez peu de temps, un homme robuste; elle n'eut cependant pas prise sur les charançons.

On ne croit pas devoir rapporter tous les moyens dont on conseille l'usage pour faire périr cette malheureuse engeance; mais il ne faut pas omettre une chose consignée dans les *Mémoires de la société économique de Berne*; savoir, que pour faire périr ou écarter les charançons, on doit avoir la précaution, lorsqu'on engrange les gerbes, de les poser debout ou sur la masse, de répandre sur les épis de chaque couche de gerbe, du sel pilé & séché, quatre livres sur cent gerbes; d'en mettre aussi sur le blé battu & vané en le ferrant dans le grenier. La dose doit être aussi de quatre livres sur un sac.

On remarque que ce grain semé, germe avec une vigueur extrême, & que la paille ainsi salée, devient appétissante pour les bestiaux.

#### *Des greniers de conservation & de dépôt.*

M. Duhamel pense que l'étuve est le meilleur moyen de détruire ces insectes pernicioeux; que les teignes ne résistent pas à un médiocre degré de chaleur; que le charançon a la vie sans comparaison plus dure, & qu'il faut échauffer l'étuve jusqu'à ce que la liqueur du thermomètre monte à plusieurs degrés plus haut qu'elle n'est à celui qui suffit pour

détruire les teignes: le même moyen a réussi pour faire périr la chenille d'Angoumois.

Ce ne seroit pourtant pas assez d'en avoir purgé les greniers une fois; il peut en revenir d'ailleurs, & ce seroit à recommencer. Pour en empêcher le retour, le même M. Duhamel a imaginé des greniers, qui, dans un espace plus petit, peuvent contenir la même quantité de grain qu'on peut placer dans les greniers ordinaires les plus vastes, parce qu'on peut donner au blé beaucoup plus de profondeur, sans crainte qu'il fermente & qu'il se corrompe; il faut seulement qu'il repose sur une voûte ou sur un plancher si bien soutenu, qu'il ne cède pas au poids dont on le chargera, & que l'air qu'on y introduira, puisse le pénétrer du bas en haut.

Il appelle ces petits bâtimens *greniers de conservation*; & ceux où l'on renferme le grain en sortant de le vaner & le battre, *greniers de dépôt*.

Quand on considère que dans un grenier ordinaire, on ne peut donner au froment guère plus de dix-huit pouces de profondeur, que tout autour du tas il faut laisser un trottoir d'une certaine largeur, soit pour pouvoir en faire le tour commodément lorsque le besoin le demandera, soit parce que c'est le long des murailles, & dans l'endroit où elles joignent le plancher, que les souris font leur trou, & où il tombe le plus d'ordures de l'étage supérieur; si on ajoute à cela que le froment forme nécessairement un talus qui diminue encore l'espace qui devoit contenir du grain, on ne doit pas trouver étrange qu'un grenier de conservation qui n'auroit que douze pieds de côté, sur six de profondeur, n'en contienne guère moins qu'un grenier ordinaire, qui auroit quarante pieds de long, sur vingt de largeur.

Quant à ces greniers de conservation, qu'on peut considérer comme des caisses destinées à renfermer le grain, on n'est pas lié, pour les construire, à de certaines dimensions, ni restreint à certaine figure; on doit régler les unes sur la quantité de blé qu'on veut y renfermer, & l'autre, sur l'emplacement qu'on veut lui donner: ce qui est absolument nécessaire, c'est que le bâtiment soit solide, & qu'il puisse soutenir sans céder le poids du grain qu'on y logera; que le plancher sur lequel on le posera, soit élevé de terre pour qu'il soit plus exempt d'humidité; que le bois dont on le fait soit très-dur, afin que les souris ne puissent le creuser; qu'il soit fort sec, crainte qu'en se séchant il ne se resserre: mais le plus nécessaire, est que toutes les pièces en soient jointes très-exactement, tout comme s'il étoit destiné à renfermer quelque liqueur; c'est par l'exactitude des joints qu'il deviendra inaccessible aux plus petits insectes; ce qui étoit une des principales vues de l'illustre inventeur.

#### *Des ventilateurs.*

Un autre point que M. Duhamel regarde avec raison comme très-essentiel, c'est de pouvoir éventer

le froment , quand on voudroit , par des ventilateurs ; & il croit le renouvellement de l'air fort nécessaire à la conservation du grain. Un tas de froment est bien éloigné d'être une masse solide. Les grains qui le composent , laissent entre eux des interstices assez considérables qui sont remplis d'air. Il s'est donné la peine de supputer la proportion qu'il y a entre le plein & le vide ; il a trouvé que c'étoit à peu près celle de 11 à 3 ; & le célèbre M. Hales juge que le vide est environ la septième partie du tout.

Cet air , au jugement de M. Duhamel , a besoin d'être renouvelé de temps en temps , sans quoi il pourroit nuire au grain.

Dans cette vue , il adapte à ses caisses un double fond ; un aussi solide que le reste , fermant exactement par-tout ; un second à jour , composé de tringles épaisses de deux pouces ou plus qui se croisent les unes les autres , & forment une espèce de treillis sur lequel on étend un drap de crin. Entre les deux fonds , est un espace vide , dans lequel on puisse introduire le tuyau d'un soufflet placé en dehors de la caisse à une distance convenable. On fait jouer le soufflet , il porte une grande quantité d'air dans l'espace vide entre les deux fonds inférieurs ; cet air se fait jour par le treillis entre les grains du blé. Au fond supérieur , on laisse quelques ouvertures qu'on couvre d'un linge , pour s'assurer si l'air qu'on introduit entre les deux fonds pénètre par-tout ; non-seulement il enfle le linge , mais si on l'ôte , il soulève les grains de blé à une hauteur considérable. On fait durer l'opération autant qu'on le veut ; quand elle est finie , il faut refermer très-exactement toutes ces ouvertures pour barrer l'entrée du grenier aux insectes dommageables.

On comprend bien que plus le grenier est grand , & plus d'air il faut y introduire ; que les soufflets doivent être grands à proportion , & qu'il faut d'autant plus de force pour les faire agir.

On peut les faire jouer par différens moyens ; ou à force de bras , ce qui seroit bien ennuyeux ; ou à l'aide de quelque machine , comme pourroit être une roue dans laquelle on enfermeroit un chien , comme pour faire agir un tourne-broche. On disposeroit ces soufflets de façon qu'on pourroit les faire mouvoir en y attelant un âne ou quelque autre bête de somme , ou par des ailes semblables à celles d'un moulin à vent ; ou enfin si l'on est à portée d'une eau courante , par des roues semblables à celles des moulins à eau.

M. Duhamel juge cette opération très-utile , & que seule , elle seroit capable de conserver en bon état & de dessécher suffisamment du blé médiocrement bien conditionné , si elle est souvent répétée ; de chasser les insectes dommageables au grain , par l'inquiétude que leur donne ce mouvement extraordinaire dans l'air mêlé parmi le grain , & la fraîcheur qu'il produit dans tout le tas que le grenier de conservation renferme.

Un meunier à qui on livroit du froment rempli

de charançons , & à qui on demandoit s'il ne craignoit point de mener dans sa maison , où il y avoit continuellement du grain , cette malheureuse engeance , répondit que ces insectes n'y prenoient jamais pied ; que soit le bruit , soit l'ébranlement qu'éprouve le moulin , soit la fraîcheur que l'eau y cause , expulsoit tellement les charançons , qu'on n'y en voyoit jamais aucun.

M. Duhamel recommande encore , quand un grenier est neuf , de s'assurer si les murs en sont suffisamment secs. S'ils étoient humides , le froment qui les toucheroit , se corromproit inmanquablement ; par cette raison , plusieurs personnes préféreront les greniers de bois à ceux de maçonnerie , qui ne sèchent jamais que lentement.

#### *Différens moyens de conservation.*

A mesure qu'on apportera le froment dans le grenier de dépôt , soit qu'il vienne des granges ou du marché , le conservateur les fera passer par les différens cribles , observant de répéter les opérations.

Si le froment étoit niellé ou charbonné , ou chargé d'insectes , le conservateur séparera le beau & gros froment du petit , pour étuver à part ces différens grains ; & le nettoyage devra être fait avec d'autant plus de soin , qu'il n'y aura plus à y revenir quand une fois le froment aura été disposé dans les greniers de conservation.

Lorsque le froment sera bien nettoyé , il le faut passer à l'étuve : pour cet effet , 1°. on le jette à la pelle dans les trémies ; 2°. quand l'étuve sera chargée , on descendra le thermomètre par l'ouverture qui est au milieu de la voûte ; 3°. il fermera cette ouverture aussi bien que celle des trémies , & il ouvrira le registre qui est au tuyau de la cheminée ; 4°. il allumera le poêle , & y fera grand feu ; 5°. au bout de deux ou trois heures , il tirera le thermomètre pour connoître la chaleur de son étuve ; 6°. quand le thermomètre marquera entre 40 & 50 degrés , il fermera les ouvertures du poêle & en partie de la cheminée , pour entretenir pendant six heures le feu à un tel point , que la liqueur du thermomètre se maintienne entre 40 & 50 degrés ; 7°. alors il fermera très-exactement toutes les ouvertures du poêle , & quand il ne verra plus sortir de fumée de la cheminée , il fermera entièrement le registre. Il laissera l'étuve ainsi fermée pendant seize heures. Après ce temps-là , il ouvrira les trois ouvertures de la voûte , pour laisser les vapeurs humides se dissiper. Le froment ayant ainsi resté trente ou trente-six heures dans l'étuve , on pourra le tirer pour le remonter dans le grenier de dépôt.

Ce qu'on vient de dire ne doit être regardé que comme une hypothèse ; car il est évident que les grains fort humides doivent rester plus longtemps à l'étuve que les autres , & que les premières étuves exigent plus de feu & de temps que celles qu'on fait lorsque le poêle & l'étuve sont fort

échauffés. Ainsi le mieux, sera de s'affurer du parfait desséchement du froment, en cassant quelque grain sous la dent. S'il rompt net comme un grain de riz, il est parfaitement sec; mais il ne faut faire cette épreuve que sur des grains qu'on aura tirés de l'étuve pour les laisser refroidir; car, jusqu'au parfait refroidissement, ils continuent à perdre de leur humidité.

Quand le froment étuvé sera remonté dans le grenier de dépôt, on le passera encore une fois au crible à vent, pour le refroidir & emporter une poussière que la chaleur de l'étuve aura détachée du froment; alors il ne sera plus question que de le jeter dans les greniers de conservation, jusqu'à ce qu'ils soient pleins jusqu'aux solives.

Si nous supposons que les greniers sont remplis avec les précautions que nous venons d'indiquer, le devoir du conservateur sera de veiller à ce que ses moulins soient en bon état, de se pourvoir de tout ce qui peut être nécessaire pour remplacer les pièces qui viendroient à manquer, de graisser tous les endroits où il y aura des frottemens. Il tiendra tout exactement fermé, & n'ouvrira de trappes & de registres que celles qui appartiendront au moulin qui éventera actuellement. Il doit visiter les porte-vents, lorsque les moulins tourneront, pour s'affurer si l'air ne se perd pas; & si cela étoit, il y remédieroit sur le champ avec des pièces de linge enduits de colle-forte, dans laquelle on aura mêlé un peu de chaux vive en poudre.

Il profitera de tous les vents pour faire marcher ses moulins; les vents du nord, frais & secs, sont préférables aux vents du sud, ordinairement chauds & humides.

Il éventera successivement tous les greniers, & s'il s'apercevoit que le grain fût plus humide dans les uns que dans les autres, il les observeroit plus fréquemment ou plus long-temps.

Quand on videra les greniers de conservation, on répandra dans le grenier de dépôt ce qu'on en tirera, pour le passer au crible avant de l'envoyer au moulin ou au marché. Cette opération est nécessaire pour nettoyer le froment d'une poussière fine qui se détache toujours de son écorce, & pour adoucir le froment, qui est toujours un peu rude à la main après avoir passé par l'étuve.

Telle est l'idée des manœuvres recommandées par M. Duhamel, & des machines qu'il a heureusement imaginées pour en faciliter l'exécution.

Il n'est point d'occasion où le blé demande plus de précautions que quand on veut le transporter par mer dans des lieux fort éloignés, ou quand on en reçoit, arrivé de loin par la même voie.

Il n'est point de vaisseau qui ne fasse quelque peu d'eau, & cette eau le remplit de vapeurs humides; elle se corrompt, & répand une odeur infecte, sur-tout dans la cale, où l'air ne se renouvelle pas.

C'est pourtant dans la cale qu'il faut loger le grain; c'est-là aussi où l'on place les vivres, les

salaisons, les fromages. De ce mélange, s'exhalent des vapeurs qui contribuent à l'altération de l'air renfermé dans la cale, qui le rendent chaud & humide. Il est impossible que le froment y reste long-temps sans contracter une altération considérable. L'humidité le fait renfler, la chaleur peut le faire germer, la mauvaise odeur se communique au pain qu'on en fait; c'est ce qu'une fâcheuse expérience apprend tous les jours, & qui est plus ou moins sensible en raison de la longueur du trajet.

M. Duhamel voudroit, pour prévenir le mal, qu'on établit, dans les cales, des petits greniers ou caisses faits avec les mêmes précautions que ceux dont on a parlé ci-dessus, & que de plus on eût la précaution de les brayer & calfater au dehors pour empêcher l'humidité d'y pénétrer; qu'on eût l'attention de dessécher, par le moyen de l'étuve, tout le blé qu'on veut y renfermer; qu'on y plaçât, dans l'entrepont, un grand soufflet, dont le porte-vent traversât le pont, pour aller s'ouvrir au dessous des greniers en faisant deux coudes; & qu'on eût soin, pendant la traversée, de le faire jouer tous les jours plus ou moins long-temps. Après l'arrivée, y faire tout ce qu'on fait sur terre au blé que l'on veut conserver; & ceci est sur-tout nécessaire à celui qu'on reçoit du dehors; car on ne peut savoir si on l'a embarqué avec les précautions convenables pour en prévenir l'altération.

Quelque soin qu'on se donne, il en souffre toujours plus ou moins.

Cette méthode, la construction des étuves, des greniers de conservation, des soufflets ou ventilateurs, coûtent sans doute des travaux & des frais; mais à cela, on peut répondre avec les observations suivantes que fait M. Duhamel.

Il est certain que le blé souffre du déchet en passant par le crible; mais une partie de ce qui en sort ne vaut rien du tout; c'est gagner que de le perdre. D'ailleurs, ce qui est bon, comme les menus grains de froment ne sont pas perdus, ils valent moins que les gros grains; on ne les trie pas; ils doivent donner plus de son & moins de farine; mais si on le vend moins, on doit vendre davantage le grain dont on l'a séparé; il est bon pour semer, & l'on fait par expérience qu'il peut très-bien réussir.

L'étuve doit resserrer le grain, & n'est-ce pas une autre perte? Elle n'est qu'apparente; un grain humide nourrit moins. Ce suc aqueux dont le grain est rempli, n'est pas ce qui le rend propre à nourrir. Quand il en est dépouillé, il rend plus de farine; elle est meilleure; il se vend mieux; il peut être gardé jusqu'à ce que le blé se vende chèrement; par-là, on sera dédommagé abondamment du déchet qu'il a souffert. (*Article, en partie, du Dictionnaire universel des sciences morale, économique, &c. tome vingtième, page 508.*)

On a proposé dans le Journal économique, pour l'année 1758, une nouvelle manière de conserver les grains, d'après l'expérience qu'on dit en avoir été

faite sur deux cens septiers de blé. On doit construire pour cela une cave dans le lieu le plus sec des bâtimens dont on est le maître, & la bâtir de manière qu'elle soit entourée de toutes parts de caveaux.

Il faut pratiquer au dessus une ouverture pour y descendre le blé; cette ouverture doit être fermée bien exactement, & recouverte de terre à niveau du sol du lieu qui y répond. Il faut boiser l'intérieur de la cave de fortes planches de chêne, & faire un plancher du même bois, soutenu sur des chantiers ou poutrelles, afin que le grain qui est mis dessus, soit garanti de l'humidité des terres & des murs, & qu'ils ne lui en laissent que la fraîcheur.

Le blé ainsi logé n'a pas besoin d'être remué à la pelle, & y peut demeurer plusieurs années, sans souffrir aucune altération; mais avant de l'y déposer, il faut qu'il soit parfaitement sec.

Celui qui a fait l'expérience de ce moyen de conserver le blé, croit que si on mettoit dans cette cave du blé qui auroit encore ses gouffes, c'est-à-dire, seulement battu & non vané, il s'y conserveroit à merveille, parce que les capsules absorberoient toute l'humidité du blé. Il prétend aussi que la farine se conserve très-bien dans ces sortes de caves.

Enfin, pour nous en tenir aux résultats des expériences faites avec le plus grand soin par M. Duhamel, afin de constater les effets & les degrés de chaleur de l'étuve, il suit, 1°. que les grains perdent d'autant plus de leur poids & de leur volume, qu'ils sont plus chargés d'humidité.

2°. Que du grain chargé d'humidité augmente d'abord un peu de volume dans l'étuve, quoiqu'il y perde quelque chose de son poids.

3°. Que les grains perdent d'autant plus de leur volume & de leur poids, qu'on les entretient plus long-temps dans l'étuve.

4°. Que quoique les grains continuent à se dessécher quand, au sortir de l'étuve, on les étend dans

un lieu sec, une partie de l'humidité rentre néanmoins dans le grain; au lieu qu'elle se feroit dissipée si l'on avoit continué à tenir le grain dans l'étuve. Le grain boit d'autant plus de son humidité, qu'il se trouve au sortir de l'étuve dans un lieu plus frais; & il n'est pas douteux qu'il en perd plus en été qu'en hiver.

5°. C'est une erreur de croire qu'en poussant vivement la chaleur, on desséchera parfaitement le grain en six ou sept heures de temps; il faut que l'humidité ait le temps de s'y réduire en vapeurs, & qu'ensuite elle se dissipe.

6°. Il faut donc une chaleur vive & soutenue pendant quelque temps pour bien dessécher le grain & pour faire périr les insectes.

7°. Une chaleur de plus de 100 degrés du thermomètre, n'altère point la qualité du grain, au moins pour en faire de bon pain.

8°. La meilleure façon de bien étuver les grains, est de pousser d'abord vivement le feu, au point de faire monter le thermomètre à 90 degrés & même plus, & de tenir pendant ce temps l'étuve exactement fermée. Après avoir entretenu ce degré de chaleur pendant une bonne heure, il faut ouvrir tous les événements qui sont au haut de l'étuve; ensuite en soutenant le feu à peu près au même degré, laisser pendant une heure les vapeurs se dissiper; après quoi, on n'alimentera plus le feu; mais on fermera tous les registres du poêle, & on laissera la braise se consumer peu-à-peu. Le lendemain on tirera le grain de l'étuve, & on l'étendra à une petite épaisseur dans un lieu sec & chaud, autant qu'il sera possible; alors on le passera par le crible à vent, pour enlever une poudre légère que le desséchement a détachée du grain, & lorsqu'il sera bien refroidi, on le mettra dans des greniers exactement fermés. (*Supplément au Traité de la conservation des grains, par M. Duhamel, en 1771.*)

## VOCABULAIRE de l'Art des Grainiers, & conservation des grains.

**B**LATIERS; marchands qui font en gros le commerce des grains.

CHARANSONS; insectes du genre des scarabées, très-pernicieux pour les grains qu'on amasse dans les greniers.

CONSERVATION; (grenier de) c'est un grenier qui, dans un certain espace, peut contenir la même quantité de grains qu'on a coutume de placer dans des endroits plus vastes; ce grenier est tel qu'on peut donner au grain plus de profondeur, & il est construit de façon que l'air puisse le pénétrer de bas en haut.

CRIBLE; instrument de peau avec des trous, ou en fils de fer rangés parallèlement, dont on se sert pour enlever la poussière mêlée parmi les grains.

Il y a des cribles de différentes formes: les uns sont à plan incliné; les autres en forme de cylindre, &c.

DÉPÔT; (grenier de) c'est l'endroit où l'on renferme le grain après qu'il a été battu & vané.

ÉTUVES; petit bâtiment fait de maçonnerie; surmonté d'une voûte, ou de menuiserie, qu'on chauffe pour faire sécher les grains.

GRAINIER ou GRENETIER; marchand qui vend en détail des grains & graines.

MALT; c'est l'orge préparé pour faire la bière.

MITE; (odeur de la) c'est une mauvaise odeur que les reignes & autres insectes communiquent quelquefois aux grains.

TEIGNE; insecte très-nuisible au blé; cet insecte a une tête écailleuse, deux ferres & six pattes.

**TUYAUX D'ÉTUVE**; ce sont des tuyaux en fil de fer ou en osier, qui servent à enfermer le grain dans les étuves.

**TREILLIS**; c'est un fond ou plancher à jour, composé de tringles épaisses qui se croisent les unes

les autres, & sur lequel on étend un drap de crin afin de pouvoir y faire circuler l'air que l'on introduit par le moyen des soufflets dans les tas de grains.

**VENTILATEUR**; c'est un soufflet qui fait circuler un air nouveau parmi les tas de grains.

## G R A V U R E ( Art de la )

### EN LETTRES, EN GÉOGRAPHIE, TOPOGRAPHIE, MUSIQUE, ET SUR MÉTAUX.

**L**A gravure dont il nous est permis de parler ici, n'est point cet art d'imiter, de traduire en quelque sorte, & de multiplier, par la pointe & le burin, le dessin, l'esprit & les intentions des maîtres qui savent exprimer, soit au crayon, soit au pinceau, les divers tableaux de la nature. Ce bel art appartient à l'illustre amateur qui doit traiter des Arts libéraux dans une autre division de cet ouvrage.

Notre tâche est simplement de rapporter les procédés mécaniques de la gravure en lettres, en géographie, topographie & musique, tels à peu près qu'ils sont décrits dans l'ancienne Encyclopédie.

Nous ajouterons la gravure sur métaux, pour les cachets, les poinçons, &c.

#### *Gravure en lettres.*

On commence d'abord par tamponner la planche, c'est-à-dire, qu'après avoir répandu une goutte d'huile dessus, on la frotte d'un bout à l'autre avec un tampon fait d'un morceau de vieux chapeau, afin de détruire le brillant que lui donne son bruni.

Cette opération n'a lieu que par rapport aux planches de cuivre qui sortent toutes brunies des mains du cuivrier; à l'égard des planches d'étain, elles ne sont susceptibles d'aucune préparation, vu qu'elles sortent toutes brunies & polies des mains du potier d'étain.

On fixe, au moyen du compas & de la règle, le nombre des points d'où l'on doit tracer légèrement des lignes parallèles, soit avec une pointe, soit avec un outil de ce nom, dans l'intérieur desquelles lignes est comprise la hauteur des caractères que l'on veut graver.

Cette préparation faite, la planche posée sur un couffinet, on dessine par un simple trait de pointe pour les déliés, & par un double trait pour les pleins, les lettres que l'on a intention de faire, en commençant par la droite de la planche, au rebours de l'écriture; & telles que l'offre la première ligne de chaque exemple de la planche I, tome II des gravures; ensuite on ébauche avec une échoppe pro-

portionnée tous les pleins de ces lettres dessinées, ainsi qu'on le voit dans la seconde ligne de chacun de ces mêmes exemples; ce qui se fait à deux reprises, c'est-à-dire, d'abord en coupant les pleins de bas en haut, & ensuite en rentrant de haut en bas, en retournant la planche; après quoi on liaisonne la lettre de même par le bas & par le haut; ce qui s'opère avec le burin, en reprenant délicatement le simple trait du dessin qu'a tracé la pointe, en le conduisant au commencement de l'ébauche, en y rentrant à plusieurs fois, afin de former la gradation & la dégradation des pleins dont la figure est plus ou moins arrondie, & cela sans passer au-delà des parallèles, ce qui est très-important pour la régularité; c'est ce qu'offre la troisième ligne de chaque exemple.

Cela fait, on se sert d'un ébarboir pour enlever les barbes qu'ont laissées, en coupant le cuivre, l'échoppe & le burin; alors on talonne au burin à deux fois, c'est-à-dire, du haut & ensuite du bas, toutes les lettres qui ont besoin d'être talonnées.

Pour cet effet, on fait rentrer le burin dans le trait de chaque parallèle, à la terminaison des lettres à tête, à jambage ou à queue, afin d'en justifier nettement la coupe, & lui donner l'obliquité que rend naturellement le trait de la plume dans l'écriture. Voyez planche I, à la fin des exemples, les fig. 4. Le tout fini, l'on ébarbe encore l'ouvrage, pour lui donner son dernier point de perfection.

Cette manière de toucher la lettre à sept reprises, n'est pas généralement employée par la plupart des artistes en ce genre, qui sont dans la malheureuse nécessité d'accélérer un ouvrage qui a souvent pour but plus l'intérêt de l'entrepreneur, que la perfection & la gloire de l'artiste qui y travaille; mais nous croyons devoir donner la préférence à cette manière sur toute autre, attendu qu'elle est celle du fameux Bailleul, dont la mémoire sera toujours chère aux élèves qu'il a laissés après lui.

Nous n'entrerons pas ici dans un plus grand détail sur les différentes formes des lettres; le précis qu'offre cette planche, suffit pour donner une idée du reste. Les curieux auront recours, pour plus

ample satisfaction à cet égard , à l'article **ÉCRITURE**, & aux planches.

On n'a inféré dans le bas de cette *planche I*, que quelques essais de différentes lettres majuscules rondes, bâtardes, capitales penchées, romaines, coulées, &c. afin de servir de guide ou de modèle dans l'occasion, & même encore quelques capitales d'ornement qu'on appelle à *deux traits*; d'autres, grises ou hachées; d'autres, qu'on appelle *piquetées*; d'autres, fleuronées, &c. qui se font toutes au burin, & dont la forme dépend plus du goût de l'artiste & du lieu où il les emploie, que des règles.

Les règles rigoureuses de l'art se réduisent à celles-ci. Que toutes les lettres capitales ou majuscules droites ou penchées, ainsi que les majeures bâtardes, doivent être toujours doubles en hauteur des caractères inférieurs, & que leurs pleins soient aussi proportionnés à leur hauteur, c'est-à-dire, qu'ils soient doubles de ceux de ces mêmes caractères inférieurs, comme en la *figure 5 du bas de la planche*.

Il faut éviter d'allier les capitales ou majuscules droites ou penchées, à la bâtarde, & les majeures bâtardes à la romaine, &c. & conserver toujours une analogie exacte entre les genres des caractères que l'on emploie.

#### *Des outils.*

*A*, même *planche I*, parallèle à vis, laquelle sert à tracer des parallèles de toutes espèces, que l'on pourroit appeller *parallèle mobile*.

*B* & *C*, autre espèce de parallèle servant au même usage, mais dont les pointes sont fixes.

*D*, échoppe vue de toute sa longueur; *e*, son manche; *f*, sa face. Quant à cet outil, il a été dit ci-dessus qu'il devoit être proportionné au corps ou plein de la lettre qu'on veut graver. C'est ce qui a engagé à faire voir ici en *g* & en *h* deux faces différentes de ces outils simplement, au dessous desquels sont représentées leurs coupes ou tailles; & comme ces tailles produisent dans leurs cavités une surface plane comme en *i*, où le noir d'impression ne pourroit tenir, sur-tout lorsqu'il s'agit de forts caractères, il est nécessaire que le burin dont la face est en *k*, rentre à plusieurs tailles dans les pleins, afin d'y faire griffer le noir; c'est ce qu'offre la *fig. b*: démonstration un peu outrée à la vérité, mais qui n'est ainsi, que pour la rendre plus sensible. *Article de Madame DELUSSE.*

#### *Gravure en géographie & topographie.*

La *fig. 1*, même *planche I*, est un poinçon appelé *positionnaire*. Les graveurs en géographie s'en servent quelquefois pour frapper toutes les positions qui se trouvent sur les cartes.

La *fig. 2*, est l'empreinte de ce poinçon.

La *fig. 3*, est un autre poinçon pour frapper les villes archiepiscopales,

Les *fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9 & 10*, sont d'autres empreintes de poinçons. Toutes ces figures appartiennent à la *pl. II*, où l'on verra qu'il vaut mieux graver tous les lieux que ces poinçons désignent, que de les frapper.

Le haut de cette *pl. II*, offre trois modèles de gravure dans les genres de géographie & de topographie.

*Fig. A*, exemple de gravure dans le genre purement géographique. C'est de cette manière qu'on a toujours représenté, & que l'on représente encore les cartes particulières des provinces, même les royaumes, & différentes parties de la terre.

*Fig. B*, exemple dans le genre semi-topographique. Les blancs de ce modèle qui expriment la campagne, se trouvent remplis dans la *fig. C*, par les pièces de terres labourées, les portions de bruyères, de prés, de marais, vignes, &c. & se trouvent variés selon les habitations & la fertilité du pays.

On trouve aussi dans cette *fig. B*, des portions de bois, bruyères, prés, vignes, même les plans de quelques châteaux & parcs considérables; mais ce n'est toutefois que les plus grandes masses, ce genre ne permettant pas d'entrer dans les plus petits détails. La carte générale de la France, exécutée sous la direction de M. Cassini, est traitée dans ce genre, qui, jusqu'alors, n'avoit point encore été mis en usage dans aucune carte géographique.

*Fig. C*, exemple dans le genre topographique. Il représente exactement la nature du terrain. La manière avec laquelle on représente dans ce genre les villes, bourgs, paroisses, châteaux, hameaux, maisons particulières, & généralement tout ce qui peut exister sur le terrain, s'y trouve détaillée au point d'y reconnoître jusqu'à la moindre habitation, soit enclos, jardins, parcs, bois, vignes, prés, marais, friches ou terres labourées, les routes plantées, celles qui sont revêtues de fossés ou qui ne le sont pas, les chemins ordinaires bordés de haies ou non: en un mot, toutes les pièces de terre de quelque nature qu'elles puissent être, y sont représentées au point de pouvoir mesurer sur l'échelle la quantité d'arpens & même de perches qu'elles peuvent contenir chacun en particulier; & c'est en quoi diffère cet exemple de la *fig. B*.

On s'est contenté d'écrire sur les modèles qui représentent ces trois sortes de gravures, les noms ou différentes expressions dont on se sert pour désigner tout ce qui se trouve sur le terrain, ou qui ne sont seulement que des signes de convention, comme les mouillages, les courans, les roches sous l'eau, &c.

La géographie & la topographie se gravent sur des planches de cuivre planées ou brunies. Le cuivre doit être verni, & la manière de calquer ou de transmettre le dessin sur la planche vernie, est exactement la même que celle pour la gravure en taille-douce. On se sert des mêmes pointes pour

pour graver à l'eau-forte , & les burins font les mêmes.

Quant à la manière de graver , voici la plus en usage & celle qui fait le mieux. On trace à la pointe sur le vernis tout ce qui est trait , comme murs d'enclos , chemins , plans de villes , de bourgs ou de hameaux. On ne trace seulement que les contours des rivières , des mers , des lacs , des étangs.

Les bois , les bruyères , les vignes , les jardins potagers , les terres labourées , les prairies , les marais & les chemins plantés d'arbres , doivent être faits entièrement à l'eau-forte , ou préparés au ton que l'on voit dans les modèles B , C.

Les positions , soit fermes , moulins , &c. doivent être tracées & ombrées à la pointe sur le vernis , tels qu'on les voit dans les modèles A ou B.

Les montagnes , les côtes escarpées , les collines & les dunes doivent être préparées en grande partie à l'eau-forte , en frappant davantage les côtés de l'ombre , ou en se servant de pointes plus fines sur les côtés éclairés.

Voilà en général tout ce qui se peut faire sur le vernis ; alors on fait mordre la planche , soit à l'eau forte à couler , soit à l'eau forte de départ.

Lorsque la planche est mordue , on emploie le burin & la pointe sèche , pour achever & donner plus de perfection à ce que nous venons d'indiquer.

Les rivières dont on n'aura tracé que les contours à l'eau-forte , seront ondées par des tailles de burin.

Les lacs , les étangs , les mers , & généralement toutes les surfaces d'eau doivent être exprimées par des tailles du burin , filées & adoucies.

Les fables doivent être faits à la pointe sèche par des points près les uns des autres le long de la rive , & plus légers & plus clair-semés vers le milieu ou vers la berge de la rivière , s'ils s'y rencontrent.

Les massifs des emplacements de maisons dans les villes & bourgs , doivent être pointillés aussi à la pointe sèche , pour plus de propreté.

Les pentes des montagnes , des collines , &c. doivent être prolongées par des tailles en points filés au burin ou à la pointe sèche , afin d'adoucir le travail trop tranchant de l'eau-forte.

On peut mettre dans les clairières des bois & dans les bruyères quelques petites tailles pointillées à la pointe sèche , pour donner plus de variété , & former quelques masses plus ou moins garnies & sablonneuses.

Il y a des graveurs qui font tout ce que l'on vient de dire à l'eau-forte ; mais quelque soin qu'ils prennent pour observer les différentes gradations que ce travail exige , une carte gravée toute à l'eau-forte , sera toujours désagréable ou grossièrement faite , en comparaison des modèles qu'on a sous les yeux.

Il y a aussi des exemples de cartes géographiques , dont les positions & les bois ont été frappés avec des poinçons ; cette manière est sujette à

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

beaucoup d'inconvéniens : 1°. les positions deviennent toujours lourdes & s'impriment malproprement ; 2°. tout se trouve du même ton , les arbres font de même forme & de même grosseur , sans aucune variété , & par conséquent ne jouent pas assez ; 3°. les coups de poinçons font étendre le cuivre au point qu'une gravure qui demanderait la précision géométrique , se trouveroit absolument fautive dans ses parties. Enfin , toutes ces manières n'approchent pas de la précision & de la beauté de celles que nous avons indiquées. Voyez les figures des poinçons dans le haut de la *planche I* , numérotées , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , &c.

Ces différentes parties exigeant beaucoup de soin & de propreté , sont devenues un genre particulier en gravure , c'est-à-dire , que les artistes qui s'y distinguent le plus , sont ceux qui s'en occupent essentiellement.

Ce genre a , comme tous les autres , besoin d'une étude de dessin qui lui soit propre. Savoir dessiner la géographie & la topographie , est la base de ces parties qui ont en gravure chacune des expressions particulières.

C'est aux géographes & aux ingénieurs à donner des leçons en ce genre ; & nous observerons que s'il étoit possible que toutes les cartes fussent gravées par des hommes qui réunissent à l'art du graveur , la science du géographe & de l'ingénieur , on auroit sans contredit les cartes les plus correctes , les mieux exprimées , & les détails les plus vrais & les mieux ressentis.

#### *Gravure en musique.*

L'art de graver la musique n'est pas ancien ; il a pris naissance dans le dix-septième siècle , & c'est en 1675 qu'a paru la première édition de gravure de musique en taille-douce. La figure des notes étoit alors celle d'un losange , imitée de celle des caractères de fonderie , inventés & gravés vers 1520 , par Pierre Hautin , & qu'on a continué d'employer depuis. Dès ce temps , quelques essais particuliers parurent ; ils étoient gravés sur bois ; les uns avoient la figure des notes carrées ou losanges ; d'autres avoient la figure ronde , comme dans les copies manuscrites ; mais cela ne fut pas généralement connu.

Lorsqu'on grava sur le cuivre , quelques-uns dessinèrent encore ces caractères de même , mais à la pointe , & ils les faisoient mordre après à l'eau-forte ; ce qui ne venoit pas si régulier que ce que les poinçons frappèrent dans la suite. Les recueils de pièces d'orgue de ce temps en fournissent des exemples ; une grande partie des opéra de Lully & de Mouret ; les motets de Campra & de Lalande , & les cantates de Bernier & de Clairambault , qui parurent ensuite , sont des preuves de ce qu'étoit dans les commencemens ce genre de gravure.

Depuis on est parvenu à corriger l'irrégularité de ces figures de notes , en les rapprochant de

tement de celles qu'offrent les manuscrits, & auxquelles on s'est arrêté jusqu'à présent.

Cet art ayant acquis par degrés le point de perfection où il est, devient d'autant plus utile aujourd'hui, qu'il sert à conserver & à transmettre à la postérité les plus excellens morceaux de musique, que les auteurs les plus célèbres, anciens & modernes, ont pu produire.

La manière d'opérer dans ce genre de gravure, consiste à imiter son manuscrit avec exactitude, soit sur une planche de cuivre, soit sur une planche d'étain; & cela simplement à vue, sans se servir du moyen de réduction dont les graveurs en taille-douce font usage.

On commence par compasser la planche, afin de déterminer, dans son étendue, un parallélogramme qu'on trace légèrement à la pointe & avec une règle, pour prendre de-là les distances justes des portées, desquelles le nombre n'est déterminé que par le plus ou le moins de place qu'offre la grandeur de la planche.

Ces portées se fixent ensuite; puis les distances prises au compas avec une griffe à cinq pointes, *figure 1 du bas de la planche II*, qui en marque les extrémités: ensuite on passe la planche sous une règle de fer fixée sur le régloir, *fig. 2*, & que l'on assujettit d'une main, pour que de l'autre on puisse avec le tire-ligne, commencer où la griffe a marqué, ce qui s'opère en tirant à soi, attendu que la forme du tire-ligne est disposée en conséquence, *fig. 3*.

Cela fait, & successivement jusqu'en bas de la planche, on se sert d'un ébarboir pour adoucir la superficie, & enlever les barbes grenelées que laisse le tire-ligne en passant.

Ensuite on dessine légèrement avec une pointe tout ce qu'indique le manuscrit, & ce dans l'ordre inverse qu'il offre, afin qu'à l'impression il se présente du droit sens.

On porte la planche sur un marbre de grandeur proportionnée, armé de petites pattes mobiles, qui servent à contenir la planche fixement sur sa surface.

Ce marbre doit être propre par son épaisseur à résister aux coups de marteau, & prêter coup à la planche, lorsqu'on vient à frapper les poinçons dessus.

Les poinçons frappés, on plane la planche sur un tas avec une masse très-peu bombée sur son plan.

Ce planage doit être fait, pour plus grande netteté, sur le dessous de la planche, quand elle est d'étain; & au contraire sur le dessus de la planche, quand elle est de cuivre.

Cette opération faite, on tire au burin toutes les queues des notes qui en exigent, après quoi on les distingue davantage par croches de différentes espèces; ce qu'on appelle *crocher*; cela se fait encore au burin, quant aux simples croches; & avec l'échoppe, quand ce sont des croches simples, dou-

bles, &c. liées ensemble parallèlement, comme en *a*, *fig. D*.

Cela fait, on passe un brunissoir d'un bout de la planche à l'autre; ce qui la polit & lui donne son dernier point de perfection.

Quelques-uns se servent encore de prêle pour cet effet, principalement sur les planches d'étain; mais joint à ce que c'est une opération moins prompte que l'autre, il en résulte l'inconvénient de mordre un peu trop vivement sur les endroits gravés.

Lorsqu'il s'agit de quelques corrections ou de quelques changemens à faire, on repousse l'endroit fautif ou à changer par dessous la planche, à coups du petit bout du marteau sur le tas; ensuite on se sert du grattoir sur la surface de la planche, on la plane, afin de détruire les éminences qu'ont causées les coups de marteau; c'est par ce moyen qu'on rétablit l'endroit offensé, & qu'on le dispose à recevoir l'impression de nouveaux caractères.

Quant à la lettre, lorsqu'il s'en trouve à graver dans les interlignes sous la musique, la manière de s'y prendre est la même dont il est fait mention à l'article GRAVURE EN LETTRES, &c. On peut graver la lettre soit avant de frapper les notes, ou après; mais généralement la préférence est donnée à la première manière.

*Des outils & poinçons propres à la gravure de la musique.*

*Fig. 1*, *Aa*, griffes ou parallèles à cinq pointes, servant à fixer les extrémités des portées.

*Fig. 2*, régloir ou planche à régler. Sa règle *b*, & une planche dessous *C*; *dd*, pattes ou fiches parallèles & immobiles, servant à fixer la planche, & à la maintenir toujours en équerre avec la règle; *ee*, chevilles qui assujettissent la règle.

*Fig. 3*, *F*, tire-ligne vu de profil. Burin recourbé de la longueur à-peu près de quatre pouces, & de trois de poignée; *f*, sa facette ou biseau, extrémité tranchante vue de face.

*Fig. 4*, *G*, pierre à frapper. Marbre sur lequel on frappe la planche, armé de ses pattes mobiles *hhhh*; *i*, la planche.

*Fig. 5*, poinçon de la clé de *sol*, vu en dessus.

*Fig. 6*, *K*, poinçon de la ronde, représenté dans toute sa longueur; *l*, le même vu en surface.

*Fig. 7*, *M*, poinçon de la noire vu droit, de la longueur de trois pouces (longueur commune à tous les poinçons); *m*, son repert, sur lequel pose le pouce quand on frappe, afin que la direction de la note soit toujours la même; *n*, dentelure sur le bout, pour griffer le noir, & le contenir dans la cavité; *o*, tête de noire, à laquelle on a tiré une queue, vu du sens que la planche l'offre, & qui se présente de droit sens à l'épreuve.

Ces figures suffisent pour donner une idée générale de la longueur & de la grosseur de tous les autres poinçons.

On se contente seulement de donner ici un jeu

de poinçons, lesquels sont au nombre de vingt-quatre, non compris celui des neuf chiffres primitifs, dont on se sert pour coter les planches & chiffrer les basses dans la musique.

On peut doubler, tripler, quadrupler ces jeux, selon le besoin que l'on a qu'ils soient plus ou moins gros, ou plus ou moins petits.

Ces vingt-quatre pièces sont généralement la base de toutes celles des graveurs de musique; si quelqu'un d'entre eux porte plus haut le nombre de ces pièces, c'est plus ancienneté d'habitude que raison; car les bâtons de mesure, les coulés ou liaisons, & autres pièces de cette espèce qu'ils frappent encore, peuvent également se faire toutes avec l'échoppe & au burin, ainsi qu'il a été dit plus haut à l'égard des croches & doubles croches séparées ou liées.

Ces échoppes & ces burins sont les mêmes dont se servent les graveurs en lettres.

#### Noms des poinçons.

Fig. A; 1, clé de *fa*; 2, clé d'*ut*; 3, clé de *sol*; 4, dièze; 5, béquarre; 6, bémol; 7, ronde, de laquelle on fait une blanche, en lui tirant une queue au burin; 8, tête de noire, de laquelle on fait de même noires & croches; 9, petite tête de noire, qu'on appelle *petite note d'agrément*, parce qu'elle sert en effet dans la musique pour les ports de voix, & autres agréments; on lui fait une queue, & on la croche de même que la grosse tête de noire; 10, point; 11, trille, dit *tremblé* ou *tremblement*; 12, cadence; 13, guidon; 14, 15 & 16, différentes figures arbitraires de renvoi; 17, pause & demi-pause; poinçon qui se frappe de deux manières, c'est-à-dire, tantôt sur la ligne, & tantôt dessous, selon l'exigence des cas; 18, soupir; 19, demi-soupir; 20, quart de soupir; 21, demi-quart de soupir; 22, quart de soupir; 23, reprise, de laquelle on ne frappe quelquefois que les points avec le poinçon n°. 10, le reste se faisant encore au burin & à l'échoppe; 24, signe de mesure à quatre temps, dit *C*, parce qu'il en a la figure à peu près; *a*, portée de cinq lignes tirées avec le burin recourbé ou tire-ligne, précédée d'une trace ponctuée & annoncée par les cinq points de la griffe, pour faire connoître que c'est de cet endroit qu'a parti le tire-ligne.

Fig. B, portée sur laquelle les notes ont été dessinées & ensuite frappées; on y voit encore les barres de mesure qui n'y sont que dessinées.

Fig. C, la même portée avec les queues aux notes, tirées au burin, de même que les barres de mesure.

Fig. D, la même portée, mais finie, c'est-à-dire, que les notes ont leurs queues, leurs croches, leurs liaisons, &c. tout ce qui peut en un mot remplir l'objet qu'on se propose en pareil cas. On y a joint des paroles au dessous, afin d'offrir ici un exemple complet du tout, quoique abrégé. *Article de Musique par Madame DÉLUSSE.*

Quand une note passe les cinq lignes gravées, on reprend avec le compas un entre-deux de ces lignes, que l'on rapporte en haut ou en bas, autant de fois que la note qu'il s'agit de placer a d'intervalles au dessus ou au dessous.

Les *acolades* que l'on emploie pour joindre deux ou trois portées ensemble, & quelquefois plus, se gravent avec l'échoppe.

Toutes ces opérations étant faites, on polit la planche avec le brunissoir & un peu d'eau, pour effacer tous les petits traits ou rayures qui peuvent y avoir été faites par ces différentes manœuvres, & qui empêcheroient la netteté de la gravure, si on les laissoit subsister.

Cela fait, on envoie la planche chez l'imprimeur qui en tire une épreuve.

Si, en examinant cette épreuve, il se trouve quelques notes, principalement des têtes de noires, blanches ou autres figures qui aient été frappées mal-à-propos, on prend un outil, que l'on appelle *compas à repousser*, dont les deux pointes sont retournées en dedans & se joignent ensemble. On pose une pointe de ce compas sur la fautive note, & de l'autre pointe, on fait une marque à l'envers de la planche; ensuite on repousse cette note par l'envers avec un poinçon.

Cette opération occasionne dans ces endroits de l'envers de la planche, un creux assez considérable, pour être obligé d'y faire couler de la soudure; ce que l'on fait en plaçant une chandelle allumée sous la planche, à l'endroit de la faute à corriger, & à l'envers de la planche, on place un morceau de soudure sur le petit creux.

Aussitôt que la soudure est fondue, on ôte la lumière promptement; ensuite on plane cette place d'un côté & de l'autre; après quoi l'on y frappe la note telle qu'elle devoit être: enfin on plane de nouveau.

Si la faute ne consiste qu'en une queue de note qui n'ait point été gravée profondément, il suffit, après l'avoir grattée avec le grattoir, de repousser la place à l'envers de la planche sur le tas avec le marteau, pour y graver ensuite la figure telle qu'on la desire.

On tire communément deux épreuves; il est rare qu'on en tire jusqu'à trois.

Ordinairement à la troisième épreuve on tire en dernier ressort; ce que l'on appelle *tirer au vrai*.

Il y a quelques anciennes musiques gravées sur cuivre, au lieu de l'être sur l'étain; mais l'ouvrage est plus long à faire, plus difficile à corriger, & la dépense des planches est beaucoup plus considérable.

#### Gravure sur métaux.

La gravure sur métaux s'entend de l'art propre à ceux qui gravent & qui font toutes sortes de cachets, les sceaux de la chancellerie, & autres sceaux particuliers; les marteaux à marquer les cuirs dans les halles, ou le bois dans les forêts;

les poinçons pour frapper les plombs des marchandises & étoffes ; les poinçons de frise , de bordure , & autres ornemens pour les orfèvres ; les poinçons pour les relieurs , les doreurs sur cuir & les potiers d'étain ; les cachets pour les particuliers ; enfin tous autres ouvrages de gravure , soit en creux , soit en relief sur l'or & l'argent , sur le cuivre , le laiton , l'étain , le fer ou l'acier.

On prendra une idée de la gravure sur métaux , dans ce qui a été rapporté de la manière de graver les poinçons à l'article de la gravure des poinçons pour les *caractères d'imprimerie* ; mais indépendamment des procédés de ce travail , nous croyons devoir exposer encore ici les principales opérations des graveurs sur acier , que l'on nomme *tailleurs* , dans les hôtels des monnoies. Ce sont eux qui gravent les poinçons , les matrices , & les carrés propres à frapper & fabriquer toutes sortes de monnoies , de médailles & de jetons.

Ces *tailleurs* sont en titre d'office ; ce qui est presque la seule différence qu'il y a entre eux & les graveurs de médailles & jetons , à la réserve cependant que les *tailleurs* des monnoies peuvent graver des médailles & des jetons , & que nul autre graveur ne peut , sous peine de punition corporelle , comme faux monnoyeur , graver des poinçons ou matrices servant au monnoyage.

La gravure des monnoies & celle des médailles & des jetons , se font de même & avec les instrumens semblables ; il n'y a de différence que dans le plus ou le moins de relief qu'on leur donne.

L'ouvrage du graveur en acier se commence ordinairement par les poinçons qui sont en relief , & qui servent à faire les creux des matrices ou carrés.

Quelquefois on commence par travailler en creux ; mais c'est seulement quand ce qu'on a gravé a peu de profondeur.

La première opération du graveur est ordinairement de dessiner ses figures , ensuite de les modeler & ébaucher en cire blanche , suivant la grandeur & la profondeur qu'il veut donner à son ouvrage.

C'est d'après cette cire que se grave le poinçon , qui est un morceau de fer bien acéré , sur lequel , avant que de l'avoir trempé , on cisele en relief la figure que l'on veut graver & frapper en creux sur le carré.

Les outils employés pour cette gravure en relief , sont des ciselets , des échopes , des risloirs , des onglets , des matoirs , &c. tous instrumens que nous avons fait connoître en traitant de l'art du *ciseleur & damasquiner*.

Le graveur se sert encore de diverses sortes de burins , & de quantité d'autres instrumens sans nom , qui sont les uns tranchans , hâchés , droits , coudés ; d'autres enfin construits suivant le génie & le besoin de l'artiste qui les invente & les fabrique.

Tous ces outils se trempent. Lorsqu'ils ont été

trempés , on les *découvre* , c'est-à-dire , qu'on les nettoie en les fichant à plusieurs reprises dans un morceau de pierre-ponce.

Le poinçon étant achevé , on lui donne une forte trempe pour le durcir , afin qu'il puisse résister aux coups de marteau , ou de l'instrument qu'on appelle *sonnette* , dont on se sert pour faire l'empreinte en creux sur la matrice. Pour adoucir le morceau d'acier dont est fait la matrice ou *carré* , on le recuit , c'est-à-dire , qu'on le fait rougir au feu ; & quand il a été frappé à chaud ou à froid , on achève de perfectionner dans les creux , les traits qui , à cause de leur délicatesse ou du trop grand relief du poinçon , n'ont pu se marquer sur la matrice.

La figure étant finie , on achève de graver le reste de la médaille , telles que les moulures de la bordure , les grenetis , les lettres , &c.

On se sert de poinçons pour graver en creux des carrés : on se sert aussi en certains cas , des carrés pour graver des poinçons en relief ; mais ce n'est guère que dans les hôtels des monnoies que l'on fait ce dernier travail.

Le tailleur général envoie des matrices aux tailleurs particuliers , pour s'en servir à fabriquer des poinçons , comme il leur envoie des poinçons pour fabriquer des matrices ou carrés.

Les graveurs ne pouvant voir l'ouvrage en creux avec la même facilité que celui qu'ils font en relief , on en fait des empreintes à mesure que le carré s'avance.

Ils emploient ordinairement pour leur empreinte , une pâte composée de cire , de térébenthine , & d'un peu de noir de fumée. Cette composition se conservant toujours assez molle , prend aisément l'empreinte de l'endroit du creux contre lequel on la presse.

Il y a encore quelques autres moyens de tirer la figure toute entière.

Le premier est ce qu'on appelle *plomb à la main* ; c'est du plomb fondu qu'on verse sur un morceau de papier , puis renversant le carré & le frappant de la main , le plomb à demi-liquide , en prend & en conserve aisément le relief.

La seconde manière de tirer une empreinte , est avec du soufre lentement liquéfié & à feu doux ; on s'en sert après l'avoir versé sur du papier , comme le *plomb à la main* , avant qu'il soit refroidi.

Il y a un troisième moyen , mais qui n'est propre que pour obtenir des empreintes peu profondes , telles que celles des monnoies & des jetons ; il consiste à mettre sur le creux un morceau de carte légère ; & l'ayant couverte d'une lame de plomb , on donne sur le plomb quelques coups de marteau , jusqu'à ce que la carte ait pris l'empreinte du carré.

Quand le carré est achevé entièrement , on le trempe , puis on le découvre , & on le frotte avec la pierre-ponce ; ensuite on le nettoie avec des

broffes de poil ; enfin on se fert de la pierre à huile ; & , pour achever de le polir , on prend de l'huile & de l'émeril , que l'on porte dans tous les enfoncemens du creux avec un petit bâton qui se termine en pointe émouffée.

Le carré étant en cet état , peut être porté au balancier pour y frapper des médailles , des monnoies ou des jetons.

#### *Communauté des graveurs sur métaux.*

Au commencement du siècle dernier , il n'y avoit point dans Paris de particuliers établis & autorisés à composer une communauté sous le titre de *graveurs* : on ne connoissoit sous le titre de *graveurs sur métaux* , que ceux employés dans l'hôtel des monnoies à graver les matrices & carrés d'acier pour la fabrique des espèces , des médailles & des jetons. Jusqu'alors le talent de la gravure sur l'or & l'argent avoit été dépendant de l'art de l'orfèvrerie , comme celui de tailler les pierres précieuses avoit toujours été uni à cette autre partie du même art qui concerne la joaillerie ; & de même que les orfèvres avoient occupé des compagnons à la pierrerie , ils en occupèrent aussi à la gravure de leurs ouvrages.

Ces compagnons s'assemblèrent le 1<sup>er</sup> décembre 1623 , & convinrent de se pourvoir pour obtenir des statuts , & se faire ériger en communauté avec maîtrise & jurande à Paris.

Le roi , par lettres-patentes du 10 mars 1629 , les renvoya en la cour des monnoies , pour voir & examiner les dix-sept articles des statuts par eux présentés ; & en effet , cette cour , par arrêt du 10 septembre suivant , approuva ces statuts , & ordonna , sous le bon plaisir du roi , que le métier de graveur en or , argent , cuivre , laiton , fer , acier & étain , seroit érigé en maîtrise & jurandé à Paris. Ces statuts furent homologués par lettres-patentes données au mois de mai 1631 , enrégistrées à la cour des monnoies le 12 août 1622.

La communauté des graveurs sur métaux est de la juridiction privative de la cour des monnoies , & cette juridiction est confirmée par plusieurs édits , arrêts & réglemens.

Le nombre des maîtres graveurs & tailleurs pour la monnoie est fixé à vingt par ces statuts ; mais il y a actuellement à Paris plus de cent vingt autres maîtres graveurs sur métaux , travaillant pour les particuliers.

Aucun maître ne peut prendre plus d'un apprentif , & pour moins de six années consécutives , & avant l'âge de douze ans.

Le brevet d'apprentissage doit être enrégistré au greffe de la cour des monnoies , huit jours après l'obligation faite.

Les maîtres ou autres ne peuvent vendre ou débiter aucuns cachets aux marchands merciers

joailliers , ou autres personnes , de quelque métal , pierres ou matières que ce soit , pour en faire trafic & revente.

Nulle personne , autres que lesdits maîtres graveurs , ne peut tenir aucunes lettres d'alphabet à droite , servant à faire marques ou cachets , ni avoir aucunes fleurs de lis , couronnes & écussons , pour arrêter tous abus & maleversations.

Nul que lesdits maîtres ne peut graver le grand & petits sceaux , cachets , chiffres , marques , & généralement tous & chacun les ouvrages concernant leur art & profession.

Les graveurs sur métaux ne peuvent tenir qu'une boutique ouverte.

Les veuves des maîtres jouissent des mêmes privilèges que dans les autres communautés.

La communauté est gouvernée par deux gardes élus de deux en deux ans à la pluralité des voix , pardevant le procureur général en la cour des monnoies , le lendemain de Saint Eloi ; & tous les ans le plus ancien garde sort de charge , l'autre restant deux ans consécutifs pour instruire le nouvel élu.

Les filles de maîtres graveurs tailleurs pour la monnoie , venant à être pourvues par mariage avec un de la vocation qui aura fait son temps d'apprentissage ; s'il est fils de maître , il est préféré pour la réception , y ayant place vacante & non remplie , à tout autre , au cas qu'il ait fiancé ladite fille ; & s'il n'est fils de maître , il est seulement préféré aux compagnons , & exempté de deux années de service après l'apprentissage expiré.

Les maîtres graveurs peuvent inciser sur tous métaux ; il n'est permis qu'à eux de mettre en étalage ou autrement , au devant de leur boutique , tableaux d'empreinte de sceaux & cachets des armes de France , princes & princesses , & autres armes.

Les maîtres tailleurs graveurs peuvent fondre & apprêter la matière pour faire des sceaux , cachets , soit or , argent , cuivre , laiton , fer & acier , même faire les modèles en cire , bois , plomb , sans qu'ils puissent être empêchés par qui que ce soit ; néanmoins le tout sujet à la visite des maîtres jurés.

Au mois de juin 1722 , les maîtres graveurs présentèrent requête à la cour des monnoies , afin d'avoir un poinçon pour marquer les ouvrages qu'ils feroient en or ou en argent ; ce que la cour leur a accordé par arrêt du 6 juin de la même année , à la charge par eux de faire insculper leurs poinçons sur une table de cuivre déposée au greffe de la cour.

L'édit du mois d'août 1776 réunit les graveurs sur métaux avec les *fondeurs* & *doreurs* qui ne font plus ensemble qu'une même communauté , à laquelle il est permis de faire les fontes garnies en fer , en concurrence avec le mercier. Leurs droits de réception sont fixés à 400 livres.

*VOCABULAIRE de l'Art de la Gravure en lettres, géographie, topographie, musique, & sur métaux.*

**BURIN**, outil d'acier tranchant, dont la figure est ordinairement carrée ou en losange; il sert au graveur pour inciser le métal.

**CARRÉ**; c'est la matrice ou le moule en creux qui doit donner l'empreinte au cachet ou au poinçon qu'on veut graver.

**CIRE**; c'est le modèle en *cire* que fait le graveur sur métaux, avant de travailler le cachet, le poinçon, ou tel autre ouvrage qu'il doit ciseler.

**CROCHER**; terme de graveur en musique; c'est tirer au burin toutes les queues des notes qui en exigent, qu'on distingue ensuite par des croches de différentes espèces.

**DÉCOUVRIR UN OUTIL TREMPÉ**; c'est le nettoyer en le fichant à plusieurs reprises dans un morceau de pierre-ponce.

**EBARBOIR**, outil d'acier tranchant, dont le graveur se sert pour enlever les barbes qu'il a laissées en coupant le cuivre ou l'étain.

**ECHOPPE**; outil d'acier qui sert au graveur pour inciser le cuivre ou l'étain.

**GÉOGRAPHIE**; (gravure en) c'est la gravure qui représente les positions des principales parties ou divisions de la terre.

**GRAVURE EN LETTRES, EN TOPOGRAPHIE, &c.** c'est l'art de rapporter sur des planches de cuivre ou d'étain, les lettres ou les signes dont on veut ensuite tirer l'impression.

**GRIÈFE**; outil de graveur en musique; c'est un parallèle à cinq pointes, servant à fixer les extrémités des portées ou des cinq lignes sur lesquelles on pose les notes.

**LETTRES A DEUX TRAITS**; ce sont des lettres capitales d'ornement, qu'on emploie dans la gravure.

**LETTRES FLEURONNÉES**; ce sont des lettres accompagnées de petits fleurons.

**LETTRES GRISES OU HACHÉES**; ce sont des lettres ornées de petites gravures ou d'autres ornemens.

**LETTRES PIQUETÉES**; ce sont des lettres formées de petits traits ou de points.

**MATRICE**; c'est le moule en creux où est la gravure, que l'on fait prendre à un cachet, à un poinçon, &c.

**MÉTAUX**; (gravure sur) c'est l'art de ceux qui gravent des cachets, des sceaux, des marteaux à marquer, des poinçons, &c.

**PLOMB A LA MAIN**; c'est du plomb fondu sur lequel on prend l'empreinte d'un *carré* ou *matrice* de gravure en creux.

**PARALLÈLE A VIS**; outil qui sert au graveur pour tracer sur une planche de métal des parallèles de toutes espèces.

**PORTÉE**; c'est dans la gravure de la musique les cinq lignes parallèles sur lesquelles on doit tracer les notes.

**PIERRE A FRAPPER**; c'est le marbre ou le billot sur lequel le graveur frappe la planche de métal.

**POINÇONS**, outils d'acier avec lesquels on forme des empreintes de certaines figures ou de signes sur une planche de métal.

**POSITIONNAIRE**; c'est un outil ou poinçon qui sert au graveur de géographie pour frapper les positions qui se trouvent sur les cartes; il y a conséquemment des *positionnaires* de figures & d'espèces différentes.

**RÉGLOIR**; c'est une planche à régler, dont se sert le graveur en musique.

**SÉMI-TOPOGRAPHIE**; (gravure en) gravure qui représente les positions d'un pays avec quelques détails particuliers.

**SONNETTE**, instrument ou espèce de marteau, dont on se sert pour faire prendre au poinçon l'empreinte en creux sur la matrice.

**TAMPONNER UNE PLANCHE**; c'est la froter d'un bout à l'autre avec un tampon fait d'un morceau de vieux chapeau.

**TIRE-LIGNE**, outil avec lequel le graveur en musique trace les lignes sur lesquelles il doit marquer les notes.

**TOPOGRAPHIE**; (graveur en) gravure qui représente les positions des lieux les plus remarquables d'un pays.



## H A R E N G. ( Art d'apprêter & de saler le )

**L**E hareng est un poisson de mer bien connu, qui a neuf pouces ou un pied de longueur, & deux ou trois pouces de largeur. Sa tête & tout le corps sont aplatis sur les côtés. Ce poisson a les écailles grandes, arrondies, peu adhérentes, & le dos de couleur bleue noirâtre. Le ventre a une couleur blanche argentée; il est très-menu, & n'a qu'une file d'écailles dentelées qui s'étend depuis la tête jusqu'à la queue, sur le tranchant que forme le ventre. La mâchoire de dessous est plus saillante en avant que celle de dessus, & a de petites dents, il s'en trouve aussi de pareilles sur la langue & sur le palais.

La pêche du hareng, dit M. de Voltaire, & l'art de le saler, ne paroissent pas un objet bien important dans l'histoire du monde: c'est là cependant, ajoute-t-il, le fondement de la grandeur d'Amsterdam en particulier; & pour dire quelque chose de plus, ce qui a fait d'un pays autrefois méprisé & stérile, une puissance riche & respectable.

Ce sont sans doute les Hollandois, les Ecoissois, les Danois, les Norwégiens qui ont les premiers été en possession de l'art de pêcher le hareng, puisqu'on trouve ce poisson principalement dans les mers du nord; que son passage est régulier en troupe immense, par éclairs; & qu'enfin le temps dans lequel on ne le pêche point, est appelé des gens de mer, *morte saison*.

On voit dans un document de Boraziwoi II, duc de Bohême, cité dans un ouvrage des annales de Hongrie, imprimé à Prague en 1782, dont M. Rosenstil nous a donné connoissance; on voit, dis-je, que la ville de Prague faisoit dès 1101 un commerce considérable, & qu'il y entroit, entre autres marchandises étrangères, des *tonneaux de harengs salés*. Cela prouve évidemment que la pêche du hareng est antérieure à l'année 1163, époque admise dans l'ancienne Encyclopédie.

On faisoit alors cette pêche dans le détroit du Sund, entre les îles de Schoonen & de Scéland. Nous rapporterons à cette occasion un passage tiré du *Songe du vieux Pellerin*; ouvrage, comme on fait, de Philippe de Maizières, qui l'écrivit en 1389 sous le roi Charles VI, dont il avoit été gouverneur.

Il fait faire dans ce livre des voyages à la reine Vérité; en même temps il y joint quelquefois ce qu'il avoit vu lui-même dans les siens. Là il raconte, entre autres choses, qu'allant en Prusse par mer, il fut témoin de la pêche des harengs, dont il poursuit ainsi la description, chap. XIX.

» Entre le royaume de Norwège & de Danne-  
» marck, il y a un bras de la grande mer qui départ  
» l'île & royaume de Norwège de la terre ferme,  
» & du royaume de Dannemarck, lequel bras de

» mer par-tout étoit étroit dure quinze lieues, &  
» n'a le dit bras de largeur qu'une lieue ou deux;  
» & comme Dieu l'a ordonné, son ancelle nature  
» ouvrant deux mois de l'an & non plus, c'est à  
» savoir en septembre & octobre, le *hareng* fait son  
» passage de l'une mer en l'autre parmi l'étroit en  
» si grand quantité que c'est un grant merveille, &  
» tant y en passe en deux mois, que en plusieurs  
» lieux en ce bras de quinze lieues de long, on  
» les pourroit tailler à l'épée: or, vient l'autre mer-  
» veille, car de ancienne coutume chacun an les  
» nefes & basteaux de toute l'Allemagne & de la  
» Prusse s'assemblent à grant ost audit destroit de  
» mer dessus dit, ès deux mois dessus dits pour  
» prendre le *hareng*; & est commune renommée là  
» qu'ils sont quarante mille basteaux qui ne font  
» autre chose ès deux mois que pescher le hérent  
» & en chacun basteau du moins y a six personnes,  
» & en plusieurs sept, huit ou dix; & en outre les  
» quarante mille basteaux, y a cinq cents grosses  
» & moyennes nefes, qui ne font autre chose que  
» recueillir & saler en caques de *hareng*, les ha-  
» rengs que les quarante mille basteaux prennent,  
» & ont en coutume que les hommes de tous ces  
» navires ès deux mois se logent sur la rive de mer  
» en loges & cabars, qu'ils font de bois & de rain-  
» feaux au long de quinze lieues, pardevers le  
» royaume de Norwège.

» Ils emplissent les grosses nefes de *harengs* caques;  
» & au chief des deux mois, huit jours ou environ  
» après, on y trouveroit plus une barque, ne  
» *hareng* en tout l'étroit, si a grand bataille de gens  
» pour prendre ce petit poisson; car qui bien les  
» veut nombrer, en y trouvera plus de trois cents  
» mille hommes qui ne font autre chose en deux  
» mois que prendre le *hareng*. Et parce que je Pé-  
» lerin, vieil & usé, jadis allant en Prusse par  
» mer en une grosse nave passai du long du bras  
» de mer susdit par beau temps & en la saison susdit  
» que le *hareng* se prent, & vit lesdites barques ou  
» basteaux & nefes grosses: ai mangé du *hareng* en  
» allant, que les pescheurs nous donnerent, les-  
» quels & autres gens du pays me certifierent mer-  
» veille pour deux causes, l'une pour reconnoître  
» la grace que Dieu a fait à la chréienté; c'est à  
» savoir de l'abondance du hérent par lequel toute  
» Allemagne, France Angleterre & plusieurs autres  
» pays sont repus en carefme. «

Voilà donc une époque sûre de grande pêche réglée du hareng, que l'on faisoit dans la mer du Nord avant 1389; mais bientôt les Hollandois connurent l'art de l'apprêter, de le vider de ses breuilles ou entrailles, de le trier, de l'arranger dans les barils ou de l'encaquer, de le saler, &

de le forer, non-seulement plus savamment qu'on ne le faisoit en Allemagne lors du passage de Philippe de Maizières, mais mieux encore que les autres nations ne l'ont fait depuis.

La manière industrieuse de les encaquer & de les saler pour le goût, la durée & la perfection, fut trouvée en 1397, par Guillaume Buckelsz, natif de Bier-wliet, dans la Flandre Hollandoise. Sa mémoire s'est à jamais rendue recommandable par cette utile invention. On en parloit encore tant sous le règne de Charles V, que cet Empereur voyageant dans les Pays-Bas, se rendit à Bier-wliet avec la Reine de Hongrie sa sœur, pour honorer de leur présence le tombeau de l'illustre encaqueur de harengs.

*Manière d'apprêter & saler le hareng.*

Aussitôt que le hareng est hors de la mer, le caqueur lui coupe la gorge, en tire les *breuilles* ou *entrailles*, laisse la laire & les œufs, le lave en eau douce, & lui donne la sauce; on le met dans une cuve pleine d'une forte saumure d'eau douce & de sel marin, où il demeure douze à quinze heures.

Au sortir de la sauce, on les *varande*; c'est-à-dire, qu'on les fait égoutter; quand ils sont suffisamment varandés, ou les *lite*, on les arrange par lits dans les caques ou barils couverts au fond & dessus d'une couche de sel.

On ferme les barils exactement, afin qu'ils conservent la saumure & ne prennent point l'évent; sans quoi le hareng ne se conserveroit pas.

Le propriétaire ni les matelots n'ont plus la liberté de saler leur poisson dès que leur vaisseau, qui en est chargé, est arrivé à Dieppe ou dans quelque autre port de France. On le crie à l'enchère, & il est adjugé au plus offrant.

Dès que le vaisseau chargé de harengs salés est en rade, on met à terre les barils; on les porte chez le marchand saleur qui les défonce, en ôte les harengs qu'il jette dans des cuves, où ils sont lavés & nettoyés dans leur propre saumure; après quoi des femmes les litent dans de nouveaux barils, elles les caquent, & les pressent de façon, que de trois barils on n'en fait que deux.

Les Hollandois, lorsqu'ils sont arrivés au port, encaquent leurs harengs dans d'autres barils, comme à Dieppe; mais ils se servent d'une presse pour les fouler davantage, & les salent avec du sel de Portugal, qui, quoique plus âcre & plus corrosif que celui de France, donne une plus belle apparence au poisson.

Voilà ce qu'on appelle le *hareng blanc*.

Parmi les harengs blancs, on distingue les *harengs de marque*; ainsi nommés, parce qu'en Hollande il y a des officiers préposés pour mettre une marque de feu sur les barils qui renferment ces harengs, qui sont de la pêche d'une nuit, salés de bon sel, gras, charnus, blancs, & du plus beau choix.

Le *hareng rouge* ou *hareng for*, ou *foret*, est ainsi

nommé, parce qu'on le fait *forer* ou *fêcher* à la fumée.

On l'apprête comme les harengs blancs; à cela près, qu'on le laisse moitié plus de temps dans la saumure.

Dès qu'on en a ôté les harengs qu'on veut fêcher, on les attache par la tête à des branches de bois qu'on appelle *aines*; on les pend ensuite dans des espèces de fours ou de cheminées faites exprès, qu'on appelle *rouffables*.

On fait dessous un petit feu de menu bois, qu'on ménage de manière qu'il donne peu de flamme & beaucoup de fumée. Ces harengs restent dans le *rouffable* jusqu'à ce qu'ils soient suffisamment *for* ou *fecs*, & enfumés. Ce qui se fait ordinairement en vingt-quatre heures. On peut forer dix à douze milliers de harengs à-la-fois.

Pour les harengs qu'on veut forer, on préfère ceux qui sont gros, gras, frais, tendres, d'un bon sel, d'une couleur dorée, & qui ne sont point déchirés.

Lorsqu'on veut fumer ces harengs chez soi, on les enfle dans des brochettes; puis on les attache au plancher de manière qu'on puisse y atteindre en étendant les bras; on fait ensuite sur le pavé de la chambre, un feu de bois clair, que l'on entretient pendant quelques heures. On ferme toutes les ouvertures de la chambre, & au bout d'un mois ils sont en état d'être vendus.

La pêche de ce poisson se fait ordinairement en deux saisons: l'une au printemps, le long des côtes d'Ecosse; & l'autre en automne, le long des côtes d'Angleterre au nord de la Tamise.

Il se pêche aussi des harengs dans le Zuyder-Zée, entre le Texel & Amsterdam; mais il y en a peu. Néanmoins pendant la guerre que les Hollandois soutinrent contre l'Angleterre, sous Charles II, la pêche du nord ayant cessé, il vint tant de harengs dans le Zuyder-Zée, que quelques pêcheurs en prirent dans l'espace d'un mois, jusqu'à huit cents lasts, qui sont environ quatre-vingt fois cent milliers. Ce poisson si fécond, meurt aussitôt qu'il est hors de l'eau; de sorte qu'il est rare d'en voir de vivans.

On emploie pour cette pêche de petits bâtimens que l'on appelle en France *barques* ou *touques*, ou *bateaux*; & qu'en Hollande, on nomme *haring buis* ou *vlieboot*, & en François *flibots*.

Les *buis* dont les Hollandois se servent à ce sujet, sont communément du port de quarante-huit à soixante tonneaux; leur équipage consiste, pour chaque *buis*, en quatre petits canons, pesant ensemble quatre mille livres, avec quatre pierriers, huit boîtes, six fusils, huit piques longues, & huit courtes.

Il n'est pas permis de faire sortir des ports de Hollande aucune *buis* pour la pêche du hareng, qu'elle ne soit escortée d'un convoi, ou du moins qu'il n'y en ait un nombre suffisant pour composer ensemble dix-huit ou vingt pièces de petits canons & douze pierriers. Alors elles doivent aller de conserve;

conserve ; c'est-à-dire , de flotte & de compagnie , sans pourtant qu'elles puissent prendre sous leur escorte aucun bâtiment non armé.

Les conventions verbales qui se font pour la conserve , ont autant de force que si elles avoient été faites par écrit ; il faut encore observer que chaque bâtiment de la conserve , doit avoir des munitions suffisantes de poudre , de balles & de mitrailles pour tirer au moins seize coups.

Chaque vaisseau est muni de cent filets , qui ont mille à douze cents pas de longueur. On les jette dans la mer en ramant doucement , & en allant contre le flux autant qu'on le peut , parce que le hareng est souvent emporté en arrière par la force des courans : comme ce poisson suit la lueur de la lumière , & que d'ailleurs pendant l'obscurité il jette une sorte de clarté qui indique l'endroit où il est , on ne le pêche ordinairement que la nuit , & on ne retire qu'une seule fois le filet vers le matin , parce que ce poisson mourant au sortir de l'eau , il faut nécessairement le saler ou le fumer tout de suite.

On appelle hareng *d'une nuit* , celui qu'on sale le même jour qu'on le pêche ; & hareng de *deux nuits* , celui dont on remet la salaison au lendemain. Comme ce poisson est très-sujet à se corrompre , on estime beaucoup moins la dernière salaison que la première.

Les maîtres des bâtimens ni les matelots ne sont point salariés à tant par mois ou par voyage ; mais chacun d'eux a part à la pêche , dont le produit est divisé en quatre-vingt lots ou quatre-vingt parties , sur lesquelles le propriétaire du bâtiment a six lots pour la fourniture ou équipement du vaisseau , & sept pour les quatorze filets qu'il est obligé de fournir. Le reste se divise également entre le maître de l'équipage & les matelots.

Indépendamment des treize lots ci-dessus , le propriétaire du vaisseau a le sou pour livre , provenant du total de la vente du hareng , comme répondant à l'équipage de la sûreté des fonds ; & en outre , deux sols pour livre à cause des avances qu'il a faites pour l'achat des vivres nécessaires à la subsistance de l'équipage , dont le montant , ainsi que les deux sous pour livre , se prélèvent sur le produit de la vente.

Lorsque le temps se trouve beau , & que quelque *buisse* veut faire la pêche , il faut que le pilote hisse son artimon ; les *buisés* qui ne pêchent point , ne doivent point se mêler avec celles qui pêchent ; il faut qu'elles se tiennent à la voile.

Il y a plusieurs autres réglemens de l'amirauté de Hollande pour la pêche du hareng , qu'ont imités les diverses nations qui font ce commerce , avec les changemens & augmentations qui leur convenoient. Nous n'entrerons point dans ce détail , qui nous meneroit trop loin : il vaut mieux parler du profit que les Hollandois en particulier retirent de cette pêche.

Dès l'an 1610 , le chevalier Walter - Raleigh

Arts & Métiers. Tome III. Partie I.

donna un compte qui n'a pas été démenti par le grand-pensionnaire de Wit , du commerce que les Hollandois faisoient en Russie , en Allemagne , en Flandres & en France , des harengs pêchés sur les côtes d'Angleterre , d'Ecosse & d'Irlande. Ce compte monte pour une année à 2,650,000 livres sterlings. ( 61,157,000 livres tournois. )

Ce seul article leur occupoit dès ce temps-là trois mille vaisseaux ou buisés à la pêche , & cinquante mille pêcheurs , sans compter neuf mille autres vaisseaux ou bateaux , & cent cinquante mille hommes , sur terre & sur mer , employés au commerce de ce poisson & aux autres commerces que sa pêche occasionne.

Depuis cette époque , la marine Hollandoise a fait une très-belle figure ; même aujourd'hui que sa puissance a reçu de si grands échecs , cette branche de son commerce est de toutes celle qui a le moins souffert.

Un état de leur pêche du hareng en 1748 , portoit mille vaisseaux , évalués à 850 tonneaux l'un dans l'autre ; le total de leur pêche , estimé à 85 mille lasts , le last à vingt livres sterlings , font un million sept cents mille livres sterlings ; en sorte que déduisant pour la mise-hors & construction de mille *buisés* , les frais de la pêche & hasards , quatre-vingt-cinq mille livres sterlings , elle a dû profiter , an par an , de quatre-vingt-cinq mille livres sterlings ; à quoi si l'on ajoute pour le profit de la pêche de la morue qui se fait , entre deux cents cinquante mille livres sterlings , on aura un million de livres sterlings de gain.

Les *harengs pees* sont des harengs blancs nouvellement salés ; cette dénomination vient des Hollandois , qui appellent ces sortes de harengs , *pekel haring*. Ils en font grand cas , & en font très-friands , sur-tout dans la nouveauté , au point que les premiers *harengs pees* qui ont été salés au sortir de la mer sans avoir été encaqués , se payent chez eux jusqu'à deux ou trois florins la pièce , lorsqu'ils arrivent par les premiers vaisseaux qui reviennent de la pêche. Dans de certaines villes des Bays-Bas , on ne fait pas moins de cas de ces *harengs* dans la primeur ; & l'on accorde un prix ou une récompense aux voituriers qui en apportent les premiers. Cela est , dit-on , fondé sur l'opinion où l'on est dans ces pays , que toutes les fièvres disparaissent aussitôt que l'on peut manger du *hareng* nouveau.

Le hareng fumé , appelé *craquelin* ou *craquelot* par le peuple en France , est le hareng qui a été fumé & salé légèrement. Les Hollandois l'appellent *bokking*.

Le Roi retire annuellement pour les droits , le sixième de la valeur du coût & mise de toutes les barques que ses sujets envoient à la pêche du hareng.

Autrefois les harengs blancs & autres provenant de la pêche des Hollandois , ne pouvoient entrer en France qu'en *brak* ; c'est-à-dire , sans être achevés

K k

d'être salés, devant recevoir leur parfaite salaison dans le royaume avec du sel de brouage, suivant le tarif de 1699, & l'arrêt du conseil d'état du Roi, de 1710.

Mais depuis la paix d'Utrecht, les Hollandois ont obtenu un arrêt du conseil, du 30 mai 1713,

qui leur permet d'apporter en France du hareng salé à leur manière.

On trouvera les autres détails relatifs aux harengs, dans plusieurs divisions de cet ouvrage, principalement dans le Dictionnaire d'Histoire naturelle, & dans celui du Commerce.

### VOCABULAIRE de l'Art d'appréter & de saler le hareng.

**A**INES; petites branches de bois auxquelles on attache les harengs pour les enfumer.

**BOKKING**; (hareng) celui qui a été salé & fumé.

**BRAK**; (hareng) c'est le hareng à moitié salé.

**BREUILLES**; ce terme se dit des entrailles du hareng.

**BUISE**; petit bâtiment de mer que les Hollandois emploient à la pêche du hareng.

**CAQUE**; c'est le baril dans lequel on entasse les harengs.

**CAQUER LE HARENG**; c'est lui couper le dessous de la tête à mesure qu'on le jette dans la huche, & ensuite arracher les entrailles ou breuilles, & l'appréter pour le mettre dans la caque ou le baril.

**CRAQUELIN** ou **CRAQUELOT**; c'est le hareng qui a été salé & séché à la fumée.

**DROGUE** ou **DROGUERIE**; (hareng de) ce sont de petits harengs qu'on regarde comme de rebut, dont la valeur est moindre.

**ENCAQUER LES HARENGS**; c'est les mettre lit par lit dans des caques ou barils, après les avoir salés & apprêtés comme ils doivent l'être.

**FLIBOTS**; petits bâtimens de mer que les Hollandois emploient à la pêche du hareng.

**HARENG**; en hollandois *haring*, poisson de mer que l'on a coutume de saler, d'encaquer, & même de fumer pour le conserver.

**HARENG BLANC**; c'est le hareng qui a été ap-

prêté, salé & encaqué, mais sans être séché à la fumée.

**HARENG FRAIS**; c'est celui qu'on mange tel qu'il est sorti de la mer, sans être salé ni foré.

**HARENG PEC**; c'est le hareng blanc nouvellement salé.

**HARENG ROUGE, SOR** ou **SORET**; c'est le hareng qui, après avoir été salé, est séché & enfumé.

**HARENG D'UNE NUIT**; celui qui a été salé & apprêté dans la même nuit de la pêche.

**HARENG DE DEUX NUITS**; celui qui n'a été salé que la seconde nuit de la pêche.

**LITER LES HARENGS**; c'est les arranger par lit dans les caques ou barils.

**MARQUE**; (harengs de) ce sont les harengs blancs renfermés dans des barils, avec une marque de feu pour en annoncer le choix; il y a aussi de ces harengs à la *marque moyenne* & à la *petite marque*.

**PAQUER LES HARENGS**; c'est les presser fortement l'un sur l'autre à mesure qu'on en fait de nouvelles couches.

**ROUSSABLES**; on nomme quelquefois ainsi certaines cheminées auxquelles on suspend les harengs que l'on veut faire sécher à la fumée.

**SORER LES HARENGS**; c'est les faire sécher à la fumée.

**TOUQUES**; petits bâtimens de mer qu'on emploie à la pêche du hareng.

**VARANDER LES HARENGS**; c'est les faire égoutter en les tirant de la saumure.



# HORLOGERIE. ( Art de l' )

**L'HORLOGERIE** est l'art de faire des machines qui mesurent le temps.

L'art de mesurer le temps a dû faire l'objet des recherches des hommes dans les siècles les plus reculés, puisque cette connoissance est nécessaire pour disposer des momens de la vie : cependant il ne paroît pas que les anciens aient eu aucune connoissance de l'horlogerie, à moins que l'on n'appelle de ce nom l'art de tracer les *cadrans solaires*, de faire des *clepsydres* ou *sabliers*, des *horloges d'eau*, &c.

Il est vraisemblable que les premiers moyens que l'on a mis en usage pour mesurer le temps, ont été les révolutions journalières du soleil ; ainsi le temps qui s'écoule depuis le lever jusqu'au coucher du soleil, fit une mesure qui fut appelée un *jour*, & le temps compris depuis le coucher du soleil jusqu'à son lever, fit la *nuit* ; mais on dut bientôt s'apercevoir qu'une telle mesure étoit défectueuse, puisque ces sortes de jours étoient plus longs en été qu'en hiver.

Il paroît que l'on se servit ensuite du temps qui s'écoule depuis le point de la plus grande élévation du soleil au dessus de l'horizon ( lequel on nomme *midi* ), jusqu'à son retour au même point ; mais comme les besoins des hommes augmentèrent à mesure qu'ils devinrent plus instruits, cela les obligea à avoir des divisions du temps qui fussent plus petites. Ils divisèrent donc le temps qui s'écoule entre deux midi, c'est-à-dire, une révolution du soleil, en vingt-quatre parties ou heures : de-là l'origine des cadrans solaires, dont les heures sont marquées par des lignes.

Voilà en gros l'origine de la mesure du temps, par le mouvement du soleil : or, on voit que cette manière étoit sujette à bien des difficultés ; car on ne pouvoit savoir l'heure pendant la nuit, ni lorsque le soleil étoit caché par des nuages ; c'est ce qui donna lieu à l'invention des *clepsydres* ou *horloges d'eau*, &c.

Cette dernière manière de mesurer le temps, toute imparfaite qu'elle est, a servi jusqu'à la fin du dixième siècle, qui est l'époque de l'invention des horloges, dont le mouvement est communiqué par des roues dentées, la vitesse réglée par un balancier, l'impulsion donnée aux roues par un poids, & le temps indiqué sur un cadran divisé en douze parties égales au moyen d'une aiguille portée par l'axe d'une roue ; cette aiguille fait un tour en douze heures, c'est-à-dire, deux tours depuis le midi d'un jour au midi suivant.

Lorsque l'on fut ainsi parvenu à avoir de ces horloges, dont les premiers furent placées aux clochers des églises ; des ouvriers adroits & intelligens

enchérèrent sur ces découvertes, en ajoutant à côté de ces horloges un rouage, dont l'office est de faire frapper par un marteau sur une cloche les heures indiquées sur le cadran ; de sorte qu'au moyen de cette addition, on pouvoit savoir les heures pendant la nuit sans le secours de la lumière, ce qui devint d'une grande utilité pour les monastères ; car il falloit qu'avant cette invention, les religieux observassent les étoiles pendant la nuit, pour ne pas manquer l'heure du service, ce qui n'étoit pas fort commode pour eux.

Il y a quelques auteurs qui, sur un passage de *Ditmar*, mal interprété, attribuent la première invention des horloges à Gerbert, né en Auvergne, d'abord religieux dans l'abbaye de Saint Gerand d'Aurillac, depuis archevêque de Reims, ensuite archevêque de Ravenne, & enfin pape, sous le nom de Sylvestre II. Ils prétendent qu'en 996, il fit à Magdebourg une horloge fameuse, regardée comme un prodige ; mais il n'en reste pas le moindre vestige dans cette ville du nord, ni même aucune tradition reconnue authentique par les historiens de ce pays. On trouve ce fait très-savamment discuté à la fin du seizième tome de l'histoire littéraire de France, mise au jour par les PP. Bénédictins, qui concluent que cette prétendue horloge n'étoit qu'un cadran solaire.

Quoi qu'il en soit, quand on fut parvenu à avoir de ces horloges, on en fit de plus petites pour placer dans les chambres ; enfin d'habiles ouvriers firent des horloges portatives, auxquelles on a donné le nom de *montres*.

C'est à ce temps que remonte l'origine du ressort spiral, dont l'action entretient le mouvement de la machine, & tient lieu du poids dont on se sert pour les horloges, lequel ne peut être appliqué à une machine portative continuellement exposée à des mouvemens, inclinaisons, &c. qui empêcheroient l'action du poids. On fit aussi des montres à sonnerie.

C'est proprement à ces découvertes que commence l'*Art de l'Horlogerie*. La justesse à laquelle on parvint pour mesurer le temps en se servant des horloges & des montres, étoit infiniment au dessus de la justesse des sabliers & horloges d'eau ; aussi faut-il avouer que c'est une des belles découvertes de ces temps-là : mais elle n'étoit rien en comparaison de la perfection que l'horlogerie acquit en 1647. Huyghens, grand mathématicien, créa de nouveau cet art par les belles découvertes dont il l'enrichit ; je veux parler de l'application qu'il fit du pendule aux horloges, pour en régler le mouvement ; & quelques années après, il adapta aux balanciers des montres un ressort spiral, qui

produisit sur le balancier le même effet que la pesanteur sur le pendule.

La justesse de ces machines devint si grande par ces deux additions, qu'elle surpassa autant celle des anciennes horloges, que celles-ci étoient au dessus des clepsydres & horloges d'eau.

Huyghens ayant appliqué le pendule aux horloges, s'aperçut que les vibrations par les grands arcs du pendule étoient d'une plus grande durée que les vibrations par les petits arcs, & que par conséquent l'action du poids sur le pendule venant à diminuer lorsque les frottemens des roues seroient augmentés & les huiles épaissies, il arriveroit nécessairement que l'horloge avanceroit.

Pour parer à cette difficulté, il chercha les moyens de rendre les oscillations du pendule isochrones ou égales en durée, quelle que fût l'étendue des arcs; pour cet effet, il découvrit par ses recherches la propriété d'une courbe, qu'on appelle la *cycloïde*, laquelle est telle que si on laisse tomber un corps de différentes hauteurs de cette courbe, la descente du corps se fait toujours dans le même temps: il appliqua donc à l'endroit où le fil, qui suspend le pendule, est attaché, deux lames pliées en cycloïde entre lesquelles le fil passoit; en sorte qu'à mesure que le pendule décrivait de plus grands arcs, & qu'il auroit dû faire l'oscillation en un plus grand temps, à mesure aussi le pendule s'accourcissoit, & son mouvement devenoit plus accéléré; & tellement que, soit que le pendule décrivit de plus grands ou de plus petits arcs, le temps des oscillations étoit toujours le même.

Quoique le succès n'ait pas répondu à cette théorie, elle n'en est pas moins admirable, & c'est à elle que nous devons la perfection actuelle de nos pendules; car, malgré que l'on ne fasse plus usage de la cycloïde, c'est de cette théorie que nous avons appris que les petits arcs de cercle ne diffèrent pas sensiblement des petits arcs de cycloïdes; & qu'ainsi en faisant parcourir de petits arcs au pendule, les temps des vibrations ne changeront qu'infinitement peu, quoique la force motrice changeât au point d'en doubler l'étendue.

Le pendule circulaire, que l'on appelle *pirouette*, est encore de l'invention de M. Huyghens. Ce pendule, au lieu de faire ses oscillations dans un même plan, décrit au contraire un cône, & tourne toujours du même côté, y étant obligé par l'action des roues.

Ce pendule est tellement composé, qu'il peut parcourir de plus grands ou de plus petits arcs, selon que la force motrice agit plus ou moins, en sorte que les tours que ce pendule trace dans l'air, ont des bases plus grandes ou plus petites, selon l'inégalité de la force motrice; mais quoique le pendule décrive ainsi des cônes inégaux, cela ne change point les temps des révolutions du pendule; car, soit que la force motrice soit foible, & que la force centrifuge du pendule lui fasse décrire un petit cône, ou soit que la force motrice venant

à augmenter, la force centrifuge du pendule lui fasse alors parcourir un plus grand cercle, le temps des révolutions est toujours le même; ce qui dépend de la propriété d'une certaine courbe, sur laquelle s'applique le fil qui porte le pendule.

Cet isochronisme des révolutions du pendule, est fondé sur une théorie admirable, ainsi que celle de la cycloïde; & quoique l'on ne fasse usage de l'une ni de l'autre méthode, on ne doit pas moins essayer d'en suivre l'esprit dans les machines qui mesurent le temps, toute leur justesse ne pouvant être fondée que sur l'isochronisme des vibrations du régulateur, quel qu'il soit. Ces inventions furent contestées à Huyghens, comme il le dit lui-même au commencement de son livre, intitulé: *De horologio oscillatorio*. Voici ses propres paroles.

» Personne ne peut nier qu'il y a seize ans qu'on  
» n'avoit, soit par écrit, soit par tradition, aucune  
» connoissance de l'application du pendule aux  
» horloges, encore moins de la cycloïde, dont je  
» ne sache pas que personne me conteste l'ad-  
» dition.

» Or, il y a seize ans actuellement (en 1658)  
» que j'ai publié un ouvrage sur cette matière;  
» donc la date de l'impression diffère de sept années  
» de celle des écrits où cette invention est attribuée  
» à d'autres. Quant à ceux qui cherchent à en attri-  
» buer l'honneur à Galilée, les uns disent qu'il  
» paroît que ce grand homme avoit tourné ses  
» recherches de ce côté; mais ils font plus, ce me  
» semble, pour moi que pour lui, en avouant  
» tacitement qu'il a eu dans ses recherches moins  
» de succès que moi.

» D'autres vont plus loin, & prétendent que  
» Galilée, ou son fils, a effectivement appliqué  
» le pendule aux horloges; mais quelle vraisem-  
» blance y a-t-il qu'une découverte aussi utile,  
» non-seulement n'eût point été publiée dans le  
» temps même où elle a été faite, mais qu'on eût  
» attendu pour la revendiquer, huit ans après la  
» publication de mon ouvrage? Dira-t-on que  
» Galilée pouvoit avoir quelque raison particulière  
» pour garder le silence pendant quelque temps?  
» Dans ce cas, il n'est point de découvertes qu'on  
» ne puisse contester à son auteur. «

L'application de la cycloïde aux horloges, toute admirable qu'elle est dans la théorie, n'a pas eu le succès que M. Huyghens s'en étoit promis; la difficulté de tracer exactement une telle courbe, a dû y contribuer; mais la principale cause dépend de ce qu'elle exigeoit que le pendule fût suspendu par un fil flexible; or, ce fil étoit susceptible des effets de l'humidité & de la sécheresse; & d'ailleurs il ne pouvoit supporter qu'une lentille légère, qui parcourant de grands arcs, éprouvoit une grande résistance de l'air, ses surfaces étant d'autant plus grandes, que les corps sont plus petits. Or, cette lentille devenoit sujette par ces raisons à causer des variations à l'horloge, & d'autant plus que la force motrice, ou le poids qui entretient le mouvement

de la machine , devenoit plus grand , ce qui produisoit des frottemens.

D'ailleurs toute la théorie de la cycloïde portoit sur les oscillations du pendule libre , c'est-à-dire , qui fait ses oscillations indépendamment de l'action répétée d'un rouage. Or , un tel pendule ne peut servir que pendant quelques heures à mesurer le temps ; & lorsqu'il est appliqué à l'horloge , ses oscillations sont troublées par la pression de l'échappement qui en entretient le mouvement ; en sorte que , selon la nature de l'échappement , c'est-à-dire , que selon que l'échappement est à repos ou à recul , les oscillations se font plus vite ou plus lentement , comme nous le ferons voir.

Aussi a-t-on abandonné depuis la cycloïde , qui a cependant produit une grande perfection aux horloges à pendule ; c'est de nous apprendre , comme on l'a déjà observé ci-dessus , que les petits arcs de cercles ne diffèrent pas sensiblement des petites portions de cycloïde ; en sorte qu'en faisant décrire au pendule de petits arcs , les oscillations en seroient isochrones , quoique les arcs décrits par le pendule vissent à augmenter ou à diminuer par le changement de la force motrice.

Le docteur *Hook* fut le premier en Angleterre qui fit usage des petits arcs ; ce qui donna la facilité de faire en même temps usage des lentilles pesantes.

Le sieur *Clément* , horloger de Londres , fit dans le même temps des pendules qui décrivoient de petits arcs avec des lentilles pesantes.

Ce principe a été suivi depuis ce temps par tous les horlogers qui ont aimé à faire de bonnes machines. *M. le Bon* , à Paris , a été un des premiers qui en ait fait usage ; il fit même des lentilles pesant environ 50 à 60 livres ; c'est le même système qu'a suivi de nos jours *M. Rivaz*.

On peut juger de la perfection où on a porté la construction & l'exécution des pendules astronomiques , par ce qu'elles étoient lorsque *Huyghens* les imagina. Les premières horloges à pendule qui furent faites sur ces principes , alloient 30 heures avec un poids de six livres , dont la descente étoit de cinq pieds ; & je viens d'en terminer une , dit *M. F. Berthoud* , qui va un an avec un poids qui pèse deux livres , & dont la descente est de cinq pieds.

Au reste cette perfection , que l'horlogerie a acquise , n'a rien changé aux principes , même depuis cent ans ; ainsi le pendule est encore le meilleur régulateur des horloges , qu'on nomme aussi *pendules* , & le balancier gouverné par le spiral est le meilleur régulateur des montres.

Jusques à *Huyghens* , l'horlogerie pouvoit être considérée comme un art mécanique qui n'exigeoit que de la main-d'œuvre ; mais l'application qu'il fit de la géométrie & de la mécanique pour ses découvertes , on fait de cet art une science où la main-d'œuvre n'est plus que l'accessoire , & dont la partie principale est la théorie du mouvement des corps , qui comprend ce que la géométrie , le calcul , la mécanique & la physique ont de plus sublime.

La grande précision avec laquelle le pendule divise le temps , facilita & donna lieu à de bonnes observations ; ce qui fit appliquer de nouvelles divisions aux machines qui mesurent le temps. On divisa donc la 24<sup>e</sup> partie du jour , c'est-à-dire , l'heure , en 60 parties , qu'on appelle *minutes* ; la minute , en 60 parties , que l'on nomme *secondes* ; & la seconde , en 60 parties , que l'on nomme *tierces* , & ainsi de suite. Ainsi la révolution journalière du soleil , d'abord divisée en vingt-quatre parties , l'est maintenant en 86400 secondes , que l'on peut compter.

On commença de faire d'après ces divisions , des horloges ou pendules qui marquèrent les minutes & secondes ; pour cet effet , on disposa ces machines de manière que tandis que la roue qui porte l'aiguille des heures , fait un tour en douze heures , une autre roue fait un tour par heure ; celle-ci porte une aiguille qui marque les minutes sur un cercle du cadran qui est divisé en 60 parties égales , dont chacune répond à une minute , & les 60 divisions à une heure.

Enfin , pour faire marquer les secondes , on disposa la machine de manière qu'une de ses roues fit un tour en une minute : l'axe de cette roue porte une aiguille qui marque les secondes sur un cercle divisé en 60 parties , dont chacune répond à une seconde , & les 60 à une minute ; on ajouta de même ces sortes de divisions aux montres.

Dès que l'on fut ainsi parvenu à avoir des machines propres à diviser & à marquer exactement les parties du temps , les artistes horlogers imaginèrent à l'envi différens mécanismes , comme les pendules à réveils , celles qui marquent les quantités du mois , les jours de la semaine , les années , les quantités & phases de la lune , le lever & le coucher du soleil , les années bissextiles , &c.

Parmi toutes les additions que l'on a faites aux pendules & aux montres , il y en a entre autres deux qui sont très-ingénieuses & utiles : la première est la *répétition* ; cette machine , soit montre ou pendule , au moyen de laquelle on fait les heures & les quarts à tous les momens du jour ou de la nuit. La seconde , est l'invention des pendules & des montres à *équation*.

Pour connoître le mérite de ces sortes d'ouvrages , il faut savoir que les astronomes ont découvert après bien des observations , que les révolutions journalières du soleil ne se font pas tous les jours dans le même temps , c'est-à-dire , que le temps compris depuis le midi d'un jour au suivant , n'est pas toujours le même , mais qu'il est plus grand dans certains jours de l'année , & plus court en d'autres.

Le temps mesuré par les pendules étant uniforme par sa nature , il arrive que ces machines ne peuvent suivre naturellement les écarts du soleil. On a donc imaginé un mécanisme qui est tel que tandis que l'aiguille des minutes de la pendule tourne d'un mouvement uniforme , une seconde aiguille des minutes suit les variations du soleil. Enfin , les

plus belles machines que l'horlogerie ait produites jusques ici sont, les *sphères mouvantes* & les *planisphères*.

On appelle *sphère mouvante*, une machine tellement disposée, qu'elle indique & imite à chaque moment la situation des planètes dans le ciel, le lieu du soleil, le mouvement de la lune, les éclipses : en un mot, elle représente en petit le système de notre monde.

Ainsi, selon le dernier système reçu par les astronomes, on place le soleil au centre de cette machine, qui représente la sphère du monde. Autour du soleil, tourne mercure; ensuite sur un plus grand cercle on voit vénus, puis la terre avec la lune; après elle mars, ensuite jupiter avec ses quatre satellites, & enfin saturne avec ses cinq satellites ou petites lunes: chaque planète est portée par un cercle concentrique au soleil: ces différens cercles sont mis en mouvement par des roues de l'horloge, lesquelles sont cachées dans l'intérieur de la machine.

Chaque planète emploie & imite parfaitement dans la machine le temps de la révolution que les astronomes ont déterminé; ainsi, mercure tourne autour du soleil en 88 jours; vénus, en 224 jours, 7 heures; la terre, en 365 jours, 5 heures 49 minutes 12 secondes. La lune fait sa révolution autour de la terre, en 29 jours 12 heures 44 minutes 3 secondes; mars, en un an, 321 jours 18 heures; jupiter, en onze ans, 316 jours; & saturne, en 29 ans, 155 jours 18 heures.

La sphère mouvante n'est pas d'invention moderne, puisqu'Archimède, qui vivoit il y a deux mille ans, en avoit composé & fait une qui imitoit les mouvemens des astres. On a fait dans ces derniers temps plusieurs sphères mouvantes; mais la plus parfaite dont on ait connoissance, est celle qui est placée à Versailles, laquelle a été calculée par M. Passement, & exécutée par d'Authiau.

On a aussi composé des pendules qui marquent & indiquent le mouvement des planètes, comme le fait la sphère; mais avec cette différence, que dans les machines qu'on nomme *planisphères*, les révolutions des planètes sont marquées sur un même plan par des ouvertures faites au cadran sous lequel tournent les roues qui représentent les mouvemens célestes.

On a ainsi enrichi l'horlogerie d'un grand nombre d'inventions qu'il seroit trop long de rapporter ici; on peut consulter les ouvrages d'horlogerie, comme le traité de M. Thiout, du P. Alexandre, & de M. le Paute; on trouvera sur-tout dans le livre de M. Thiout, un grand nombre de machines très-ingénieusement imaginées pour parvenir à exécuter aisément toutes les parties qui composent la main-d'œuvre; il y a d'ailleurs toutes sortes de pièces: cet ouvrage est proprement un recueil des machines d'horlogerie.

On voit par ce qui précède une partie des objets que l'horlogerie embrasse; on peut juger par leur

étendue, combien il faut réunir de connoissances pour posséder cette science.

L'horlogerie étant la science du mouvement, cet art exige que ceux qui le professent, connoissent les lois du mouvement des corps; qu'ils soient bons géomètres, mécaniciens, physiciens; qu'ils possèdent le calcul, & soient nés non-seulement avec le génie propre à saisir l'esprit des principes, mais encore avec les talens de les appliquer.

On n'entend donc pas ici par l'horlogerie, ainsi qu'on le fait communément, le métier d'exécuter machinalement des montres & des pendules, comme on les a vu faire, & sans savoir sur quoi cela est fondé; ce sont les fonctions du manoeuvre: mais disposer une machine d'après les principes, d'après les lois du mouvement, en employant les moyens les plus simples & les plus solides; c'est l'ouvrage de l'homme de génie. Lors donc que l'on voudra former un artiste horloger qui puisse devenir célèbre, il faut premièrement sonder sa disposition naturelle, & lui apprendre ensuite la mécanique, &c. Nous allons entrer dans le détail de ce qui nous paroît devoir lui servir de guide.

On lui fera voir quelques machines dont on lui expliquera les effets: comment, par exemple, on mesure le temps; comment les roues agissent les unes sur les autres; comment on multiplie les nombres de leurs révolutions: d'après ces premières notions, on lui fera sentir la nécessité de savoir le calcul pour trouver les révolutions de chaque roue; d'être géomètre, pour déterminer les courbures des dents; mécanicien, pour trouver les forces qu'il faut appliquer à la machine pour la faire mouvoir; & artiste, pour mettre en exécution les principes & les règles que ces sciences prescrivent: d'après cela on le fera étudier en même-temps les machines & les sciences qu'il devra connoître, ayant attention de ne faire entrer dans ces connoissances la main-d'œuvre que comme l'accessoire.

Quand il sera question des régulateurs des pendules & des montres, il faudra lui en expliquer en gros les propriétés générales; comment on peut parvenir à les construire tels, qu'ils donnent la plus grande justesse, de quoi cela est dépendant; de la nécessité de connoître comment les fluides résistent aux corps en mouvement; de l'obstacle qu'ils opposent à la justesse; comment on peut rendre cette justesse la plus grande possible; de l'étude sur les frottemens de l'air; comment on peut rendre cette résistance la moindre possible; du frottement qui résulte du mouvement des corps qui se meuvent les uns sur les autres; quels effets il en résulte pour les machines; de la manière de réduire ces frottemens à la moindre quantité possible: on lui fera remarquer les différentes propriétés des métaux; les effets de la chaleur; comment elle tend à les dilater, & le froid à les condenser; de l'obstacle qui en résulte pour la justesse des machines qui mesurent le temps; des moyens de prévenir les écarts qu'ils occasion-

ment, de l'utilité de la physique pour ces différentes choses, &c.

Après l'avoir ainsi amené par gradation, on lui donnera une notion des machines qui imitent les effets des planètes. En lui faisant seulement sentir la beauté de ces machines, on lui fera voir la nécessité d'avoir quelque notion d'astronomie : c'est ainsi que les machines mêmes serviront à lui faire aimer cet art, que les sciences qu'il apprendra lui paroîtront d'autant moins pénibles, qu'il en connoitra l'absolue nécessité, & celle de joindre à ces connoissances la main-d'œuvre, afin de pouvoir exécuter ses machines d'après les règles que prescrit la théorie.

Quant à l'exécution, il paroît convenable qu'il commence par celle des pendules, qui sont plus faciles à cause de la grandeur des pièces, & qui permet encore l'avantage d'exécuter toutes sortes d'effets & compositions.

La grande variété que l'on se permet, accoutume aussi l'esprit à voir les machines en grand; d'ailleurs quant à la pratique même, il y a de certaines précisions que l'on ne connoît que dans la pendule, & qui pourroient cependant s'appliquer aux montres.

Pour l'évidence, par exemple, l'idée générale de la mécanique des pendules à poids, & de celles à ressort, on lui dira que pour parvenir à concevoir les divers effets d'une horloge qui mesure le temps, il n'y a qu'à supposer, comme observe M. Berthoud, que n'ayant aucune notion d'une machine propre à mesurer le temps, on cherche à en composer une. Pour cet effet, prenant un poids que l'on attache à une verge, on suspend ce pendule par un fil; les vibrations qu'il fait lorsqu'on l'a écarté de la verticale, servent à mesurer le temps. Mais comme il faudroit compter tous les battemens ou vibrations, on imagine un *compteur* placé auprès de ce pendule : une roue dentée portant une aiguille, en opère l'effet, en entourant l'axe de cette roue d'une corde, à laquelle on suspend un poids.

Cette roue entraînée par le poids, communique avec une pièce portant deux bras, qui est attachée à ce pendule; de sorte qu'à chaque vibration du pendule la roue avance d'une dent, y étant entraînée par le poids, & la roue restitue en même temps au pendule la force que la résistance de l'air & la suspension lui font perdre à chaque vibration; c'est ce qui forme l'*échappement* de la machine dont le pendule est le *régulateur*, le poids le *moteur* ou *agent*, & la roue le *compteur*, parce que son axe porte une aiguille qui marque les parties du temps sur un cercle gradué. Ces premiers effets bien conçus, on aura une idée générale de toutes les machines qui mesurent le temps; car quelle que soit leur construction, elle se rapporte aux premiers principes.

L'art parvenu jusques-là, ne procure encore qu'une pendule qui demande à être parfaitement fixe, & qui n'est point portative. Que de difficultés n'a-t-on pas eu à surmonter pour parvenir à faire des

montres? Pour construire une horloge portative, il a fallu substituer un autre moteur que le poids & un autre régulateur que le pendule. Pour moteur on y a mis un *ressort* d'acier plié en spirale, & pour régulateur un *balancier*. Ce ressort spiral, qu'on a ajouté aux montres portatives, & qui assure la régularité du mouvement par des vibrations toujours égales, est de l'invention de l'ingénieur abbé d'*Hautefeuille*, d'Orléans.

Pour se former une idée bien nette de ces ingénieuses machines, il n'y a qu'à supposer, ainsi que nous l'avons fait pour les horloges à pendule, continue M. Berthoud, que l'on n'a jamais vu de montre, & qu'on cherche les moyens d'en construire une qui ne soit pas susceptible de dérangement par les agitations qu'elle éprouve lorsqu'on la porte sur soi. Pour cet effet il n'y a qu'à s'imaginer que sur un axe terminé par deux pivots, est attaché un anneau circulaire, également pesant dans toutes les parties de sa circonférence; cet anneau que l'on nomme *balancier* (supposé placé dans une cage, dans les trous de laquelle roulent les pivots de son axe), a la propriété de continuer le mouvement qu'on lui a imprimé, sans que les cahotages le troublent sensiblement. Ce balancier devient le régulateur qui sert à modérer la vitesse des roues de la machine portative; car en attachant sur l'axe du balancier deux bras qui communiquent à une roue entraînée par un agent qui ait sa propriété d'agir, quelle que soit la position de la machine (cet agent est le ressort plié en spirale), ces bras, dis-je, de l'axe du balancier formeront avec cette roue un échappement qui fera faire des vibrations au balancier. Cette roue marquera les parties du temps divisé par le balancier.

Il est à propos de faire observer que dans les horloges à poids, la force motrice ne doit être que suffisante pour restituer au pendule (d'abord mis en mouvement) celle que le frottement de l'air & la suspension lui font perdre; mais dans les montres, la force motrice doit être capable de donner le mouvement au régulateur, sans quoi la montre pourroit être arrêtée par de certaines secousses.

Tels sont les élémens de la mécanique des pendules à poids & de celles à ressorts.

Ainsi parvenu à l'intelligence des machines, le jeune artiste aura des idées nettes de leurs principes; & possédant l'exécution, il passera aisément à la pratique des montres, & d'autant mieux que le même esprit qui sert à composer & exécuter les pendules, est également applicable aux montres qui ne sont en petit que ce que les pendules sont en grand.

Au reste, comme on ne parvient que par gradation à acquérir des lumières pour la théorie, de même la main ne se forme que par l'usage; mais cela se fait d'autant plus vite, que l'on a mieux dans la tête ce que l'on veut exécuter; c'est par cette raison que je conseille de commencer par l'étude de la science avant d'en venir à la main.

d'œuvre , ou tout au moins de les faire marcher en même temps.

Il est essentiel d'étudier les principes de l'art , & de s'accoutumer à exécuter avec précision ; mais cela ne suffit pas encore. On ne possède pas l'horlogerie pour en avoir les connoissances générales ; ces règles , que l'on apprend , sont applicables dans une machine actuellement existante , ou dans d'autres qui seroient pareilles ; mais imaginer des moyens qui n'ont pas été mis en usage , & composer de nouvelles machines , c'est à quoi ne parviendront jamais ceux qui ne possèdent que des règles , & qui ne sont pas doués de cet heureux génie que la nature seule donne ; ce talent ne s'acquiert pas par l'étude , elle ne fait que le perfectionner & aider à le développer ; lorsqu'on joint à ce don de la nature celui des sciences , on ne peut que composer de très-bonnes choses.

On voit d'après ce tableau , que pour bien posséder l'horlogerie , il faut avoir la théorie de cette science , l'art d'exécuter , & le talent de composer : trois choses qui ne sont pas faciles à réunir dans la même personne , & d'autant moins , que jusques ici on a regardé l'exécution des pièces d'horlogerie comme la partie principale , tandis qu'elle n'est que la dernière ; cela est si vrai , que la montre ou la pendule la mieux exécutée , fera de très-grands écarts si elle ne l'est pas sur de bons principes , tandis qu'étant médiocrement exécutée , elle ira fort bien si les principes sont bons.

Je ne prétends pas qu'on doive négliger la main-d'œuvre ; au contraire : mais persuadé qu'elle ne doit être qu'en sous-ordre , & que l'homme qui exécute , ne doit marcher qu'après l'homme qui imagine , je souhaite qu'on apprécie le mérite de la main & celui du génie chacun à sa valeur ; & je crois être d'autant plus en droit de le dire , que je ne crains pas que l'on me soupçonne de dépriser ce que je ne possède pas. J'ai fait mes preuves en montres & en pendules , & en des parties très-difficiles : en tout cas , je puis convaincre les plus incrédules par les faits.

Je crois devoir d'autant plus insister sur cela , que la plupart des personnes qui se mêlent de l'horlogerie sont fort éloignées de penser qu'il faille savoir autre chose que tourner & limer. Ce n'est pas uniquement leur faute ; leur préjugé naît de la manière dont on forme les élèves. On place un enfant chez un horloger pour y demeurer huit ans , & s'occuper à faire des commissions & à ébaucher quelques pièces d'horlogerie. S'il parvient au bout de ce temps à faire un mouvement , il est supposé fort habile. Il ignore cependant fort souvent l'usage de l'ouvrage qu'il a fait. Il se présente avec son savoir à la maîtrise ; il fait ou fait exécuter par un autre le chef-d'œuvre qui lui est prescrit , est reçu maître , prend boutique , vend des montres & des pendules , & se dit horloger. On peut donc regarder comme un miracle , si un homme , ainsi conduit , devient jamais habile.

On appelle communément *horlogers* , ceux qui professent l'horlogerie. Mais il est à propos de distinguer l'horloger , comme on l'entend ici , de l'artiste qui possède les principes de l'art : ce sont deux personnes absolument différentes. Le premier pratique en général l'horlogerie sans en avoir les premières notions , & se dit *horloger* , parce qu'il travaille à une partie de cet art.

Le second embrasse au contraire cette science dans toute son étendue : on pourroit l'appeller l'*architecte-mécanique* ; un tel artiste ne s'occupe pas d'une seule partie , il fait les plans des montres & des pendules , ou autres machines qu'il veut construire. Il détermine la position de chaque pièce ; leurs directions , les forces qu'il faut employer , toutes les dimensions ; en un mot , il construit l'édifice. Et quant à l'exécution , il fait choix des ouvriers qui sont capables d'en exécuter chaque partie.

C'est sous ce point de vue que l'on doit considérer l'horlogerie , & que l'on peut espérer d'avoir de bonnes machines , ainsi que nous le ferons voir dans un moment. Nous allons maintenant parler de chaque ouvrier que l'on emploie pour la fabrication des montres & des pendules , dont le nombre est très-grand. Chaque partie est exécutée par des ouvriers différens , qui font toute leur vie la même chose.

Ce qui concerne la pratique ou la manœuvre ; se divise en trois branches , lesquelles comprennent tous les ouvriers qui travaillent à l'horlogerie.

La première , les ouvriers qui font les grosses horloges des clochers , &c. on les appelle *horlogers-grossiers*.

La seconde , est celle des ouvriers qui font les pendules ; on les appelle *horlogers-penduliers*.

La troisième , est celle des ouvriers qui font les montres ; on les appelle *ouvriers en petit*.

1°. Les ouvriers qui fabriquent les grosses horloges , sont des espèces de ferruriers-machinistes. Ils font eux-mêmes tout ce qui concerne ces horloges , forgent les montans dans lesquels doivent être placées les roues. Ils forgent aussi leurs roues , qui sont de fer & leurs pignons d'acier ; ils font les dents des roues & des pignons à la lime , après les avoir divisées au nombre des parties convenables : ouvrage très-long & pénible.

Il faut être plus qu'ouvrier pour disposer ces sortes d'ouvrages ; car il faut de l'intelligence pour distribuer avantageusement les rouages , proportionner les forces des roues aux efforts qu'elles ont à vaincre , sans cependant les rendre plus pesantes qu'il n'est besoin , ce qui augmenteroit les frottements mal-à-propos. Les constructions de ces machines varient selon les lieux où elles sont placées. Les conduites des aiguilles ne sont pas faciles ; la grandeur totale de la machine & des roues , &c. est relative à la grandeur des aiguilles qu'elle doit mouvoir , à la cloche qui doit être employée pour sonner

sonner les heures ; ce qui détermine la force du marteau , & celui-ci la force des roues.

Pour composer avantageusement ces sortes de machines , il est nécessaire de posséder la théorie de l'horlogerie ; ces mêmes ouvriers font aussi les horloges de château , d'escalier , &c.

2°. Venons au détail des ouvriers pour les pendules.

1°. Le premier ouvrage que l'on fait faire aux ouvriers qui travaillent aux pendules , est ce qu'on appelle le *mouvement en blanc* , lequel consiste dans les roues , les pignons & les détentes. Ces ouvriers , que l'on appelle *faiseurs de mouvement en blanc* , ne font qu'ébaucher l'ouvrage , dont le mérite consiste dans la dureté des roues & pignons ; les dents des roues doivent être également grosses , distantes entre elles , avoir les formes & courbures requises , &c.

2°. Le finisseur est celui qui termine les dents des roues , c'est-à-dire , qu'il fait les courbures des dents , finit leurs pivots , fait les trous dans lesquels ils doivent tourner ; il fait les engrénages , l'échappement , fait faire les effets à la sonnerie , &c. ou à la répétition. Il ajuste les aiguilles , enfin les finit ; ajuste les pendules ou lentilles , & fait marcher la pendule.

Reste au mécaniste , c'est-à-dire , à l'horloger , de revoir les effets de la machine , si , par exemple , les engrénages sont bien faits , ainsi que les pivots des roues , si l'échappement fait parcourir au pendule l'arc convenable , si la pesanteur de la lentille & les arcs qu'elle décrit sont relatifs à la force motrice , &c. les effets de la sonnerie ou répétition.

3°. La fendeuse est une ouvrière qui fend les roues des pendules , & ne fait que cela.

4°. Le faiseur des ressorts , fait les ressorts des pendules ; il ne s'occupe uniquement qu'à cela. Ce que l'on peut exiger d'un faiseur de ressorts , c'est qu'il fasse le ressort fort long & de bon acier , que la lame diminue insensiblement de force depuis le bout extérieur jusqu'au centre ; qu'il soit trempé assez dur pour ne pas perdre son élasticité , mais pas assez pour casser. Il faut que l'action du ressort , en se débandant , soit la plus égale possible , que les lames ne se frottent pas en se développant.

5°. Il y a les faiseurs de lentilles , de poids , pour faire marcher les pendules : ces ouvriers font aussi les aiguilles d'acier de pendule.

6°. Le graveur , qui fait les cadrans de cuivre pour les pendules à secondes , &c.

7°. Le polisseur est un ouvrier qui polit les pièces de cuivre du mouvement de la pendule ; le finisseur termine & polit celles d'acier.

8°. Les émailleurs ou faiseurs de cadrans de pendules.

9°. Les ouvriers qui argentent les cadrans de cuivre.

10°. Les ciseleurs font les bâtes à cartels pour les pendules.

11°. Les ébénistes font les boîtes de marquetterie

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

& autres : les horlogers doivent diriger les ébénistes & ciseleurs pour le dessin des boîtes ; & comme ils ne sont pas trop en état de le faire par eux-mêmes , il est à propos qu'ils consultent des architectes ou de bons dessinateurs.

12°. Les doreurs , pour les bronzes des boîtes & des cartels , &c.

13°. Les metteurs en couleurs : ceux-ci donnent la couleur aux bronzes des boîtes de pendule , aux cartels , cadrans , &c. cette couleur imite la dorure.

14°. Les fondeurs pour les roues de pendules , & de différentes autres pièces qui s'emploient pour les mouvements.

15°. Les fondeurs qui font les timbres , les tournent & les polissent.

Voilà en gros les ouvriers qui travaillent aux pendules ordinaires. Il y en a d'autres qui font plus volontiers des pendules à carillon.

Les pendules à équation , ou autres machines composées , sont exécutées par différens ouvriers en blanc , finisseurs , &c. & sont conduites & composées par l'horloger.

*Des ouvriers qui travaillent aux montres.*

1°. Le faiseur de mouvements en blanc : il fait de même que ceux des pendules , des roues & des pignons , lesquels exigent à peu près les mêmes précautions. Ces ouvriers ne font que les mouvements des montres simples.

2°. Le faiseur de rouage ; c'est une sorte d'ouvrier en blanc , qui ne s'occupe qu'à faire les rouages des montres ou répétitions.

3°. Les cadraturiers sont ceux qui font cette partie de la répétition qui est sous le cadran , dont le mécanisme est tel , que lorsque l'on pousse le bouton ou poussoir de la montre , cela fait répéter l'heure & le quart marqué par les aiguilles.

4°. Le finisseur , est l'ouvrier qui termine l'ouvrage du faiseur de mouvements. Il y a deux sortes de finisseurs ; celui qui finit le mouvement des montres simples , & celui qui termine le rouage d'une montre à répétition. L'un & l'autre finissent les pivots des roues , les engrénages. Quand les montres sont à roues de rencontre , les finisseurs font aussi l'échappement. Le finisseur égalise la fusée avec son ressort ; il ajuste le mouvement dans la boîte , remonte la montre dorée , & la fait marcher. Reste à l'horloger à la revoir , à examiner les engrénages , les grosseurs des pivots , leur liberté dans leur trou , les ajustemens du spiral , l'échappement , le poids du balancier , l'égalité de la fusée , &c. Il retouchera lui-même les parties qui ne sont pas selon les règles , & donnera ainsi l'âme à la machine ; mais il faut premièrement qu'elle ait été construite sur des bons principes.

5°. Les faiseurs d'échappemens des montres à cylindre ; ceux-ci ne font que les échappemens , c'est-à-dire , la roue de cylindre , le cylindre même sur lequel ils fixent le balancier , ils ajustent la coulisse & le spiral. Comme aucun des échappemens

connu ne corrige ni ne doit corriger les inégalités de la force motrice, c'est à ces mécanistes, qui font faire des échappemens, à prescrire la disposition & les dimensions de l'échappement, c'est-à-dire, à fixer le nombre des vibrations, la grandeur des arcs qu'il doit faire parcourir, le poids du balancier relatif à la disposition de la machine & à la force du ressort, puisque, comme nous le verrons, c'est sur ce rapport que roule toute la justesse des montres.

6°. Le faiseur des ressorts des montres ; il ne fait que les petits ressorts.

7°. La faiseuse de chaînes de montres ; on tire cet ingénieux assemblage de Genève ou de Londres.

8°. Les faiseuses de spiraux ; on tire aussi les spiraux de Genève.

Un spiral exige beaucoup de soin pour être bon, & sa bonté est essentielle dans une montre. Il faut qu'il soit du meilleur acier possible ; qu'il soit bien trempé, afin qu'il restitue toute la quantité de mouvement qu'il reçoit, ou la plus approchante.

9°. L'émailleur, ou le faiseur de cadrans.

10°. Les faiseurs d'aiguilles.

11°. Les graveurs, qui font les ornemens des coqs, rosettes, &c.

12°. Les doreuses, sont des femmes qui ne font que dorer les platines, les coqs & les autres parties des montres. Il faut qu'elles usent de beaucoup de précautions pour que le degré de chaleur qu'elles donnent à ces pièces ne les amollissent pas.

13°. Les polisseuses sont occupées à polir les pièces de cuivre d'une montre, comme les roues, &c. qui ne se dorent pas.

14°. Les ouvriers qui polissent les pièces d'acier, comme les marteaux, &c.

15°. Les fendeuses de roues.

16°. Ceux qui taillent les fusées & les roues d'échappement ; la justesse d'une roue d'échappement dépend sur-tout de la justesse de la machine qui sert à la tailler ; elle dépend aussi des soins de celui qui la fend. Il est donc essentiel d'y apporter des attentions, puisque cela contribue aussi à la justesse de la marche de la montre.

17°. Les monteurs de boîtes, font les boîtes d'or & d'argent des montres.

18°. Les faiseurs d'étuis.

19°. Les graveurs & ciseleurs que l'on emploie pour orner les boîtes de montres.

20°. Les émailleurs qui peignent les figures & les fleurs dont on décore les boîtes : les horlogers peuvent très bien, sans préjudicier à la bonté de l'ouvrage intérieur, orner les boîtes de leurs montres ; il faut pour cela qu'ils fassent choix d'habiles artistes, graveurs & émailleurs.

21°. Les ouvriers qui font les chaînes d'or pour les montres, soit pour homme ou pour femme ; les bijoutiers & les horlogers en font.

Je ne parle pas ici d'un très-grand nombre d'ouvriers qui ne font uniquement que les outils & instrumens dont se servent les horlogers ; cela seroit

long à décrire, & n'est d'ailleurs qu'accessoire à la main-d'œuvre.

On voit par cette division de l'exécution des pièces d'horlogerie, qu'un habile artiste horloger ne doit être uniquement occupé.

1°. Qu'à étudier les principes de son art, à faire des expériences, à conduire les ouvriers qu'il emploie, & à revoir leurs ouvrages à mesure qu'ils se font.

2°. On voit que chaque partie d'une pendule ou d'une montre doit être parfaite, puisqu'elle est exécutée par des ouvriers qui ne font toute leur vie que la même chose ; ainsi ce qu'on doit exiger d'un habile homme, c'est de construire ses montres & pendules sur de bons principes, de les appuyer de l'expérience, d'employer de bons ouvriers, & de revoir chaque partie à mesure qu'on l'exécute ; de corriger les défauts, lorsque cela l'exige : enfin, lorsque le tout est exécuté, il doit rassembler les parties, & établir entre elles l'harmonie, qui fera l'ame de la machine.

Il faut donc qu'un tel artiste soit en état d'exécuter lui-même au besoin toutes les parties qui concernent les montres & les pendules ; car il n'en peut diriger & conduire les ouvriers que dans ces cas, & encore moins peut-il corriger leurs ouvrages s'il ne fait pas exécuter.

Il est aisé de voir qu'une machine d'abord bien construite par l'artiste, & ensuite exécutée par différens ouvriers, est préférable à celle qui ne seroit faite que par un seul, puisqu'il n'est pas possible de s'instruire des principes, de faire des expériences, & d'exécuter en même temps avec la perfection dont est capable l'ouvrier qui borne toutes ses facultés à exécuter.

A juger du point de perfection de l'horlogerie par celui de la main-d'œuvre, on imagineroit que cet art est parvenu à son plus grand degré de perfection ; car on exécute aujourd'hui les pièces d'horlogerie avec des soins & une délicatesse surprenante ; ce qui prouve sans doute l'adresse de nos ouvriers & la beauté de la main-d'œuvre, mais nullement la perfection de la science, puisque les principes n'en sont pas encore déterminés, & que la main-d'œuvre ne donne pas la justesse de la marche des montres & pendules, qui est le propre de l'horlogerie.

Il seroit donc à souhaiter que l'on s'attachât davantage aux principes, & qu'on ne fît pas consister le mérite d'une montre dans l'exécution, qui n'est que l'effet de la main, mais bien dans l'intelligence de la composition, ce qui est le fruit du génie.

L'horlogerie ne se borne pas uniquement aux machines qui mesurent le temps, cet art étant la science du mouvement, on voit que tout ce qui concerne une machine quelconque peut être de son ressort. Ainsi de la perfection de cet art, dépend celle des différentes machines & instrumens, comme, par exemple, les instrumens propres à l'astronomie

& à la navigation , les instrumens de mathématiques , les machines propres à faire des expériences de physique , &c.

Le célèbre *Graham* , horloger de Londres , membre de la société royale de cette ville , n'a pas peu contribué à la perfection des instrumens d'astronomie ; & les connoissances qu'il possédoit dans les différens genres dont nous avons parlé , prouvent bien que la science de l'horlogerie les exige toutes. Il est vrai qu'il faut pour cela des génies supérieurs ; mais pour les faire naître , il ne faut qu'exciter l'émulation & mettre en honneur les artistes.

Nous distinguerons trois sortes de personnes qui travaillent ou se mêlent de travailler à l'horlogerie : les premiers , dont le nombre est le plus considérable , sont ceux qui ont pris cet état sans goût , sans disposition ni talent , & qui le professent sans application & sans chercher à sortir de leur ignorance ; ils travaillent simplement pour gagner de l'argent , le hasard ayant décidé du choix de leur état.

Les seconds sont ceux qui par une envie de s'élever , fort louable , cherchent à acquérir quelques connoissances des principes de l'art , mais aux efforts desquels la nature ingrate se refuse.

Enfin le petit nombre renferme ces artistes intelligens qui , nés avec des dispositions particulières , ont l'amour du travail & de l'art , s'appliquent à découvrir de nouveaux principes , & à approfondir ceux qui ont déjà été trouvés.

Pour être un artiste de ce genre , il ne suffit pas d'avoir un peu de théorie & quelques principes généraux des mécaniques , & d'y joindre l'habitude de travailler ; il faut de plus une disposition particulière donnée par la nature : cette disposition seule tient lieu de tout : lorsqu'on est né avec elle , on ne tarde pas à acquérir les autres parties : si on veut faire usage de ce don précieux , on acquiert bientôt la pratique ; & un tel artiste n'exécute rien dont il ne sente les effets , ou qu'il ne cherche à les analyser : enfin rien n'échappe à ses observations. Et quel chemin ne fera-t-il pas dans son art , s'il joint aux dispositions l'étude de ce que l'on a découvert jusqu'à lui ?

Il est sans doute rare de trouver des génies heureux , qui réunissent toutes ces parties nécessaires ; mais on en trouve qui ont toutes les dispositions naturelles , il ne leur manque que d'en faire l'application ; ce qu'ils feroient sans doute , s'ils avoient plus de motifs pour les porter à se livrer tout entiers à la perfection de leur art : il ne faudroit , pour rendre un service essentiel à l'horlogerie & à la société , que piquer leur amour-propre , faire une distinction de ceux qui sont horlogers , ou qui ne sont que des ouvriers ou des charlatans : enfin confier l'administration du corps de l'horlogerie aux plus intelligens , en faciliter l'entrée à ceux qui ont du talent , & la fermer à jamais à ces misérables ouvriers qui ne peuvent que retarder les progrès de l'art qu'ils tendent même à détruire.

S'il est nécessaire de partir d'après des principes

de mécanique pour composer des pièces d'horlogerie , il est à propos de les vérifier par des expériences ; car , quoique ces principes soient invariables , comme ils sont compliqués & appliqués à de très-petites machines , il en résulte des effets différens & assez difficiles à analyser. Nous observerons que , par rapport aux expériences , il y a deux manières de les faire. Les premières sont faites par des gens sans intelligence , qui ne font des essais que pour s'éviter la peine de rechercher par une étude , une analyse pénible que souvent ils ne soupçonnent pas , l'effet qui résultera d'un mécanisme composé sans règle , sans principes & sans vue ; ce sont des aveugles qui se conduisent par le tâtonnement , à l'aide d'un bâton.

La seconde classe des personnes qui font des expériences , est composée des artistes instruits des principes des machines , des lois du mouvement , des diverses actions des corps les uns sur les autres , & qui doués d'un génie qui sait décomposer les effets les plus délicats d'une machine , voient par l'esprit tout ce qui doit résulter de telle ou telle combinaison , peuvent la calculer d'avance , la construire de la manière la plus avantageuse , en sorte que s'ils font des expériences , c'est moins pour apprendre ce qui doit arriver , que pour confirmer les principes qu'ils ont établis , & les effets qu'ils avoient analysés. J'avoue qu'une telle manière de voir est très-pénible , & qu'il faut être doué d'un génie particulier ; aussi appartient-il à fort peu de personnes de faire des expériences utiles , & qui aient un but marqué.

L'horlogerie livrée à elle-même , sans encouragement , sans distinction , sans récompense , s'est élevée par sa propre force au point où nous la voyons aujourd'hui ; cela ne peut être attribué qu'à l'heureuse disposition de quelques artistes , qui aimant assez leur art pour en rechercher la perfection , ont excité entr'eux une émulation qui a produit des effets aussi profitables que si on les eût encouragés par des récompenses.

Le germe de cet esprit d'émulation est dû aux artistes Anglois que l'on fit venir en France du temps de la régence , entr'autres à *Sully* , le plus habile de ceux qui s'établirent ici , principalement connu par un excellent traité d'horlogerie , intitulé , *La règle artificielle du temps*.

*Julien le Roy* , élève de *le Bon* , habile horloger ; étoit fort lié avec *Sully* : il profita de ses lumières ; cela , joint à son mérite personnel , lui valut la réputation dont il a joui. Celui-ci eut des émules , entr'autres *Enderlin* , qui étoit doué d'un grand génie pour les mécaniques , ce que l'on peut voir par ce qui nous reste de lui dans le *traité d'horlogerie* de *M. Thiout*. On ne doit pas oublier feu *Jean-Baptiste Dutertre* , fort habile horloger ; *Gaudron* , *Pierre le Roy* , &c ; *Thiout l'ainé* , dont le *traité d'horlogerie* fait l'éloge.

( Nous ne devons pas oublier *M. de Romilly* , connu par des ouvrages du plus grand mérite , à qui

on doit plusieurs bons articles du traité d'horlogerie dans l'Encyclopédie ; M. Ferdinand Berthoud , savant & ingénieux horloger , dont les écrits & les inventions dans son art sont également recommandables , & qui a aussi fourni d'excellens articles dans cet ouvrage ; M. le Paute , dont on a un beau *traité d'horlogerie* , & grand nombre de superbes & d'excellens ouvrages ; M. Galonde , M. de l'Épine , & tant d'autres célèbres artistes qui font honneur à la France par leurs découvertes & par leurs productions ).

Nous devons à ces premiers artistes grand nombre de recherches , & sur-tout la perfection de la main-d'œuvre ; car , par rapport à la théorie & aux principes de l'art de la mesure du temps , ils n'en ont aucunement traité. Il n'est pas étonnant que l'on ait encore écrit de nos jours beaucoup d'absurdités ; le seul ouvrage où il y ait des principes est le Mémoire de M. Rivaz , en réponse à un assez mauvais écrit anonyme contre ses découvertes : nous devons à ce mémoire & à ces disputes l'esprit d'émulation qui a animé nos artistes modernes ; il seroit à souhaiter que M. Rivaz eût suivi lui-même l'horlogerie , ses connoissances en mécanique auroient beaucoup servi à perfectionner cet art.

Il faut convenir que ces artistes qui ont enrichi l'horlogerie , méritent tous nos éloges , puisque leurs travaux pénibles n'ont eu pour objet que la perfection de l'art , ayant sacrifié pour cela leur fortune : car il est bon d'observer qu'il n'en est pas de l'horlogerie comme des autres arts , tels que la peinture , l'architecture ou la sculpture : dans ceux-ci l'artiste qui excelle est non-seulement encouragé & récompensé ; mais , comme beaucoup de personnes sont en état de juger de ses productions , la réputation & la fortune suivent ordinairement le mérite. Un excellent artiste horloger peut au contraire passer sa vie dans l'obscurité , tandis que des plagiaires , des charlatans & autres marchands ouvriers jouiront de la fortune & des encouragemens dus au mérite : car le nom qu'on se fait dans le monde , porte moins sur le mérite réel de l'ouvrage que sur la manière dont il est annoncé.

C'est à l'esprit d'émulation dont nous venons de parler , que la société des arts , formée sous la protection de M. le comte de Clermont , dut son origine. On ne peut que regretter qu'un établissement qui auroit pu être fort utile au public , ait été de si courte durée ; on a cependant vu sortir de cette société de très-bons sujets qui ont illustré l'académie des sciences , & différens mémoires fort bien faits sur l'horlogerie. De concert avec plusieurs habiles horlogers , nous avons formé le projet de rétablir cette espèce d'académie , & proposé à feu M<sup>rs</sup> Julien le Roy , Thieut l'ainé. Romilly , & quelques autres horlogers célèbres. Tous auroient fort désiré qu'il réussit ; mais un d'eux me dit formellement qu'il ne vouloit pas en être si un tel en étoit ; cette petite chose me fit concevoir la cause de la chute de la société des arts , & désespérer de la rétablir , à

moins que le ministère ne favorisât cet établissement par des récompenses qui serviroient à dissiper ces basses jalousies.

On me permettra de parler ici de quelques-uns des avantages d'une société ou académie d'horlogerie.

Quoique l'horlogerie soit maintenant portée à un très-grand point de perfection , sa position est cependant critique ; car si d'un côté elle est parvenue à un degré de perfection fort au-dessus de l'horlogerie angloise , par le seul amour de quelques artistes , de l'autre elle est prête à retomber dans l'oubli.

Le peu d'ordre que l'on peut observer pour ceux que l'on reçoit ; & plus que tout cela , le commerce qu'en font les marchands , des ouvriers sans droit ni talens , des domestiques & autres gens intrigans , qui trompent le public avec de faux noms , ce qui avilit cet art : toutes ces choses ôtent insensiblement la confiance que l'on avoit aux artistes célèbres , lesquels enfin découragés & entraînés par le torrent , seront obligés de faire comme les autres , de cesser d'être artistes pour devenir marchands.

L'horlogerie , dans son origine en France , paroisoit un objet trop foible pour mériter l'attention du gouvernement ; on ne prévoyoit pas encore que cela pût former dans la suite une branche de commerce aussi considérable qu'elle l'est devenue de nos jours ; de sorte qu'il n'est pas étonnant qu'elle ait été abandonnée à elle-même : mais aujourd'hui elle est absolument différente ; elle a acquis un très-grand degré de perfection : nous possédons au plus haut degré l'art d'orner avec goût nos boîtes de pendules & de montres , dont la décoration est fort au-dessus de celles des étrangers qui veulent nous imiter : il ne faut donc plus envisager l'horlogerie comme un art seulement utile pour nous-mêmes ; il faut de plus le considérer relativement au commerce qu'on en peut faire avec l'étranger.

C'est de l'établissement d'une telle société que l'art de l'horlogerie acquerra le plus de confiance de l'étranger.

Car 1<sup>o</sup>. une telle académie serviroit à porter l'horlogerie au plus haut point de perfection , par l'émulation qu'elle exciteroit parmi les artistes , ce qui est certain , puisque les arts ne se perfectionnent que par le concours de plusieurs personnes qui traitent le même objet.

2<sup>o</sup>. Les registres de cette société serviroient comme d'archives , où les artistes iroient déposer ce qu'ils auroient imaginé ; les membres de ce corps plus éclairés & plus intéressés à ce qu'il ne se commît aucune injustice , empêcheroient les vols qui se font tous les jours impunément : sur les mémoires que l'on rassembleroit , on parviendroit à la longue à publier un traité d'horlogerie très-différent de ceux que nous avons ; c'est faute de pareilles archives que l'on voit renaître avec succès tant de constructions proscrites , & c'est ce qui continuera d'arriver toutes les fois que l'on approuvera indifféremment toutes sortes de machines , nouvelles ou non.

Or le public imagine que l'art se perfectionne ; tandis qu'il ne fait que revenir sur ses pas en tournant comme sur un cercle. On prend pour neuf tout ce que l'on n'a pas encore vu.

3°. L'émulation que donneroit cette société , serviroit à former des artistes qui partant au point où leurs prédécesseurs auroient laissé l'art , le porteroient encore plus loin ; car pour être membre du corps , il faudroit étudier , travailler , faire des expériences , ou se résoudre à être confondu avec le nombre très-considérable des mauvais ouvriers.

4°. Il en résulteroit un avantage pour chaque membre ; car alors le public étant instruit de ceux à qui il doit donner sa confiance , cesseroit d'aller acheter les ouvrages d'horlogerie chez ce marchand qui le trompe , assuré de ne trouver chez l'artiste que d'excellentes machines ; enfin de ces différens avantages , il en résulteroit que la perfection où notre horlogerie est portée , étant par-là connue de l'étranger , ceux-ci la préféreroient en total à celle de nos voisins. (*Article de M. F. Berthoud.*)

Entrons actuellement dans les détails de l'art de l'horlogerie , en parcourant les machines qu'il produit , & les moyens qu'il emploie : c'est ce qui formera comme une première partie de ce traité ; la seconde partie renfermera l'explication des planches d'horlogerie , & en quelque sorte un traité pratique de l'art.

#### DE LA CLEPSYDRE.

*Clepsydre* , espèce d'horloge à eau , ou vase de verre qui sert à mesurer le temps par la chute d'une certaine quantité d'eau.

Il y a aussi des clepsydes de mercure.

Les Egyptiens se servoient des clepsydes pour mesurer le cours du soleil.

Ticho-Brahé en a fait usage de nos jours pour mesurer le mouvement des étoiles , & Dudley dans toutes les observations qu'il a faites à la mer.

Les clepsydes ont été , dit-on , inventées en Egypte sous le règne des Ptolémées ; elles étoient fort utiles en hiver , les cadrans solaires étant plus d'usage en été.

Ces machines ont deux grands défauts ; l'un , que l'eau coule avec plus ou moins de facilité , selon que l'air est plus ou moins dense ; l'autre , que l'eau s'écoule plus promptement au commencement qu'à la fin.

M. Amontons a proposé une clepsydre qui n'est sujette , selon lui , à aucun de ces deux inconvéniens , & qui a l'avantage de servir d'horloge comme les clepsydes ordinaires , de servir en mer à la découverte des longitudes , & de mesurer le mouvement des astres : mais cette clepsydre n'a point été adoptée.

#### Construction d'une clepsydre.

Il faut diviser un vaisseau cylindrique en parties qui puissent se vider dans les divisions de temps

marquées ; les temps dans lesquels le vaisseau total & chaque partie doivent se vider étant donnés.

Supposons , par exemple , un vaisseau cylindrique tel , que l'eau totale qu'il contient doive se vider en douze heures , & qu'il faille diviser en parties , dont chacune mette une heure à se vider.

1°. dites : Comme la partie du temps 1 est au temps total 12 , ainsi le même temps 12 est à une 4<sup>e</sup> proportionnelle 144.

2°. Divisez la hauteur du vaisseau en 144 parties égales , & la partie supérieure tombera dans la dernière heure , les trois suivantes dans l'avant-dernière , les cinq voisines dans la dixième , &c. enfin les vingt-trois d'en-bas dans la première heure. Car puisque les temps croissent suivant la série des nombres naturels 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , &c. & que les hauteurs sont en raison des quarrés des nombres impairs 1 , 3 , 5 , 7 , 9 , &c. pris dans un ordre rétrograde depuis la douzième heure , les hauteurs comptées depuis la douzième heure seront comme les quarrés des temps 1 , 4 , 9 , 16 , 25 , &c. d'où il s'ensuit que le quarré 144 du nombre de divisions du temps , doit être égal au nombre de parties de la hauteur du vaisseau qui doit se vider. Or la liqueur descend d'un mouvement retardé , & l'expérience prouve qu'un fluide qui s'échappe d'un vase cylindrique , a une vitesse qui est à-peu-près comme la racine quarrée de la hauteur du fluide ; de sorte que les espaces qu'il parcourt en temps égaux , décroissent comme les nombres impairs.

M. Varignon a généralisé ce problème suivant sa coutume , & a donné la méthode de diviser ou graduer une clepsydre de figure quelconque , en sorte que les parties du fluide contenu entre les divisions , s'écoulent dans des temps donnés.

L'académie des sciences de Paris proposa les loix du mouvement des clepsydes pour le sujet du prix de l'année 1725. Il fut remporté par M. Daniel Bernoulli , & sa pièce est imprimée dans le recueil des prix de l'académie. Quoiqu'elle soit fort ingénieuse , l'académie avertit dans une espèce de programme qui est à la tête , qu'il lui a paru que la question proposée n'avoit pas encore été suffisamment approfondie.

Une des grandes difficultés qu'on rencontre dans la théorie des clepsydes , c'est de déterminer avec exactitude la vitesse du fluide qui sort par le trou de la clepsydre.

Lorsque le fluide est en mouvement & qu'il est encore à une certaine hauteur , cette vitesse est à-peu-près égale à celle que ce même fluide auroit acquise en tombant , par sa pesanteur , d'une hauteur égale à celle du fluide. Mais lorsque le fluide commence à se mouvoir , ou lorsqu'il est fort peu élevé au-dessus du trou , cette loi n'a plus lieu , & devient extrêmement fautive.

D'ailleurs il ne suffit pas , comme on le pourroit penser d'abord , de connoître à chaque instant la vitesse du fluide , & du frottement contre les

parois du vase, les particules du fluide ne sortant point du vase suivant des directions parallèles.

Newton a observé que ces particules ont des directions convergentes, & que la veine de fluide qui sort va en diminuant de grosseur jusqu'à une certaine distance de l'ouverture, distance qui est d'autant plus grande que l'ouverture elle-même est plus grande.

De-là il suit que, pour trouver la quantité de fluide qui sort à chaque instant, il ne faut pas prendre le produit de la grandeur de l'ouverture par la vitesse du fluide, mais le produit de la vitesse du fluide dans l'endroit où sa veine est le plus contractée par la largeur de la veine en cet endroit.

Voici la description d'une *petite clepsydre* assez simple, & qu'il est très-aisé de se procurer.

Ayez un bocal de verre, ou seulement un vase cylindrique de faïence, d'environ un pied de haut sur quatre pouces de diamètre; percez ce vase par le bas, & mastiquez-y un petit tuyau de verre de 4 à 5 lignes de diamètre, & dont le bout ait été diminué de grosseur à la lampe d'un émailleur, de manière qu'il ne laisse échapper l'eau contenue dans le vase que goutte à goutte & très-lentement.

Ce vase ainsi préparé sera couvert d'un cercle de bois, au centre duquel on ménagera une ouverture circulaire de cinq à six lignes de diamètre.

Procurez-vous ensuite un tube de verre d'un pied de hauteur & de trois lignes de diamètre, ayant à une de ses extrémités un petit globe de même matière, au-dessous duquel vous mettrez un petit poids qui le mette en équilibre sur l'eau, ou bien inférez-y par l'ouverture supérieure du tube un peu de vif argent. On colle un papier le long de ce tube, afin de le graduer.

Cet appareil étant fait, on remplit le vase d'eau, on y met le tube, & on place le cercle de bois; l'eau doit s'écouler insensiblement du vase par le petit tuyau dans un autre vase, au-dessus duquel il est posé.

On tient une montre bien réglée sur l'heure de midi: on marque un trait sur le papier du tube, à l'endroit où il touche le bord supérieur du couvercle; à chaque heure on fait une pareille marque, jusqu'à ce qu'on ait indiqué sur ce papier douze ou vingt-quatre heures, selon la grosseur qu'on aura donnée au vase, ou eu égard à la petitesse de l'ouverture par laquelle l'eau s'échappe; ce qui forme une horloge à eau assez exacte, & qui sera d'un usage continuel, en ayant soin tous les jours de la remplir d'eau jusqu'à la hauteur nécessaire, pour que le tube ainsi divisé indique l'heure à laquelle on la montera en cette sorte, ce que cette même horloge enseignera.

On ne doit pas, ayant réglé la distance d'une heure sur le tube, se servir de cette même mesure pour tracer les autres, attendu que l'eau ne s'écoule pas avec la même quantité dans le même intervalle de temps, & que d'ailleurs le vase peut bien n'être pas parfaitement cylindrique; on peut

seulement diviser chaque heure en quatre parties égales pour en avoir les demies & les quarts, sans qu'il se trouve de différence fort sensible.

Cette pièce peut aussi se construire en fer-blanc; mais il faut que le tuyau par où l'eau s'échappe, soit de verre, afin que l'ouverture ne soit pas sujette à s'agrandir; mais de quelque matière qu'elle soit construite, il faut avoir attention de n'employer que de l'eau bien nette & bien filtrée, afin qu'elle ne dépose pas de limon, qui venant à embarrasser & obstruer le petit trou par où l'eau s'écoule, la feroit arrêter, ou tout au moins couler irrégulièrement, & feroit par conséquent descendre de même le tube de verre gradué. (*Dict. de l'Industrie.*)

*Horloge, Poudrier, Ampoulette, Sablier*, sont encore des noms que l'on donne sur mer à ces petits vaisseaux composés de deux espèces de bouteilles de verre jointes ensemble, dont l'une est remplie de sable, ou plutôt d'une poudre fort déliée, qui emploie une demi-heure à s'écouler ou passer d'une bouteille dans l'autre. C'est de-là que les matelots appellent une demi-heure une *horloge*, & divisent les vingt-quatre heures en quarante-huit horloges. Ainsi le quart, qui est la fraction que chaque homme fait pour le service du vaisseau, est composé de six horloges, qui valent trois heures. Il y a cependant des vaisseaux où le quart est de huit horloges, ou quatre heures. La construction de cette petite machine est si simple & si connue, qu'elle ne mérite pas une description particulière.

Il y a des horloges ou sabliers d'une demi-minute, qui servent à estimer le chemin que fait le vaisseau.

Il y en a aussi d'une heure pour l'usage commun.

On dit, *l'horloge dort*, lorsque le sable s'arrête, c'est à quoi le timonier doit prendre garde; & *l'horloge moude*, lorsque le sable coule bien.

M. de la Hire a imaginé de faire usage d'horloges de sable, comme celles qui sont en usage; mais à la place d'une des fioles qui composent ces horloges, il conseille d'y appliquer un tuyau de verre de vingt pouces environ de longueur, & d'une ligne & demie à peu près d'ouverture. Ce tuyau sert de seconde fiole.

Par cet arrangement, lorsque le sable descend de la fiole dans le tuyau, on le voit monter peu à peu, & si distinctement, que l'on peut observer à quelle hauteur il se trouve au moins de cinq en cinq secondes, & par conséquent les minutes y sont très-sensibles.

Si cette horloge n'est que pour une demi-heure, lorsque tout le sable qui doit passer dans la demi-heure est descendu dans le tuyau, on retourne la machine, & le sable en se vidant du tuyau dans la fiole, marque de même par sa descente dans le tuyau, les hauteurs qui conviennent aux minutes & à leurs parties.

Pour se servir commodément de cette machine, il faut l'appliquer sur un morceau de bois, en sorte

que la moitié de la fiole & la moitié du tuyau soient enchâssées dans l'épaisseur du bois.

On attache deux cordons aux deux extrémités du morceau de bois pour la pouvoir retourner aisément, étant toujours suspendue en l'air ou contre quelque chose.

On marque les divisions des minutes d'un côté du tuyau pour la descente du sable lorsqu'il se remplit, & de même on en marque d'autres de l'autre côté pour la descente du sable lorsqu'il se vide.

La méthode pour faire ces divisions, doit être l'expérience d'un pendule, en cette sorte.

On prendra un fil délié, au bout duquel on attachera une balle de plomb pour servir de pendule simple.

Si la longueur de ce pendule, depuis l'endroit où le fil est attaché jusqu'au centre de la balle, est de trois pieds huit lignes & demie de la mesure de Paris, ce pendule marquera dans ses vibrations une seconde de temps; & quand il aura fait soixante vibrations, on marquera une des divisions des minutes, & ainsi de suite.

Toute la division se doit faire avec le pendule, à mesure que le sable montera ou descendra dans le tuyau; car les divisions ne sont pas toujours égales, à cause de l'inégalité du tuyau, qui, étant plus étroit en quelques endroits, le sable y monte plus vite qu'aux autres, qui sont plus larges.

On remarquera que le sable se vidant du tuyau dans la fiole, parcourt d'abord des distances plus grandes que celles qui se font vers la fin; ce qui est causé par la descente du sable, par secouffes, qui le fait un peu taffer dans le commencement; mais cela ne causera pas d'irrégularité, les divisions étant faites par l'expérience du pendule.

Au surplus, M. de la Hire conseilloit que l'on eût plusieurs de ces horloges, afin qu'elles se rectifiasent entre elles.

#### MÉRIDIEN SONNANT.

On lit dans les papiers publics, en 1784, que M. l'abbé Galais, vicaire de Neauphle-le-Vieux, près de Pont-Chartrain, a placé, il y a plus de douze ans, à une fenêtre de sa maison, un *méridien sonnante* de la plus grande simplicité.

Un fil vertical tenoit arrêté la détente d'un mouvement ordinaire de sonnerie de pendule. Les rayons du soleil, rassemblés au foyer d'une loupe posée suivant les principes, brûloient le fil; & midi sonnoit pour M. l'abbé & pour tous ses voisins; il en étoit quitte pour un petit bout de fil par jour. Je crois que tout le rouage, qui avoit été fait à Montfort-l'Amaury, lui coûtoit au plus dix-huit livres.

#### DE L'HORLOGE.

L'horloge est une machine qui, par un mouvement uniforme quelconque dont les parties se

peuvent mesurer, indique les parties du temps qui sont écoulées. Ainsi tout l'art de l'horlogerie n'est autre chose que l'application du temps à l'espace.

Les horloges à rouages, à ressorts, à contrepoids, à sonnerie, sont autant de machines automates inventées pour mesurer le temps. De songer à le fixer, seroit un dessein extravagant; mais, dit M. l'abbé Sallier, marquer les momens de sa fuite, compter les parties par lesquelles il nous échappe, c'est un fruit de la sagacité de l'homme, & une découverte qui ayant eu la grace de la nouveauté, conserve encore la beauté de l'invention, jointe à son utilité reconnue; cette découverte est celle des horloges en général.

Après que Ctésibius, qui florissoit vers l'an 613 de Rome, eut imaginé la machine hydraulique des horloges à eau, on trouva le secret d'en faire à rouage sur le même modèle, & ces nouvelles horloges prirent une grande faveur; Trimalcion en avoit une dans sa salle à manger. Cette invention néanmoins ne se perfectionna point; car pendant plus de sept siècles, il n'est parlé d'aucune horloge remarquable. Nous ne connoissons de nom que celles de Boèce & de Cassiodore. On sait que Cassiodore avoit lui-même du goût pour la mécanique; l'histoire rapporte que s'étant retiré sur ses vieux jours dans un monastère de la Calabre, il s'y amusoit à faire des horloges à rouages, des cadrans & des lampes perpétuelles.

Mais la barbarie enveloppa si bien tous les arts dans l'oubli, que lorsque, deux cents ans après, le pape Paul I envoya vers l'an 760, une horloge à rouage à Pepin le Bref, cette machine passa pour une chose unique dans le monde.

Vers l'an 807, le calife Aaron Raschild, si connu par son amour pour les sciences & les arts, ayant contracté une étroite amitié avec Charlemagne, lui fit entr'autres présens, celui d'une horloge, dont nos historiens parlent avec admiration, & qui étoit vraisemblablement dans le goût de celle du pape Paul I. Ce n'étoit pas du moins une horloge sonnante, car il n'y en avoit point de telle du temps de Charlemagne, & dans toutes les villes de son empire; il n'y en eut même que vers le milieu du XIV<sup>e</sup>. siècle. De-là vient l'ancienne coutume qui se conserve en Allemagne, en Suisse, en Hollande, en Flandres & en Angleterre, d'entretenir des hommes qui avertissent de l'heure pendant la nuit.

Les Italiens à qui l'on doit la renaissance de toutes les sciences & de tous les arts, imiterent aussi les premiers les horloges à roues du pape Paul & du calife des Abassides. Cette gloire appartient à Pacificus, archidiacre de Vérone, excellent mécanicien, mort en 846. Il n'est donc pas vrai, ainsi que nous l'avons déjà dit, que Gerbert qui mourut sur le siège pontifical en 1033, soit l'inventeur des horloges à roues, comme quelques-uns l'ont avancé; en effet, outre que la prétendue horloge de Gerbert n'étoit qu'un cadran solaire, les roues étoient employées dans les horloges dont nous venons de parler, qui quoique

vraies clepsydres au fond , devenoient horloges automates par le moyen des roues.

Dans le XIV<sup>e</sup>. siècle, parut à Londres l'horloge de Walingford , bénédictin Anglois , mort en 1325 , & elle fit beaucoup de bruit dans son pays ; mais bientôt après , l'on vit à Padoue celle de Jacques de Dondis , la merveille de son temps ; il nous sera facile de faire connoître au lecteur cette merveille , en transcrivant ici ce qu'en dit un témoin oculaire , le sieur de Mézieres , dans son songe du vieux pèlerin. D'ailleurs , c'est un morceau assez curieux pour l'histoire de l'ancienne horlogerie ; le voici mot pour mot.

» Il est à sçavoir que en Italie , y a aujourd'huy  
 » ung homme en philosophie , en médecine & en  
 » astronomie , en son degré singulier & solempnel ,  
 » par commune renommée sur tous les autres excel-  
 » lent es dessus trois sciences , de la cité de Pade.  
 » Son surnom est perdu , & est appellé *maistre*  
 » *Jehan des orloges* , lequel demeure à present avec  
 » le comte de Vertus , duquel pour science treble  
 » ( *triple* ) il a chacun an de gaiges & de bienfaits ,  
 » deux mille florins , ou environ. Cestuy maistre  
 » Jehan des orloges , a fait dans son tems grands  
 » œuvres & solempnelles , es trois sciences dessus  
 » touchées , qui par les grands clerks d'Italie , d'Al-  
 » lemagne & de Hongrie , sont autorisées , & en  
 » grant réputation , entre lesquels œuvres , il a fait  
 » un grant instrument par aucuns appellé *espere*  
 » ( *sphere* ) ou *orloge* du mouvement du ciel , auquel  
 » instrument , sont tous les mouvemens des signes  
 » & des planetes , avec leurs cercles & épiscules  
 » ( apparemment épicycles ) , & différences par  
 » multiplication des roes sans nombre , avec toutes  
 » leurs parties , & à chacune planete en ladite  
 » espere , particulièrement son mouvement.

» Par telle nuit on peut voir clairement en quel  
 » signe & degré les planetes sont , & étoiles solemp-  
 » nelles du ciel. Et est faite si soubtilement cette  
 » espere , que nonobstant la multitude des roes , qui  
 » ne se pourroient nombrer bonnement , sans défaire  
 » l'instrument ; tout le mouvement d'icelle est gou-  
 » verné par un tout seul contrepoids , qui est si grant  
 » merveille , que les solempnels astronomiens de  
 » loingtains régions viennent visiter à grant révé-  
 » rence ledit maistre Jehan , & l'œuvre de ses mains ;  
 » & dient tous les grant clerks d'astronomie , de phi-  
 » losophie & de médecine , qu'il n'est mémoire  
 » d'homme , par escript ne autrement , que en ce  
 » monde , ait fait si soubtil , ne si solempnel instru-  
 » ment du mouvement du ciel , comme l'orloge  
 » dessusdit ; l'entendement soubtil dudit maistre  
 » Jehan , il , de ses propres mains , forgea ladite  
 » orloge , toute de laiton & de cuivre , sans aide de  
 » nulle autre personne , & ne fit autre chose en  
 » seize ans tout entiers . si comme de ce a été informé  
 » l'écrivain de cestuy livre , qui a eu grant amitié  
 » audit maistre Jehan . «

Ce récit simplifié en deux mots , nous apprend que l'horloge de Jacques de Dondis , né à Padoue ,

marquoit outre les heures , le cours annuel du soleil suivant les douze signes du zodiaque , avec le cours des planetes. Cette horloge merveilleuse , qui fut placée sur la tour du palais de Padoue en 1344 , valut à son auteur & à tous ses descendans , le surnom de *Horologius* , qui dans la suite prit la place du nom même. Cette famille subsiste encore avec honneur en deux branches , l'une agrégée au corps des patriciens , & l'autre décorée du titre de marquis.

L'horloge de Dondis excita l'émulation des ouvriers dans toute l'Europe ; on ne vit plus que des horloges à roues , à contrepoids & à sonnerie , en Allemagne , en France & ailleurs. L'horloge de Courtray fut une de celles qui fut le plus célébrée ; Philippe-le-Hardi , duc de Bourgogne , la fit démonter en 1363 , & emporter par charrois à Dijon ; où il la fit remonter. C'est l'ouvrage le plus beau , dit Froissart , qu'on pût trouver deçà ni delà la mer ; entre les pieces singulieres de cette horloge , décrite par le même auteur , il y avoit vingt-quatre brochettes , qui devoient apparemment servir à faire sonner les heures , ou du moins à les indiquer.

La France ne fut pas moins curieuse que les autres pays , à se procurer des horloges à la nouvelle mode. Paris montra l'exemple par celle du palais , qui est la première grosse horloge que la capitale du royaume ait possédée. Elle fut faite par Henri de Vic , que Charles V fit venir d'Allemagne ; il assigna six sols parisis à cet ouvrier , & lui donna son logement dans la tour , sur laquelle l'horloge fut placée en 1370. L'horloge du château de Montargis fut faite vers l'an 1380 , par Jean Jouvence.

Mais Nuremberg , ville où les ouvriers se sont toujours signalés par une adresse industrielle , se distingua singulièrement par la variété de mécanique qu'elle mit dans les horloges de sa façon. Pontus de Thyard , mort évêque de Châlons , rapporte en avoir vu où les heures de chaque jour & de chaque nuit , de quelque durée que fussent l'une & l'autre , y étoient séparément divisées en douze parties égales. M. Fardoit a renouvelé cette invention. Il a fait une horloge où le cadran marque deux fois douze heures , séparément sur deux espèces d'éventails , dont les branches de l'un s'écartent , à proportion que celles de l'autre se rapprochent , l'une & l'autre alternativement selon la durée des heures , qui suit celle des jours & des nuits ; cette horloge étoit dans le cabinet de M. d'Onsembray , mort en 1754.

On juge bien que l'horlogerie ne tomba pas en Italie : l'horloge de Dondis , qui y avoit été tant admirée , excita l'émulation d'un habile ouvrier , qui en 1402 en fit une à Pavie presque toute semblable , & fort promptement , sous la protection de Jean Galéas Visconti.

Dans le temps de Louis XI , c'est-à-dire , sur le déclin du XV<sup>e</sup>. siècle , il falloit qu'il y eût des horloges portatives à sonnerie. Un gentilhomme ruiné par le jeu , étant entré dans la chambre de

ce prince , prit son horloge , & la mit dans sa manche , où elle sonna : Louis XI , dit du Verdier , non-seulement lui pardonna le vol , mais lui donna généreusement l'horloge. Carovagius , sur la fin du même siècle , fit un réveil pour André Alciat , lequel réveil sonnoit l'heure marquée , & du même coup barroit le fusil & allumoit une bougie.

Vers le milieu du xvi<sup>e</sup>. siècle , la mécanique des grosses horloges s'étendit & se perfectionna partout. Henri II fit faire celle d'Anet , qui fut admirée. Celle de Strasbourg , achevée en 1573 , soutient encore aujourd'hui sa première réputation , & passe pour une des plus merveilleuses de l'Europe , comme celle de Lyon passe pour la plus belle de France. L'horloge de Lyon fut construite par Nicolas Lippius de Basle , en 1598 , rétablie & augmentée en 1660 , par Guillaume Nourrisson , habile horloger Lyonnais.

Derham fait une mention très-honorable de l'horloge de la cathédrale de Lunden en Suede , laquelle , selon la description qu'en donne le docteur Heylin , n'est point inférieure à celle de Strasbourg. En un mot , on ne peut douter qu'il n'y ait dans diverses villes de l'Europe , beaucoup d'horloges de ces derniers siècles , d'une structure très-curieuse.

Il paroît même qu'on n'a pas tardé d'exécuter en petit des horloges merveilleuses. Pancirolle assure que de son temps , c'est-à-dire , sur la fin du xv<sup>e</sup>. siècle , l'on exécutoit de telles horloges de la grosseur d'une amande , que l'on pouvoit porter au cou. Un nommé Myrmécide se distingua dans ce genre de travail ; ces derniers siècles ont eu leurs Myrmécides ; mais toutes ces petites machines , qui prouvent l'adresse & l'industrie de l'ouvrier , ne sont ni de durée , ni d'un goût éclairé , parce que le violent frottement des pièces qui les composent , augmente à proportion de l'augmentation des surfaces qui suit leur petitesse.

Quoique l'on nomme en général *horloge* toute machine qui par l'engrènement de ses roues sert à mesurer ou à indiquer les différentes parties du temps , ce terme se dit cependant plus particulièrement de celles que l'on place dans les clochers des églises , des châteaux , dans les salles & sur les escaliers , & qu'on appelle *horloges à pied* ou de *chambre*.

Dans les commencemens on les appella *cadrans nocturnes* , pour les distinguer des cadrans solaires.

Quoique ces mesures du temps aient toujours été en se perfectionnant depuis le temps de leur invention , elles étoient encore fort imparfaites vers le milieu du siècle passé. Mais dès que Huyghens eut imaginé ou perfectionné la manière de substituer le pendule au balancier , on les vit dans peu de temps parvenir à un degré de justesse qu'on n'auroit osé espérer sans cette heureuse découverte.

Une horloge étant une machine qui doit avoir un mouvement égal & d'une assez grande durée pour pouvoir mesurer le temps , on voit qu'il faut d'abord produire du mouvement , & le déterminer ensuite

à être égal. Il doit donc y avoir , 1<sup>o</sup>. une force motrice ; 2<sup>o</sup>. un enchaînement de parties qui détermine l'égalité du mouvement ; d'où il suit qu'une horloge a toujours un poids ou un ressort pour produire du mouvement , & des roues & un échappement pour le modifier ; c'est cette partie d'une horloge que l'artiste appelle le *mouvement*. Il donne aux autres qui servent à sonner ou à répéter les heures , les noms de *sonnerie* , *répétition*.

Depuis le temps de leur invention , la construction générale a été toujours la même jusqu'aux environs de 1732 , que M. le Roy père , inventa les horloges horizontales , qui sont incontestablement préférables aux autres.

On verra ci-après dans l'explication des *pl. IV, V, VI, VII, VIII, IX & X* , ce qui concerne les horloges horizontales & les pendules à ressorts , à secondes , &c.

#### Calibre.

C'est une plaque de laiton ou de carton , sur laquelle les grandeurs des roues & leurs situations respectives sont marquées. C'est en fait de machine la même chose qu'un plan en fait d'Architecture. Voyez la *fig. 50, pl. XXV d'horlogerie*.

L'horloger , dans la construction d'un calibre , doit avoir la même attention qu'un architecte dans celle d'un plan ; celui-ci doit bien profiter du terrain , selon les lois de convenance & de la belle architecture ; de même l'autre doit profiter du peu d'espace qu'il a , pour disposer tout , selon les lois de la mécanique.

Il seroit fort difficile de donner des règles générales pour la construction d'un calibre , parce que l'impossibilité où l'on est souvent de le faire de manière qu'il réunisse tous les avantages possibles , fait que l'on est contraint d'en sacrifier certains à d'autres plus importants. Nous donnerons cependant ici le détail des règles que l'on doit observer ; & comme c'est particulièrement dans les montres que se rencontrent les plus grandes difficultés , nous nous bornerons à ne parler que de leurs calibres , parce que l'application de nos principes aux calibres des pendules , sera facile à faire.

Une des premières règles & des plus essentielles à observer , c'est que la disposition des roues , les unes par rapport aux autres , soit telle que les engrènements changent le moins qu'il est possible par l'usure des trous ; c'est-à-dire , que la distance du centre d'une roue au centre du pignon dans lequel elle engrène , soit , autant que faire se peut , toujours la même.

On en concevra facilement la nécessité , si l'on fait attention que l'action d'une roue sur un pignon pour le faire tourner , ne se fait point sans qu'il y ait du frottement sur les pivots de ce pignon ; mais ce frottement ne peut se faire sans qu'il en résulte une usure dans les trous , qui se fait toujours dans le sens de la pression de la roue ; & qui augmentant

par conséquent sa distance au centre d'un pignon, diminue l'engrenage.

Pour remédier à ces inconvéniens, il faut que les roues depuis le barillet jusqu'au balancier, agissent autant qu'on le peut, les unes sur les autres, voyez *pl. XXV, fig. 50*, en sorte que si la grande roue moyenne, par exemple, pousse le pignon de la petite roue moyenne 56 dans la direction *di*, elle soit à son tour poussée par la grande roue dans la direction *gc* d'une certaine quantité, telle que par ce moyen sa distance entre dans le centre de cette roue, & celui du pignon où elle engrène, ne change pas sensiblement.

La seconde règle, c'est que les roues & les pignons soient encore, autant qu'il est possible, dans le milieu de leurs tiges, ou à une égale distance de leurs pivots : par ce moyen, on est plus à portée de mettre en usage la règle que nous venons de donner, & on évite un grand défaut ; c'est que lorsqu'un pignon est à l'extrémité de sa tige, il se fait un très-grand frottement sur le pivot qui est situé du même côté, ce qui en occasionne l'usure, de même que celle de son trou, & diminue beaucoup de la liberté du pignon. Il est même bon de remarquer que lorsqu'un pignon est à une des extrémités de sa tige, & que la roue qui est adaptée sur la même tige, est à l'autre, la première règle ne peut avoir lieu ; car, quoique le pignon soit poussé par la roue qui le mène dans la direction nécessaire, pour que l'engrenage de la roue qui est sur la même tige, se conserve toujours la même avec le pignon dans lequel elle engrène, cette roue ne fait qu'éprouver une espèce de bercement, à cause que la distance où elle se trouve du pignon, fait que, quelque mouvement de transport que celui-ci ait, la roue n'en éprouve qu'un très-petit.

La troisième règle, mais qu'on ne peut guère mettre parfaitement en usage que dans les pendules & les horloges, consiste à situer les roues, les unes par rapport aux autres, de façon que les pignons dans lesquels elles engrènent, soient placés dans les points de leur circonférence, tels qu'il en résulte le moins de frottement possible sur les pignons de ces roues.

Enfin, la force motrice dans les montres étant presque toujours trop petite, on doit s'efforcer d'avoir de grands barillets, pour avoir par-là de plus grands ressorts. De plus, comme il y a toujours beaucoup de frottement sur les pivots, on doit avoir pour principe de rendre toutes les roues, autant qu'il est possible, fort grandes, afin par-là de le diminuer. Une chose qui n'est pas moins importante, c'est de disposer le calibre de façon que le balancier puisse avoir une certaine grandeur.

Pour terminer, il faut que le calibre d'une montre, d'une pendule, &c. soit tel qu'il en résulte tous les avantages qui peuvent naître de la disposition respective des roues ; telle que la montre en général éprouve le moins de frottement, & qu'elle

subsiste le plus constamment qu'il est possible dans le même état.

#### Rouage.

C'est l'assemblage de pignons & de roues, disposées en telle sorte qu'elles peuvent agir les unes sur les autres.

Dans les montres & pendules qui sonnent ou répètent, les horlogers distinguent l'assemblage des roues destinées pour la sonnerie, d'avec celui qui sert à faire mouvoir les aiguilles ; ils appellent le premier, *rouage de sonnerie*, & l'autre, *rouage du mouvement*.

Ce qu'on exige principalement d'un rouage, c'est 1°. que les engrenages se fassent autant qu'il est possible, au milieu des tiges des pignons où roues qui s'engrènent l'une dans l'autre ; 2°. que ces engrenages se fassent d'une manière uniforme ; 3°. que les pignons ne soient point trop petits, de peur que les frottemens sur leurs pivots ne deviennent trop considérables ; 4°. que les roues ne soient point trop nombrées pour leur grandeur, afin que leurs dents ne deviennent point trop maigres, & puissent être facilement & bien travaillées ; 5°. que les dents des roues & les ailes des pignons soient bien polies, pour qu'elles puissent facilement glisser les unes sur les autres ; enfin, que toutes les roues soient fort mobiles, afin que le rouage puisse être mis en mouvement par la plus petite force. (*Article de M. ROMILLY.*)

#### DES PENDULES.

La pendule, est une espèce d'horloge à pendule, exécutée en général avec plus de précision que les horloges de cette espèce, & qui n'en diffère essentiellement que par la disposition de ses parties, sur-tout de la cage qui ressemble fort à celle des montres.

Dans le tems où l'on commença à appliquer le pendule aux horloges, les premières dans lesquelles on employa ce nouveau régulateur, furent probablement appelées d'abord *horloges à pendule*, ensuite simplement *pendules* ; & comme ces horloges n'étoient que d'une grandeur médiocre & faites avec plus de précision que les autres, il est arrivé de-là, que malgré que dans toutes les horloges on ait substitué dans la suite le pendule au balancier, il n'y a eu que celles d'une certaine grandeur & dont nous venons de parler, auxquelles on ait donné le nom de *pendules*, les autres ayant conservé celui d'*horloges*, comme horloge de *clocher*, de *chambre*, &c.

On distingue les pendules en général en pendules à poids & pendules à ressort. Dans les premières, sont toutes les pendules à grandes vibrations, à équation, &c. Dans les secondes, sont toutes celles d'une certaine grandeur qui ont pour principe du mouvement un ressort, comme celles qui se mettent sur un pied, sur une table, qui se plaquent contre le mur, &c. telles sont ordinairement les

pendules à quinze jours , à sonnerie , les pendules à quarts , les pendules à trente heures , les pendules à répétition , les pendules à trois parties ; c'est-à-dire celles qui répètent l'heure lorsque l'on tire le cordon , & qui sonnent en même temps l'heure & les quarts d'elles-mêmes. Enfin , celles à quatre parties , qui , outre les propriétés de ces dernières ont encore celle d'être à réveil. Il y a encore des pendules à carillon & des pendules à remontoir , qui sont en quelque façon à poids & à ressort , la force motrice originale étant un ressort employé à faire sonner la sonnerie , & en même temps à remonter un poids qui fait aller le mouvement.

Les pendules marchent ordinairement huit jours sans être montées. On en fait d'autres qui vont quinze jours , un mois , trois mois , six mois , même une année entière ; & il en existe à Paris qui , moyennant un poids de deux livres , font remuer un balancier auquel est attaché une lentille de soixante & douze livres pesant , & dont le poids moteur , dans l'espace d'une année entière , ne descend qu'environ de dix-huit pouces.

Il se fait même des pendules qui , une fois montées , ne se remontent jamais , & vont toujours ; mais pour cela elles ne sont pas des mouvemens perpétuels , puisqu'une cause extrinsèque ( savoir , l'air & le vent secrètement introduits dans un corps séparé de la machine ) fait remonter le poids , moyennant un moulinet ou volant , correspondant par deux roues à la poulie où ce poids est attaché par une corde sans fin.

Ce remontoir pneumatique est très-sûr dans ses opérations , pourvu que l'artiste qui l'exécute ait soin de faire en sorte que dès que le vent ou l'air extérieur aura suffisamment remonté le poids moteur , une soupape qui se ferme hermétiquement par le moyen d'une bascule , & qui fait une partie essentielle de cette machine , empêche le vent d'entrer dans le conduit ménagé à cette fin. Cette ingénieuse invention est de feu M. le Plat , maître horloger , qui l'imagina en 1736.

On voit à Paris une pendule de cette espèce , exécutée par M. le Paute , horloger du roi. Elle est placée dans la salle de l'académie de peinture & sculpture depuis plusieurs années , & fait régulièrement ses fonctions , sans être autrement remontée que par l'air.

L'art de simplifier les pendules & de les faire à une seule roue , étoit connu en Suisse avant 1740. M. Rivaz a fait la première ; elle a été annoncée dans les journaux de 1739. Quelques célèbres horlogers de Paris y ont ensuite parfaitement réussi. L'on voit chez M. le Paute dont nous venons de parler , ainsi que chez M. Pierre le Roy , fils du célèbre Julien le Roy , deux pendules qui , avec une seule roue , marchent aussi bien que d'autres qui en ont le nombre ordinaire. Cette invention , estimée des connoisseurs , n'a pourtant pas pris dans le public , apparemment parce que la machine pourroit être sujette à se gâter plus souvent & plus

promptement ; elle a été regardée comme une invention plus curieuse qu'utile.

Parmi les avantages que nous procure l'invention des horloges à roues , on peut compter celui de marquer & de battre les secondes , comme un des plus essentiels. La division du temps en petites parties étant nécessaire dans beaucoup d'opérations de physique & de mécanique , on en a fait un objet de perfection , & on y est parvenu par le moyen d'un pendule qui marque & bat les secondes à chaque vibration.

On voit aujourd'hui dans beaucoup de cabinets des pendules à secondes , & elles seroient plus multipliées , si la longueur de trois pieds huit pouces qu'exige le régulateur , n'étoit un obstacle pour placer ces horloges dans des cartels ou boîtes propres à la décoration des appartemens.

On a essayé cependant de faire usage des cartels pour les pendules à secondes , en adaptant à des mouvemens de court pendule des rochets qui marquent les secondes par un sautoir ou par d'autres moyens qui , tout ingénieux qu'ils sont , ne rendent pas cependant l'effet du pendule de trois pieds huit pouces dont les battemens sont distincts ; au lieu que dans les pendules à cartel , le battement des vibrations étant plus précipité , empêche d'entendre nettement celui des secondes qui lui est étranger.

Un amateur des beaux arts , savant & ingénieux artiste lui-même , M. Vincent de Montpetit , a imaginé depuis quelque temps de donner à un mouvement ordinaire de court pendule les mêmes effets d'un long ; & afin qu'il convint à toutes les horloges d'ornement & d'utilité , il a fait choix du pendule dont les vibrations sont d'une demi-seconde , & qui n'exige que la longueur d'environ neuf pouces.

Pour y réussir , il n'a été obligé que de rendre muette une des vibrations , & il y est parvenu en rendant mobile une des palettes de l'échappement , & la plaçant de manière que dès qu'elle a échappé , au lieu d'achever la vibration , elle revient au contraire au devant de la dent qui doit la pousser ; de sorte que , quoiqu'il y ait la même impulsion , il n'y a point de battement à cette partie de l'échappement. Ainsi , de deux vibrations , il n'y en a qu'une qui se fait entendre ; & , comme elles sont chacune d'une demi-seconde , le battement est d'une seconde entière , ce qui donne le même effet qu'un pendule de trois pieds & demi.

Afin que l'aiguille marque en même temps les secondes , on place un rochet de soixante dents derrière sa cage , dont l'axe traverse tout le mouvement , & porte l'aiguille des secondes au centre du cadran.

Ce rochet est traversé perpendiculairement par un petit pendule qui porte une pelote mobile en cliquet , lequel fait avancer une dent à chaque vibration par le moyen d'une petite cheville qui est rencontrée à chaque retour par la verge du pen-

dule. La difficulté de l'art consiste à ajuster parfaitement ces pièces en équilibre, afin qu'elles n'exigent point une augmentation sensible de la force motrice.

Par ce moyen on peut avoir sur son bureau ou sur sa cheminée une pendule de peu de hauteur, qui marque & batte les secondes, comme une grande de quatre à cinq pieds, qui embarrasseroit beaucoup, & dont le transport n'est pas facile. On peut même ajuster ce mécanisme à une ancienne horloge qui auroit un pendule de neuf pouces, ou si elle ne l'avoit pas on pourroit le lui donner en changeant quelque chose à la cadrature. Le sieur le Nepveu, maître horloger à Paris, a beaucoup exécuté de ces pendules suivant les idées de l'inventeur.

*Pendule en forme de globe.*

Un horloger, près de la ville de Luxembourg dans les Pays-Bas, a imaginé de placer une pendule dans un globe qui reste suspendu au milieu d'un appartement. Sa pesanteur seule lui sert de moteur. Le cadran est circulaire, & l'aiguille des heures, ainsi que celle des minutes, sont recourbées. Le tout se trouve dans l'hémisphère inférieure de la boule.

Il n'est besoin, pour remonter cette horloge, que de la soulever.

*Pendule à équation.*

La pendule d'équation est une espèce de pendule construite de façon qu'elle marque & l'heure du temps vrai, & celle du temps moyen; au moyen de quoi, la différence entre ces deux espèces d'heure, indique l'équation du soleil.

Quoiqu'on ait commencé de très-bonne heure à faire des horloges curieuses qui marquoient les mouvemens des planètes, &c. cependant leur mouvement étoit trop irrégulier, pour qu'on pensât à leur faire marquer les équations du soleil, ces horloges avançant ou retardant souvent d'une demi-heure en très-peu de temps, tandis que l'équation du soleil n'est que de seize minutes dans l'espace de trois mois. Mais dès que l'on eut appliqué le pendule aux horloges, le mouvement de ces horloges, ou plutôt de ces pendules, en devint si juste par rapport à celui des horloges ordinaires, qu'on s'aperçut bientôt que pour les bien régler, il falloit avoir égard à l'équation du soleil; ce qui fit apparemment naître l'idée des pendules à équation.

Les pendules à équation doivent non-seulement marquer le temps qui indique une pendule parfaitement exécutée, c'est-à-dire, les vingt quatre heures justes d'un midi à l'autre, ce qu'on appelle le *temps moyen*, mais elles font en même temps la différence du temps que le soleil parcourt d'un midi à l'autre, & qui est le temps vrai.

Ces deux temps ne se rencontrent jamais précisément à la même seconde, parce que le soleil ne revient jamais au même point de son midi en

vingt-quatre heures justes, ou, pour mieux dire, en 86400 secondes précises. La différence est très-inégale & change tous les jours, de sorte qu'il arrive que le soleil retarde même jusqu'à 14 minutes & 44 secondes, tandis que dans un autre temps de l'année il avance par degrés jusqu'à 16 minutes 9 secondes.

Or les pendules à équation, moyennant une roue annuelle qui fait son tour en 365 jours, 5 heures, 49 minutes, 12 secondes, & une courbe correspondante à cette roue marquent le temps vrai par une troisième aiguille; ou bien, selon l'invention nouvelle encore plus sûre & moins compliquée, par un cadran mouvant, sur lequel sont gravées les minutes de la différence du soleil; de sorte que d'un seul coup-d'œil on peut voir le *temps moyen* que la pendule marque par sa justesse, & le *temps vrai* ou les variations du soleil, qui deviennent quelquefois très-considérables.

On peut même se dispenser de faire faire à la roue annuelle les cinq heures, quarante-neuf minutes, douze secondes de plus que les 365 jours, qui sont le nombre de ceux qui composent l'année civile, parce qu'il faut également remettre tous les ans, le premier de Mars, l'équation à l'heure du soleil: sans cette précaution, la pendule ne seroit pas long-temps à l'heure précise.

Cette réunion des deux temps est une des plus utiles découvertes que l'art de l'horlogerie ait jamais faites. Les plus habiles horlogers de Paris & de Londres sont arrivés à un tel point de perfection, que leurs pendules à équation, une fois bien ajustées, sont presque toujours parfaitement d'accord avec les tables d'équation reconnues pour les meilleures.

Les premières pendules à équation ont paru en Angleterre vers l'an 1692.

Il s'en trouva aussi une dans le cabinet du roi d'Espagne en 1699, dont parle M. Sully dans la règle artificielle du temps. Cette pendule marquoit l'équation du soleil, au moyen de deux aiguilles, dont l'une indiquoit le temps vrai, & l'autre le temps moyen; & c'est de cette façon qu'on les a faites en Angleterre. Le même M. Sully propose dans le même livre de faire une pendule, non pas d'équation, mais dont l'inégalité des vibrations du pendule répondroit à l'inégalité des jours, &c. Idée qui étoit aussi venue au R. P. D. Alexandre bénédictin, dès 1699, ce qu'il prouve par le certificat de l'académie royale des sciences, qu'il rapporte. Ce père, dans son *traité des horloges*, s'efforce de prouver la beauté de cette invention; mais pour peu qu'on entende l'horlogerie, on verra combien elle est ridicule, & que les pendules ne sont pas déjà trop précises pour ajouter de nouvelles sources d'erreur dans l'allongement & le raccourcissement périodique du pendule; mais il est inutile de parler de cette espèce de pendules, qui ne sont réellement pas des pendules à équation.

Ces pendules furent inventées & perfectionnées

en France vers l'an 1717. Comme celles qui furent faites à Paris eurent une indication du temps vrai différente de celle employée dans les pendules anglaises, on a admis deux sortes d'équation, une grande & l'autre moyenne : celle-ci produit exactement les effets dont on vient de parler, & qui, à tous égards, sont les plus naturels ; celle-là est indiquée dans la *Connoissance des temps*, sous le nom d'*équation d'horloge*. Elle marque le temps vrai d'une manière louche & embarrassante, parce qu'on a jugé à propos de la faire avancer en tout temps de seize minutes, neuf secondes ; en sorte qu'elle ne peut se trouver d'accord qu'une seule fois l'année avec le soleil, ce qui arrive le 2 de novembre, jour auquel cet astre devance le temps moyen de seize minutes, neuf secondes.

De ces deux espèces d'équation, la moyenne est celle qui se conforme avec plus de précision au mouvement du soleil, puisqu'elle le fait trouver quatre fois l'année parfaitement d'accord avec le temps moyen.

Tout ce qu'on vient de dire sur les pendules à poids, peut de même s'exécuter dans des pendules à ressort, qu'on place sur des cheminées, consoles ou bureaux, ou qu'on accroche contre la boiserie des appartemens. Ces pendules ne sont pas tout-à-fait aussi exactes que celles qui sont à poids, mais elles sont susceptibles d'assez de justesse depuis qu'on ajoute une fusée au barillet.

Cette fusée, dont nous parlerons ci-après, artistement entaillée en forme de vis, & attachée au barillet par une chaîne d'acier, attire à elle le ressort moteur qui se trouve enfermé dans ce barillet, & fait que ce ressort agit toujours avec une force aussi parfaitement égale qu'il est possible.

Quelques horlogers sont dans la persuasion que le ressort moteur peut avoir une égalité assez juste en lui faisant faire moins de tours ; & par cette raison, pour simplifier les pendules, ils retranchent la chaîne & la fusée ; mais ces sortes de pendules ne sont jamais d'un service durable.

On a encore prétendu qu'on peut se passer de la fusée dans les pendules, en leur appliquant de longs & pesans balanciers, & en pratiquant à leur mouvement des échappemens à repos pour corriger l'inégalité de la force des ressorts, ce qui peut rendre ces mêmes pendules plus simples, pourvu qu'on fasse faire peu de tours à leur ressort. On assure encore que ces pendules peuvent durer tout autant & même plus que celles qui ont des fusées. Mais quelque précaution qu'on puisse prendre, les pendules à ressort n'approcheront jamais de la justesse & de la solidité de celles qui sont animées par des poids dont la pesanteur est toujours la même.

Toutes les horloges, pendules ou montres, ont des échappemens que nous ferons connoître plus particulièrement ci-après.

Les échappemens, sont ces mouvemens alternatifs que la dernière roue, à compter de celle à

laquelle est attaché le poids ou ressort moteur, est obligée de faire en vibrations égales, lorsqu'elle se trouve arrêtée pour un instant dans son cours, & qu'elle communique par-là ce mouvement à tout le reste du rouage.

Ces échappemens de pendules, tant à ressort qu'à poids, se réduisent principalement à deux espèces ; savoir, les échappemens à *recul*, & les échappemens à *repos*.

Il suffit de dire ici que pour distinguer du premier coup-d'œil un échappement à recul d'avec un échappement à repos, on n'a qu'à regarder pendant quelques instans l'aiguille des secondes ; si l'on voit qu'après chaque battement elle rebrousse chemin, comme si elle rencontroit une espèce de ressort qui la fait revenir, on conclura que c'est un échappement à recul ; si au contraire on voit qu'elle reste fixe sur le point de la seconde marquée après chaque oscillation ou vibration jusqu'à celle qui la fuit, on reconnoitra par-là l'échappement à repos ; & c'est aujourd'hui celui qui est le plus usité.

Cet échappement à repos, aussi bien que celui à recul, s'exécutent, pour ainsi dire, d'autant de différentes façons qu'il y a d'artistes célèbres. Chacun d'eux a son invention en ce genre.

Les artistes sont d'autant plus portés à adopter l'échappement à repos, qu'il est supérieur aux échappemens à ancre & à recul, en ce qu'il transmet au pendule les forces telles qu'il les reçoit du rouage, & qu'il n'en exige que très-peu de force motrice, au moyen des petites vibrations qu'il permet au pendule. Sa supériorité consiste encore en ce qu'il ne permet au rouage aucun mouvement rétrograde ; que ce rouage est sans action, pendant qu'une des dents de la roue d'échappement est sur l'arc de repos des leviers, & qu'il n'a d'action que dans l'endroit où l'aiguille passe d'une seconde à l'autre ; par ce moyen, il rend au pendule ce qu'il perd d'une vibration à l'autre, en transmettant au pendule les forces telles qu'il les reçoit. La marche de toute la machine est plus constamment la même.

#### *Pendule en tant qu'appliquée aux horloges.*

L'invention des horloges à pendule, qu'on appelle simplement *pendule*, est due à l'industrie heureuse du siècle passé : Huyghens & Galilée s'en disputent l'honneur. Le premier, qui a fait un volume considérable sur ce sujet, déclare qu'on n'a exécuté cette espèce d'horloge qu'en 1657, & qu'on n'en a imprimé la description qu'en 1678. Becker, dans sa *Nova dimetiendi temporis theoria*, se déclare vivement pour Galilée, & rapporte (à la vérité de la seconde main) toute l'histoire de cette invention, ajoutant qu'un nommé *Tesler*, horloger du père du grand duc de Toscane, qui vivoit de son temps, avoit fait la première pendule à Florence, sous la direction de Galilée, *Galileo*, & qu'il en avoit envoyé un modèle en Hollande. L'académie del Cimento dit expressément que l'ap-

plication du pendule au mouvement des horloges avoit été d'abord proposée par Galilée, & que c'étoit son fils, Vincenzo Galilei, qui l'avoit mis le premier en pratique en 1649.

Quel qu'ait été l'auteur de cette invention, au moins est-il certain qu'elle n'a reçu sa perfection que de Huyghens, lequel fait remarquer avec soin, que si Galilée en a eu quelque idée, au moins ne l'a-t-il pas portée à sa maturité.

C'est en 1662, que M. Fromentil, hollandois, a fait en Angleterre le premier pendule.

Le pendule en tant qu'appliqué à l'horloge, est composé d'une verge d'acier, suspendue à un point fixe, de façon qu'elle puisse se mouvoir librement autour de lui; & d'un corps grave, auquel on donne la forme lenticulaire, afin de diminuer la résistance que l'air apporte à son mouvement.

Ce qui rend le pendule si supérieur aux autres régulateurs, c'est que perdant fort peu de son mouvement, il est entretenu en vibration par une force très-foible à son égard, & dont par conséquent les inégalités influent bien moins sur sa justesse.

Si l'on met en vibration dans le même temps un pendule & un balancier joint à son ressort, l'expérience fait voir qu'au bout de 90 secondes, le dernier aura perdu tout son mouvement. au lieu que l'autre le conservera pendant dix heures & plus. Ainsi les restitutions du mouvement sur le pendule, sont à celles qu'exige le balancier aidé du ressort, à-peu-près comme un à 400.

Plusieurs causes concourent à cette supériorité du pendule sur le balancier: les particules du ressort éprouvant un frottement les unes sur les autres, quand il reprend sa première figure, la force qu'il devoit communiquer au balancier en est d'autant plus diminuée; mais ce qui contribue encore plus à la perfection du pendule, c'est la suspension.

L'expérience a montré qu'un long pendule donne plus de régularité qu'un court, en parcourant les mêmes espaces; en voici les raisons.

1°. Sa lentille descendant par un plan moins incliné, peut être beaucoup plus pesante, parce que son mouvement est moins difficile à restituer, & parce qu'il s'en perd une moindre quantité, le nombre des oscillations dans un temps quelconque, n'étant pas si considérable, & l'air n'étant point frappé avec autant de rapidité dans chacune d'elles.

2°. Pour des solides de figures semblables, les surfaces n'étant point comme les masses, mais comme les carrés de leurs racines cubiques, les résistances de l'air deviennent d'autant moins puissantes sur les lentilles fort pesantes.

3°. Ces vibrations, plus lentes, rendent le rouage plus simple, plus constamment le même, & moins sujet à l'usure. On remarque que dans les pendules à secondes, par exemple, les trous des pivots ne s'usent presque jamais.

4°. Par toutes les raisons précédentes, la force motrice d'un long pendule peut être beaucoup moins considérable à l'égard du poids vibrant; &

les inégalités de cette force influent beaucoup moins sur la justesse des vibrations. Enfin, les longs pendules peuvent décrire des arcs beaucoup plus petits, qui, comme il est démontré, approchent davantage des arcs cycloïdaux.

#### *Des boules ou lentilles appliquées aux pendules.*

Les boules ou lentilles qu'on applique aux pendules, sont faites de plusieurs manières, & il faut s'y prendre différemment pour les remonter & pour les faire descendre.

Il y a des lentilles qui ne font que glisser sur le milieu de la verge du pendule. Il faut seulement les pousser du bas en haut, ou du haut en bas, selon qu'il en est besoin pour faire avancer ou retarder le mouvement de la pendule; mais c'est une mauvaise manière de construire les pendules, parce qu'il est très-difficile de les bien ajuster.

D'autres pendules ont le fil en bas, fait en vis, & la lentille tourne dessus. Pour remonter la lentille de ces sortes de pendules, il faut la tourner de la gauche à la droite; & au contraire, pour la faire descendre, il faut la tourner de la droite à la gauche.

Les pendules à secondes, au moins comme on les fait en Angleterre, ont une boule aplatie & pesante de deux à trois livres, qui est faite pour glisser sur un carré au bas du fil, & qui est soutenue par une pièce de cuivre qu'on nomme *écrou*, formé en 4, 6 ou 8 angles, lequel tourne sur le bout du fil fait en vis, de sorte que tournant cette pièce de la gauche à la droite, on fait hausser la boule, & la tournant de l'autre côté, on la fait baisser.

Il est d'autres pendules, particulièrement celles à répétition, où il faut allonger ou raccourcir le pendule par le moyen d'une aiguille qu'on fait tourner sur un petit cercle fait au cadran pour cet effet; & la manière de régler ces pendules, est précisément la même que dans les montres de poche. (*Règle artificielle du temps, par SULLY.*)

#### *Pendule circulaire.*

Ce pendule ne fait pas son mouvement de côté & d'autre, mais toujours en rond. La verge de ce pendule est suspendue en haut comme celle du pendule à secondes, & la lentille est fixée en bas & appliquée, comme si elle étoit au bout de l'aile d'un tourne-broche commun.

Le mouvement de ce pendule circulaire, est aussi régulier & à peu près le même que celui des autres. Le docteur Hook l'a perfectionné jusqu'au point qu'il pouvoit connoître par les circulations qu'il faisoit, les divisions d'un quart, d'une moitié, ou d'une partie encore moindre de son tour, de manière qu'on fût averti, non-seulement d'une seconde, mais aussi de la moindre partie d'une seconde.

*Pendule ou balancier pour la musique.*

M. d'Onsembray avoit imaginé de faire marquer la mesure dans la musique, par une espèce de pendule, sur le cadran de laquelle étoient gravés différens mouvemens d'air, comme rigodons, sarabandes, menuets, gavottes, chaconne, &c.

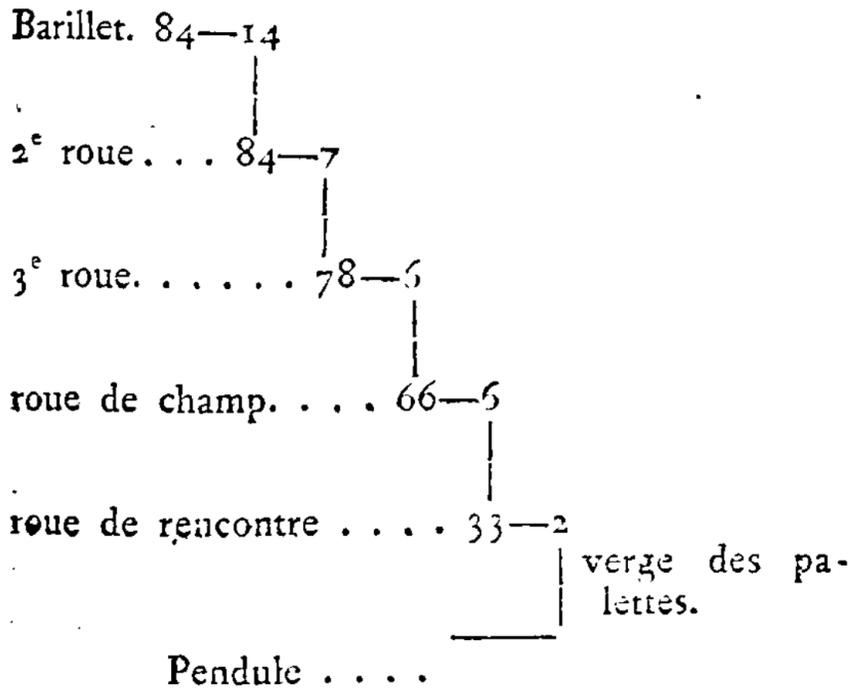
En mettant l'aiguille vis-à-vis une de ces inscriptions, on raccourcissoit ou on alongeoit le pendule, enforte qu'il donnoit par ses vibrations le mouvement précis de l'air.

*Pendules à quarts.*

Les hommes étant toujours portés à imiter, ce n'est qu'avec effort qu'ils sortent des routes ordinaires. Ainsi la sonnerie des heures dans les premières horloges ayant été faite avec un rouage particulier, quand on voulut leur faire sonner les quarts, on n'imagina rien de mieux que de faire aussi un rouage pour la sonnerie des quarts, quoique ce fût employer beaucoup d'ouvrage à produire peu d'effet; ce qui est directement contraire à la saine mécanique, qui veut que la complication des machines soit toujours proportionnelle à celle des effets qu'elles produisent. Plusieurs horlogers sentant ce défaut des pendules à quarts, ont voulu y remédier, en les faisant sonner l'heure & les quarts par un seul rouage; mais jusqu'à présent il y en a peu qui aient réussi, leurs pendules pour la plupart étant fort compliquées: il n'y a guère que quelques habiles horlogers qui en aient fait avec cette simplicité qui est, si cela se peut dire, la véritable élégance dans les machines.

Quant à la disposition des rouages du mouvement, de la sonnerie des heures & de celle des quarts d'une pendule à quarts ordinaire, elle ne diffère en rien essentiellement de la pendule à quinze jours.

Quant au nombre des roues du mouvement, les voici :



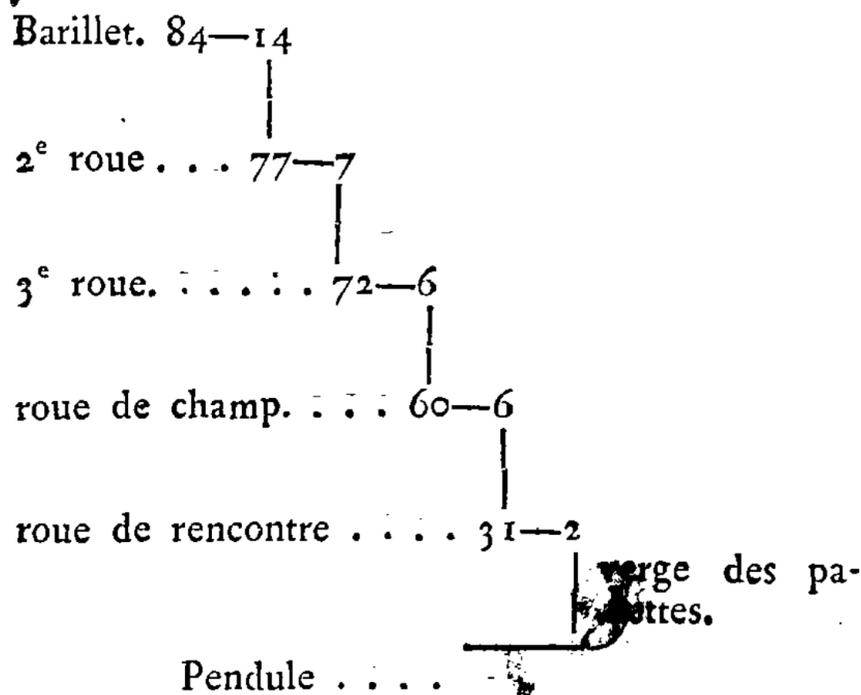
Par ces nombres, on voit que la troisième roue ou la roue à longue tige, faisant un tour par heure, le nombre des vibrations du pendule, dans le même

temps, fera de 9438, & par conséquent que la longueur de ce pendule fera de cinq pouces trois lignes ou à-peu-près; un pendule de cette longueur donnant par heure 8450 vibrations. Or, par les nombres des premiers mobiles, il est clair que la roue à longue tige fait soixante-douze tours pour un du barillet, & le ressort faisant six tours dans le barillet, il s'ensuit que le ressort, avant d'être au bas, fera faire à cette roue 432, qui équivaldront à autant d'heures; & ce nombre étant divisé par 24, donnera le nombre de jours que la pendule marchera avant que d'être au bas. Quant au nombre des roues de la sonnerie, ils sont les mêmes que ceux dont il est parlé à l'article SONNERIE.

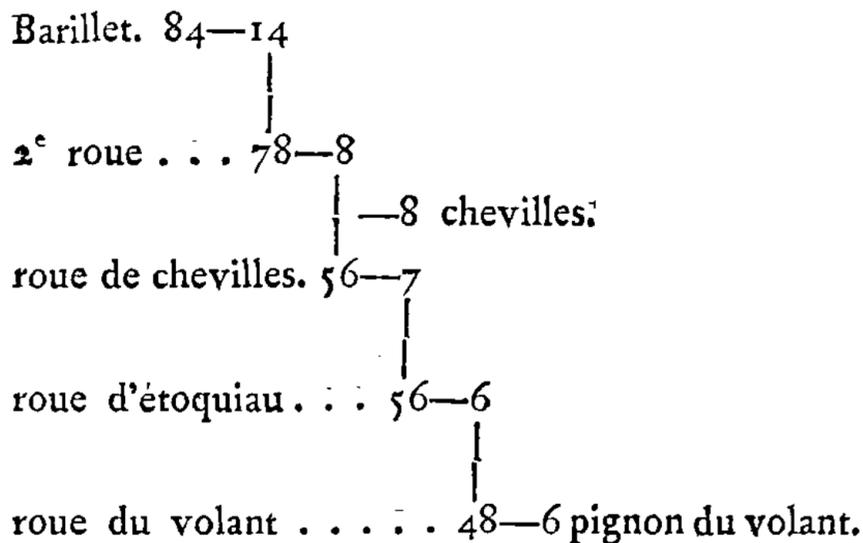
La sonnerie des heures n'en diffère pas essentiellement non plus, si ce n'est 1<sup>o</sup>. que cette pendule sonnant la demie par les quarts, un tour du chaperon, au lieu d'équivaloir à 90 coups de marteau, n'équivaut qu'à 78, nombre des heures qu'une pendule doit sonner en 12 heures; & 2<sup>o</sup>. que le détentillon, au lieu d'être levé par la roue de minutes toutes les heures, l'est par un chaperon qui appartient aux quarts; de sorte que l'heure ne peut sonner qu'à près les quarts, & qu'il n'est point nécessaire que ce détentillon ait une partie telle que celui d'une pendule à sonnerie ordinaire, pour faire le délai, parce qu'ici la sonnerie des heures est dirigée par celle des quarts; & que dès que ceux-ci sont sonnés, il faut que l'heure parte. Quant à la sonnerie des quarts, voici comme elle s'exécute. La roue de minutes porte quatre chevilles qui lèvent alternativement le détentillon des quarts, pour faire détendre la sonnerie des quarts comme à l'ordinaire; celle-ci étant libre, sonne de la manière suivante. La roue porte un nombre de chevilles égal aux coups de marteau que les quarts doivent frapper pendant une heure, c'est-à-dire dix; & comme ces dix coups doivent être frappés alternativement par deux marteaux, dont l'un doit toujours partir le premier, six de ces chevilles sont d'un côté de la roue & quatre de l'autre, & non toutes d'un même côté; ces chevilles lèvent alternativement une double bascule pour les deux marteaux qui sont placés sur le côté. La sonnerie des quarts ayant été mise en liberté, la pendule sonne un certain nombre des quarts qui sont déterminés, de même que dans la sonnerie des heures, par une roue de compte qui entre à carré sur l'axe de la roue de chevilles, & qui est divisée en quatre parties, 1, 2, 3, 4, pour un quart, deux quarts, &c. Lorsque l'aiguille des minutes est sur le midi, dans l'instant que les quatre quarts sont sonnés, la cheville du chaperon lève le détentillon de la sonnerie des heures, au moyen de quoi l'heure sonne. On conçoit bien que le nombre des tours de la roue de chevilles, de la sonnerie des quarts par rapport à ceux de son barillet, sont déterminés de façon que si la pendule va dix-huit jours, par exemple, cette roue fera autant de tours qu'il y a d'heures dans cet intervalle de temps; c'est ce qu'on verra

facilement par les nombres de cette sonnerie. On concevra de même que comme la sonnerie des heures ne frappe que 78 coups en douze heures, la roue de chevilles de cette sonnerie fera par tour du chaperon un nombre de tours, qui, multiplié par celui de ses chevilles, fera encore égal à 78.

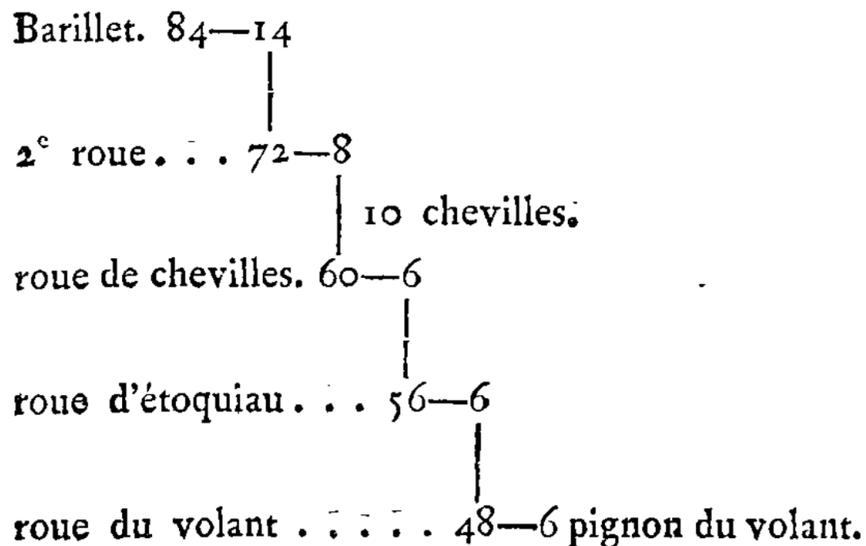
*Nombre des roues de cette pendule. Mouvement.*



*Sonnerie des heures.*



*Sonnerie des quarts.*



*Montre ou pendule à répétition.*

C'est une montre ou pendule qui ne sonne l'heure & les quarts, &c. que lorsqu'on pousse le poussoir, ou que l'on tire le cordon.

On doit cette invention aux Anglois ; ce fut en 1676, vers la fin du règne de Charles II, qu'un nommé Barlou inventa les pendules à répétition. Cette nouveauté excita l'émulation de la plupart des horlogers de Londres, qui s'attachèrent à l'envi à faire des pendules de cette espèce : ce qui en produisit en peu de temps un très-grand nombre construites de toutes sortes de façons.

On continuoit toujours à faire de ces pendules ; lorsque sur la fin du règne de Jacques II, le même Barlou ayant imaginé de faire des montres de la même espèce, & en ayant en conséquence fait faire une par M. Tompion, le bruit courut parmi les horlogers, qu'il vouloit la présenter à la cour, pour obtenir un privilège exclusif pour ces sortes de montres. Là-dessus quelques-uns d'entre eux ayant appris que Quare, un des plus habiles horlogers que les Anglois ayent jamais eu, avoit inventé quelque chose de semblable, ils le sollicitèrent de s'opposer au privilège de Barlou. Ils s'adressèrent donc tous les deux à la cour ; & une montre de l'une & l'autre construction ayant été présentée au roi dans son conseil, le roi après avoir fait l'épreuve de l'une & de l'autre, donna la préférence à celle de M. Quare ; ce qui fut rendu public dans la gazette de Londres.

Voici la différence de ces deux répétitions : dans celle de Barlou on faisoit répéter la montre en poussant en-dedans deux petites pièces situées l'une d'un côté de la boîte, l'autre de l'autre. La première faisoit sonner les heures, & l'autre les quarts : dans celle de Quare une seule cheville située près du pendant servoit à ces deux effets ; car, en la poussant comme cela se fait encore aujourd'hui, la montre sonnoit l'heure & les quarts.

On a fait des pendules & des montres à répétition de tant de constructions différentes, que ce seroit un grand travail que d'entreprendre de donner une description de chacune en particulier. On trouvera les détails de la mécanique des pendules & montres à répétition dans l'explication ci-après des planches XII, XIII, & des planches XXIX, XXX & XXXI ; nous donnerons seulement ici la description d'une pendule à répétition.

La planche XII représente une pendule à répétition, dont le cadran est ôté ; au moyen de quoi on voit toutes les pièces de la cadrature. La fig. 3<sup>e</sup> représente le calibre de cette répétition. ABCDE, sont les roues du mouvement, comme dans les pendules ordinaires, & FGHI, celles du rouage de la répétition ; les roues GH, & le volant ne servent, comme dans toutes les sonneries, qu'à ralentir la vitesse du rouage.

Le cercle 79, qui représente la grande roue du rouage, d'un côté porte 12 chevilles, 1, 2, 3, &c. & de l'autre que l'on ne voit pas, trois seulement.

Ces 12 chevilles servent pour faire sonner les heures ; les trois autres pour faire sonner les quarts : le rochet F, est adapté à un arbre de barillet, dont l'extrémité formée en quarré, passe à travers la platine

platine des piliers *pp*, *figure 32*; & porte la poulie *b*: il faut supposer cet arbre perpendiculaire au plan de la platine de dessus *DD*, & entrant dans un barillet attaché fixément à celle des piliers *PP*: ce barillet contient un ressort, qui est accroché à l'arbre & au barillet, de façon qu'en tournant l'arbre ou le rochet dans le sens 3, 2, 1, *figure 31*, on bande le ressort. Le rochet *F* est adapté avec la grande roue 79, comme la fusée d'une montre avec sa grande roue; & au moyen de l'encliquetage, il peut, lorsque l'on bande le ressort, tourner de 3 en 2 sous la roue; mais lorsque le ressort se débande, tournant alors en sens contraire de 2 en 3, il entraîne la roue avec lui, & par ce moyen, ses chevilles 1, 2, 3, &c. leve la bascule *K*, qui sert à faire frapper le marteau. *K* n'est que le plan de cette bascule; on la voit mieux en *BB*, *figure 32*, où celle-là & celles des quarts sont adaptées sur leurs tiges. Venons à la cadrature.

On la voit représentée en détail *planche XIII*, dans les *figures 33* & *34*.

*T*, *figure 33*, est la chauffée ou roue de chauffée; cette roue fait un tour par heure, & porte l'aiguille des minutes. Sur cette roue *T*, est placé fixément le limaçon des quarts *Q* & *q*; sur ce limaçon est joint la surprise *R* & *r*, qui y est retenue par une virole 4, 4, *figure 34*: on en verra l'usage plus bas. *X* & *x*, est la roue des minutes, *A* est l'étoile qui fait son tour en 11 heures; on en voit le profil en *a*, *figure 34*. *Z* & *z*, est le sautoir ou valet qui fait échapper promptement une dent de l'étoile à chaque heure. Sur l'étoile *A*, est adapté fixément le limaçon des heures *B*. *D* est le rateau ou la crémaillère qui est mue au moyen du pignon *E*, fixé sur la poulie *G*, & dont *gei*, est le profil. *ML* est la main; & *ml*, son profil.

La *figure 34* représente la platine dont on a ôté toutes les pièces, & où on voit seulement leurs places; la *figure 34*, n°. 2 cette même platine vue de profil avec les chevilles sur lesquelles portent les pièces. La place de chaque pièce est exprimée par une ligne ponctuée qui indique la cheville sur laquelle elle doit être posée; 3 & 4, *figure 34*, sont deux ressorts. Supposant toutes ces pièces remises sur leur platine, comme dans la *figure 32*, nous allons expliquer leurs effets.

Avant cependant d'entrer dans aucun détail là-dessus, il est bon de se rappeler quels sont les effets que la pendule à répétition doit produire: ils sont au nombre de quatre: il faut, lorsque l'on tire le cordon, 1°. que la pendule sonne; 2°. qu'elle sonne l'heure; 3°. qu'elle sonne aussi les quarts, si elle en doit sonner, selon l'heure marquée par les aiguilles; 4°. enfin, il faut qu'ayant une fois répété l'heure juste, elle continue de le faire tant que la pendule ira. On va voir comment les pièces que nous venons de décrire, par leurs constructions & leurs dispositions respectives, exécutent tous ces effets.

En tirant le cordon *VV*, attaché à la poulie *G*,

on la fait tourner de *G* vers *D*; cette poulie entrant quarrément, comme nous l'avons dit, sur l'arbre de barillet, elle ne peut tourner sans qu'il tourne aussi dans le même sens, c'est-à-dire, de 3 en 2, &c. *figure 31*; mais c'est le sens dans lequel il bande le ressort, & dans lequel il peut tourner indépendamment de la roue 79, même *figure*: par conséquent cette roue restera fixe, & le ressort sera bandé d'une quantité proportionnelle à l'arc parcouru par la poulie; ainsi plus cet arc sera grand, plus il sera bandé; maintenant si on lâche le cordon, le ressort en se débandant fera tourner l'arbre de barillet en sens contraire, & conséquemment la roue en même temps qui parcourra, par ce moyen un arc égal à celui que la poulie avoit parcouru en sens contraire par le mouvement du cordon. Les chevilles rencontrant alors la bascule du marteau des heures, le fera frapper sur le timbre. D'où l'on voit 1°. comment en tirant le cordon on fait sonner la pendule. Pour concevoir ensuite comment elle sonne un nombre de coups déterminés, on remarquera que le rateau *D*, engrene dans le pignon *E*, adapté à la poulie; qu'ainsi on ne peut la faire tourner sans faire mouvoir aussi le rateau, & que l'arc qu'il décrit est toujours proportionnel à l'espace parcouru par la poulie. Par conséquent que s'il parcourt un grand arc, la poulie parcourra un grand espace; le ressort sera beaucoup bandé, & en se débandant, il fera parcourir à la roue 79, *figure 31*, un grand arc; ce qui fera passer un plus grand nombre de chevilles devant la bascule, & la fera par conséquent frapper un nombre de coups toujours proportionnel à l'arc parcouru par le rateau. Pour faire donc que ce nombre de coups soit différent & toujours semblable à l'heure marquée, la queue *HH*, du rateau, lorsqu'on tire le cordon, va s'appuyer sur le degré *B*, du limaçon des heures, de façon, par exemple, que lorsqu'elle porte sur le degré *DD*, du plus grand rayon, la poulie a décrit un petit arc; le ressort a été peu bandé, & en se débandant il fera parcourir un arc à la roue, tel qu'il ne passera qu'une cheville sur la bascule du marteau, qui en conséquence ne frappera qu'un coup. Si l'on suppose au contraire que le limaçon soit dans une autre situation, telle, par exemple, que la queue du rateau s'enfonce jusque dans le degré *oo*, du plus petit cercle; alors le ressort sera bandé tout ce qu'il peut l'être, & en se débandant il fera parcourir à la roue un espace tel que les 12 chevilles passeront toutes sous la levée de la bascule du marteau, & feront en conséquence sonner 12 coups: d'où il est clair, 1°. qu'en tirant le cordon, la pendule sonnera; 2°. qu'elle sonnera un certain nombre de coups déterminé par le limaçon des heures. Pour que ce nombre de coups soit toujours égal à l'heure marquée par l'aiguille, l'étoile faite d'une dent toutes les heures au moyen de la cheville *K*, fixée sur la surprise. Ainsi supposant qu'il soit midi & demi à la pendule, & qu'elle aille dans une demi-heure, la surprise fera sauter l'étoile d'une

dent ou de la douzième partie de son tour, & changera le degré répondant à la queue H, du rateau; de façon que ce sera alors le degré DD, portion du plus grand cercle, pour qu'alors la pendule ne sonne qu'une heure; ainsi le limaçon étant une fois situé de façon que la pendule répète l'heure précise marquée par les aiguilles, tant qu'elle continuera d'aller, elle répétera constamment l'heure juste.

Ainsi, lorsqu'on tire le cordon, on voit 1°. comment la pendule sonne; 2°. comment elle sonne un nombre de coups déterminé; & 3°. comment ce nombre s'accorde toujours avec l'heure marquée par les aiguilles: on va voir maintenant comment elle sonne les quarts.

La main, ou pièce des quarts M, est mobile autour du pivot N; & au moyen du ressort 4, dès qu'elle est libre, sa queue, fig. 34, va s'appuyer sur le limaçon des quarts Q, fig. 30, qu'on doit supposer ici être immédiatement au-dessus de la surprise: à mesure que cette queue 4 s'approche du centre, les dents I s'éloignent du point E; entre ces dents I, s'engage une cheville qui tient à la poulie. Lors donc qu'on tire le cordon, cette poulie tournant, la cheville se dégage d'entre les dents, & la main étant alors en liberté, sa queue L vient s'appuyer sur les degrés du limaçon des quarts dans la situation PC: alors la pendule sonne comme nous l'avons expliqué. Mais lorsqu'elle a une fois sonné les heures, la cheville de la poulie rencontrant l'une des dents de la main, l'entraîne avec elle; si elle entre dans la première en d, elle la ramène, & s'appuyant sur le fond de la fente, elle est arrêtée de façon que la poulie ne pouvant plus tourner, la pendule ne sonne point de quarts; si au contraire la queue de la main s'appuie sur le plus petit des degrés du limaçon, les dents I étant alors fort éloignées de la cheville après que l'heure est sonnée, la poulie peut encore tourner, & par conséquent la roue aussi; ce qui fait sonner les trois quarts: ainsi selon la dent de la main dans laquelle la cheville de la poulie entre, la pendule ne sonne point de quarts, ou en sonne un, ou deux, ou trois; & comme le limaçon des quarts fait un tour par heure, il s'ensuit que de quart-d'heure en quart-d'heure sa position changeant, la pendule sonnera dans ces différens temps les quarts marqués par les aiguilles. Tout ceci bien entendu, on a dû comprendre comment la répétition fait tous les effets requis; 1°. comment lorsque l'on tire le cordon, elle sonne; 2°. comment elle sonne un nombre de coups déterminé; 3°. comment ce nombre s'accorde toujours avec les aiguilles; & 4°. enfin de quelle manière elle sonne les quarts.

Cette répétition telle que nous venons de la décrire, est l'ancienne répétition à la française; elle a un grand défaut, c'est que soit qu'on tire le cordon peu ou beaucoup, elle sonne toujours, de manière que si on ne le tire pas assez pour que la queue du rateau vienne s'appuyer sur les degrés du limaçon

des heures, elle ne répétera pas l'heure juste; à la vérité la pendule sonnera toujours, mais ce sera plusieurs heures de moins que celles marquées par les aiguilles. Les horlogers appellent ces sortes de pendules, *pendules à répétition sans tout ou rien*; & celles qui, si elles sonnent, le font toujours d'une manière juste, *pendules à répétition à tout ou rien*.

*Moyen de régler une pendule.*

Pour faire avancer une pendule il faut raccourcir le pendule, c'est-à-dire; faire monter la lentille au moyen de l'écrou qui est au bas, en le tournant dans le sens où l'on tourneroit l'aiguille du cadran pour la faire avancer, ou dans celui où l'on tourne la main pour remonter les ressorts. On doit la régler ainsi peu-à-peu.

Pour la faire retarder, c'est le contraire.

Afin de donner une idée de la quantité dont on doit allonger ou raccourcir le pendule, il faut remarquer que si on raccourcit d'une ligne le pendule qui bat les secondes, l'horloge avancera d'une minute 38 secondes dans l'espace de vingt-quatre heures; & que la quantité d'un quart de ligne de raccourcissement sur un pendule qui bat les demi-secondes, procurera à l'horloge où il est appliqué la même quantité d'une minute 38 secondes d'avancement dans le même temps de vingt-quatre heures.

D'autres pendules se règlent sur un petit carré qui paroît au haut du cadran; c'est encore la même chose.

Enfin, soit dans les montres, soit dans les pendules, il faut toujours tourner dans le sens où l'on avanceroit les aiguilles du cadran pour avancer, & dans celui où on les feroit rétrograder pour retarder.

Il n'y a aucun danger à faire rétrograder ces aiguilles dans les pendules appellées *tirages* ou à *répétition*. Il faut le faire avec circonspection dans celles qui sonnent d'elles-mêmes, ou plutôt ne point le faire quand on ne connoît pas un peu la machine.

*Pendule Polycamératique.*

Parmi les nouvelles inventions de notre temps, la pendule polycamératique dont M. le Paute est l'auteur, mérite d'être citée. Elle remplit plusieurs objets à-la-fois, & sert en même temps à plusieurs appartemens de différens étages.

Placée dans un des appartemens du maître de la maison ou du château, & y faisant même un très-beau meuble, elle donne en même temps le mouvement à des cadrans sur des jardins & sur des cours: elle fait sonner les heures & les demies au-dessus du bâtiment sur des timbres de deux cents pesant s'il le faut; de sorte que le maître peut la remettre à l'heure, & d'un tour de clef fixer l'heure tout-à-la-fois au dedans & au dehors, en donnant l'ordre à sa maison, sans être exposé à la multiplicité de pendules qui ne sont jamais d'accord. Cette pendule marque aussi les secondes, & les jours du mois sur un cadran renfermé derrière une glace.

Elle a outre cela trois avantages considérables,

1°. Elle marque le temps vrai , le seul donné par la nature , & que les horloges ordinaires ne donnent cependant point , si ce n'est à force d'être avancées ou retardées chaque jour , selon que la table d'équation le marque. C'est par le moyen d'un petit cadran divisé suivant les jours du mois , & par une roue annuelle divisée en 365 dents , qui élève ou rabaisse le pendule selon que l'exige l'avancement ou retardement du soleil , que l'on obtient cet avantage.

2°. Elle évite l'effet de la chaleur & du froid sur le métal , par le moyen d'une courbe dont les rayons inégaux sont toujours proportionnés aux dilatations de la verge du balancier , tandis que les angles de chaque rayon avec le commencement de la division , croissent comme les degrés du thermometre.

3°. Elle corrige , par le même mécanisme , le défaut qui provient de l'huile dont les pivots de chaque pendule doivent de toute nécessité être entretenus. Cette huile qui se congèle en hiver , devient coulante en été , & occasionne par conséquent plus ou moins de liberté dans les mouvemens ; ainsi en été les oscillations du balancier deviennent plus grandes , ne se font plus dans le même espace de temps , & l'horloge retarde considérablement ; tandis qu'en hiver , lorsque les huiles se congèlent , l'horloge doit nécessairement avancer , vu que les vibrations deviennent beaucoup plus courtes. Une machine semblable à la première , puisqu'elle suit également les mouvemens du thermometre , remédie à cet inconvénient avec tout le succès possible , & fait aller dans tous les temps la pendule avec une justesse parfaitement égale.

Le pyromètre est une autre machine très-ingénieuse de M. Berthoud , que l'on verra décrite ci-après , avec l'explication des figures de la planche L.

*Moyen de remonter les petites horloges & les pendules à poids , sans ouvrir la boîte qui renferme leur mouvement.*

L'avantage de ce procédé est d'interdire toute entrée à l'air humide & à la poussière , qui sont si nuisibles aux rouages & aux engrenages des horloges & des pendules.

Plusieurs horlogers se sont appliqués à découvrir ce moyens , & quelques-uns y sont parvenus. Mais de tous les procédés , dit M. Pingeron , dont nous avons pu avoir connoissance , il n'en est aucun qui nous ait paru plus simple que celui qui est dû à la sagacité de M. le Pautre de Bellefontaine , horloger de Monsieur , frere du roi , demeurant à Paris , rue des petits-champs , près la place des Victoires.

Le mécanisme inventé par cet artiste industrieux , consiste , 1°. dans une plaque quarrée , de cuivre , que l'on fixe , au moyen de quatre vis en bois , sur le derrière de la boîte de l'horloge ou pendule , vis-à-vis du mouvement de ce dernier. 2°. Dans

une tige cylindrique , implantée perpendiculairement au milieu de la plaque dont on vient de parler.

La tige en question reçoit un canon qui porte d'abord un grand rochet , qui reçoit un décliné pressé par un grand ressort & fixé sur la plaque quarrée dont on vient de parler. Sur ce rochet est fixée une large poulie , dont la gorge est garnie de pointes d'acier , pour retenir le cordon qui doit supporter les poids.

La tige dont on a parlé reçoit ensuite un second canon , lequel passe au centre d'un rochet plus petit que le premier , & dont les dents sont placées dans un sens opposé à celui où se trouvent celles du premier rochet ; les dents reçoivent un décliné poussé par un ressort qui est fixé sur le jonc de la poulie qui est adhérente au premier rochet. On voit par-là que le second rochet peut se réunir dans certains cas avec le premier.

Une seconde poulie de moindre diamètre que la première , est aussi réunie avec le second rochet ; & sa gorge , hérissée de petites pointes d'acier , est assez large pour recevoir deux révolutions d'un cordon de soie qui doit sortir par une petite ouverture , hors de la boîte de la pendule ou de l'horloge.

Ce cordon sera fixé par l'une de ses extrémités ; la poulie dont on vient de parler , aura une excavation circulaire autour de son centre , pour recevoir un fort ressort spiral , fixé par un bout contre la partie concave de la poulie , & de l'autre sur la tige qui porte les différentes poulies & les différens rochets dont on vient de parler.

Le cordon destiné à soutenir le poids de la pendule , sera enfilé dans des chapes de deux poulies , dont l'une supportera le gros poids , & l'autre le petit , qui n'a d'autre objet que de corder toujours ce dernier. Ce cordon sera ensuite attaché par les deux bouts , & formera ainsi la corde sans fin.

On mettra le gros poids du côté du cordon , & le petit de l'autre. Un des côtés de la corde sans fin posera sur une poulie dont la gorge sera garnie de pointes d'acier , & qui se trouvera renfermée dans l'intérieur de l'horloge ; & l'autre partie posera sur la gorge de la plus grande poulie , qui fait partie du petit mécanisme en question.

Il est alors évident que le grand rochet du mécanisme étant arrêté par le moyen d'un encliquetage , & le cordon étant arrêté par les pointes d'acier , dans la gorge de la grande poulie du mécanisme , le poids ne pourra plus tirer que sur la poulie qui est dans le mouvement de l'horloge. Or , quand le gros poids sera descendu jusqu'au fond de la boîte , il est clair que , pour remonter l'horloge , il ne faudra plus que tirer le cordon , dont un bout sort hors de la boîte , après avoir fait une ou deux révolutions sur la gorge de la petite poulie.

En tirant le cordon , on fait désengrèner l'encliquetage qui retenoit le grand rochet dans le mé-

canisme en question, & l'on monte le cordon du poids sur la poulie qui est jointe à ce grand rochet.

Le cordon par lequel on tire sur la petite poulie, ayant achevé de dérouler, on le laisse aller en arrière; le petit ressort spiral le fait entortiller de nouveau sur la poulie destinée à le recevoir, tandis que le premier encliquetage arrête le grand rochet & empêche la descente du gros poids. On retire ainsi la corde, & toujours de même, jusqu'à ce que le gros poids soit entièrement remonté, & le petit poids descendu.

#### D E L A M O N T R E.

La montre est une très-petite horloge, construite de façon qu'on la puisse porter dans le gousset, sans que sa justesse en soit sensiblement altérée. Quoique cette définition convienne assez généralement aux montres, il semble cependant que ce mot de montre a aussi beaucoup de rapport à la forme de l'horloge & à la disposition de ses parties; car on appelle *montre* de carrosse, des horloges qui sont aussi grosses que certaines pendules, & il paroît que l'on ne leur a donné ce nom que par la ressemblance de leur forme & de leur construction à celles des montres ordinaires.

L'origine de ce nom vient de ce qu'autrefois on appelloit le cadran d'une horloge, la *montre de l'horloge*; de manière que dans les premières horloges ou montres de poche, toute la machine étant cachée par la boîte, on leur donna vraisemblablement le nom de ce qui seul indiquoit l'heure, qui étoit la *montre*.

On ne fait pas précisément dans quel temps on a commencé à en faire; ce qu'il y a de vraisemblable c'est que ce fut approchant du temps de Charles-Quint, puisqu'on trouve dans son histoire qu'on lui présenta une horloge de cette espèce comme quelque chose de fort curieux.

Comme dans les montres on fut obligé de substituer un ressort au poids qui dans les horloges étoit le principe du mouvement, on s'aperçut bientôt des inégalités qui naissoient des différentes forces de ce ressort; on s'efforça donc d'y remédier; après plusieurs tentatives, on parvint à inventer la fusée, qui est sûrement une des plus ingénieuses découvertes qu'on ait jamais faites en mécanique.

Pour communiquer à cette fusée le mouvement produit par ce ressort, on se servit long-temps d'une corde de boyau, qui fut une autre source d'inégalités; car cette corde, tantôt s'allongeant, tantôt s'accourcissant par la sécheresse ou l'humidité, faisoit continuellement retarder ou avancer la montre de plusieurs minutes en très-peu de temps. Enfin on parvint à faire de très-petites chaînes d'acier qu'on substitua aux cordes de boyaux; & le ressort spiral ayant été inventé approchant dans le même temps, on vit tout-d'un-coup changer la face de l'horlogerie; les montres acquérant par ces deux découvertes, & sur-tout par la dernière, une jus-

tesse qui, quelque accoutumé qu'on y soit, surprend toujours ceux qui sont un peu instruits des difficultés physiques & mécaniques qu'il a fallu vaincre pour les porter à cette perfection.

Les horlogers distinguent les montres en plusieurs sortes; en simples, à secondes, à répétition, à réveil, à sonnerie, & à trois parties.

Les montres simples sont celles qui marquent seulement les heures & les minutes.

Les montres à secondes, celles qui outre cela marquent encore les secondes. Ce qui se fait de deux façons, l'aiguille qui marque les secondes étant tantôt au centre du cadran, tantôt hors de ce centre: cette dernière espèce s'appelle *montre à secondes excentrique*. On verra plus bas comment elles sont construites.

Les montres à répétition sont celles qui sonnent l'heure & les quarts marqués par les aiguilles, lorsque l'on pousse le pendant ou pouffoir.

Les montres à réveil, celles qui sonnent d'elles-mêmes à une heure marquée, pour vous réveiller.

Les montres à sonnerie sont celles qui sonnent d'elles-mêmes, à l'heure, à la demie, & quelquefois aux quarts, l'heure qu'il est: elles sont aujourd'hui presque hors d'usage.

Les montres à trois parties sont celles qui ont les propriétés des trois dernières, c'est-à-dire, qu'elles sont en même temps à répétition, à réveil & à sonnerie.

On distingue encore plusieurs sortes de montres, comme les montres à corde, à barillet tournant, à remontoir, &c. mais on n'en fait plus de cette sorte; & celles qui subsistent aujourd'hui, sont des montres qui ont été faites autrefois.

Les premières eurent ce nom, quand on commença à faire des montres à chaîne.

Les secondes furent mises en usage dans le temps de la découverte du ressort spiral. On vanta tant ses propriétés, qu'on persuada aux horlogers que la fusée devenoit inutile; pour lors ils substituèrent à sa place le barillet tournant, qui n'étoit autre chose qu'un barillet qui portoit à sa circonférence des dents qui engrenent dans le premier pignon du mouvement; de façon que le ressort étant bandé, & faisant tourner le barillet, faisoit marcher la montre: mais bientôt l'expérience apprit aux horlogers leur erreur, & ils abandonnèrent entièrement cette pratique.

Les troisièmes furent une des suites du goût que l'on avoit il y a quarante ans pour la décoration. On trouvoit mauvais que le cadran fût percé pour pouvoir remonter la montre; de façon que pour y suppléer, on inventa cette espèce de montres, où par le moyen de deux roues posées dessous le cadran, l'une attachée fixement à l'arbre de la fusée; & l'autre fixée au centre du cadran, on pouvoit, ces deux roues engrenant l'une dans l'autre, en faisant tourner celle du milieu, remonter la montre par le mouvement qu'elle communiquoit à l'autre qui tenoit à l'arbre de la fusée: (notez que cette

sorte de montre ne marquoit jamais que les heures, sans marquer les minutes). Dès que l'horlogerie de Paris commença à reflourir, on abandonna ces montres; car il est bon de remarquer que les Anglois qui nous surpassoient de beaucoup en horlogerie dans ce temps-là, ne donnèrent jamais dans de pareilles extravagances.

Une montre est composée de sa boîte & de son mouvement: ce mouvement lui-même est composé de différentes parties, dont les unes sont plus ou moins essentielles. Voyez les *planches XXV, XXVI & XXVII*, avec leur explication.

*Montre à secondes.*

C'est une montre qui marque les secondes ou soixantième partie de minute. Il y en a de deux sortes: les unes, que les horlogers nomment *excentriques*, marquent les secondes par un petit cadran dont le centre est différent de celui des heures & des minutes; les autres qu'ils appellent *concentriques*, marquent ces secondes par un cadran, qui pour l'ordinaire est le même que celui des minutes.

Les montres à secondes excentriques sont les plus simples, les meilleures, les plus aisées à faire, & par conséquent les moins coûteuses. Leur mouvement diffère peu de celui des montres simples; on donne à leurs roues & à leurs pignons les nombres convenables pour que la roue de champ puisse faire un tour par minute; on rend le pivot de cette roue, qui roule dans la barette de cette platine des piliers, plus gros & assez long pour passer au travers du cadran; & on place cette même roue dans la cage, de façon que le pivot dont nous venons de parler, destiné à porter l'aiguille des secondes, se trouve dans un point où le cadran des secondes devienne aussi grand & aussi distinct que faire se peut.

On se sert de deux moyens pour faire marquer les secondes avec une aiguille placée au centre du cadran. Par le premier, on place la petite roue moyenne entre la platine des piliers & le cadran, on la fait engrener dans un pignon de chauffée, qui tourne librement & sans trop de jeu sur la chauffée des minutes; on ajuste ensuite sur la chauffée des secondes un petit pont qui porte un canon concentrique avec celui des chauffées, & dont le trou est assez grand pour que le canon de la chauffée des secondes n'y éprouve aucun frottement; enfin, on donne au canon du pont une longueur telle qu'il approche d'un côté fort près du pignon de la chauffée des secondes, & de l'autre, de l'aiguille qui doit marquer ces secondes. La fonction de ce pont est de porter la roue de cadran de la même manière que la chauffée des minutes le porte dans les montres ordinaires; par son moyen, on évite les frottemens trop considérables qui naissent, si la roue de cadran tournoit sur la chauffée des secondes.

Voici le second moyen qu'on emploie pour faire

marquer les secondes par le centre. On met dans la quadrature trois petites roues plates fort légères qui engrènent l'une dans l'autre; on fixe la première sur la tige de la roue de champ, & l'on fait tourner la dernière sur la chauffée des minutes au moyen d'un canon, & de la même manière que la chauffée des secondes y tourne dans le cas précédent; enfin, l'on ajuste aussi un pont sur cette dernière roue pour porter la roue de cadran.

Lorsqu'on se sert de l'échappement de M. Gregham, ou de quelqu'autre dont la roue de rencontre est parallèle aux platines, cette roue tournant à gauche, on peut alors faire mener la roue des secondes, qui devient fort grande, immédiatement par le pignon de la roue de rencontre.

Toutes ces méthodes ont leurs avantages & leurs inconvéniens: la première est sans doute la plus simple & la meilleure qu'on puisse employer, l'aiguille y marque les secondes très-régulièrement & sans jeu; mais le surcroît de grosseur du pivot qui porte cette aiguille, la petitesse du cadran des secondes & la confusion qu'il occasionne dans celui des heures & des minutes, sont des défauts auxquels on ne peut remédier.

Joignez à cela que dans ces sortes de montres la roue de champ ne faisant que soixante tours, au lieu de soixante-douze qu'elle fait dans les montres simples, on est contraint de multiplier les tours qu'un des siens fait faire à la roue de rencontre, d'où il suit que le pignon de cette dernière devient petit, & la denture de la roue de champ trop fine.

On évite ces défauts par la seconde méthode, mais alors on tombe dans d'autres inconvéniens; la petite roue moyenne & le pignon de roue de champ se trouvant fort près d'un de leurs pivots, l'huile ne peut rester à ce pivot, & il s'y fait beaucoup d'usure.

Ce défaut seul doit faire abandonner cette construction; mais il y a plus, le jeu de l'engrenage, l'inégalité du pignon qui porte l'aiguille des secondes, produisent sur cette aiguille des effets d'autant plus sensibles, que l'engrenage se fait fort près de son centre; il arrive de-là qu'on ne peut savoir qu'à une demi-seconde près le point où l'aiguille des secondes répondroit sans le jeu de l'engrenage; ajoutez à cela que le pignon de secondes, le pont, & les jours nécessaires emboîtent une partie de la hauteur de la montre, d'où il suit que la force motrice en devient plus foible.

Les trois roues employées dans la troisième méthode produisent les mêmes inconvéniens à-peu-près.

On voit donc qu'il n'est guère possible de faire une montre à secondes, sans tomber dans quelques inconvéniens.

Si l'on me demande laquelle des méthodes précédentes je préfère, je répondrai que celle où l'on met une aiguille sur le pivot de la roue de champ me paroît meilleure, en observant d'é-

loigner beaucoup le pignon du pivot qui porte l'aiguille , afin de diminuer le frottement.

Mais si l'on veut absolument que les secondes soient marquées par une aiguille concentrique avec celles des minutes & des heures , je conseillerai alors de mettre une roue fort légère sur la tige de la roue de champ , de la faire engrener tout de suite dans une roue qui , tournant sur la chauffée , porte l'aiguille des secondes , & de tracer dans l'intérieur du cercle des minutes un second cercle de divisions tout semblable , avec des chiffres qui aillent en augmentant de droite à gauche. Par cette construction , on diminuera considérablement les êtres , les frottemens & les jeux.

Les doubles divisions ne feront point défavantageuses , les plus habiles maîtres y ayant recours dans leurs montres à secondes concentriques , pour éviter la trop grande distance où l'aiguille des minutes se trouve de ses divisions , lorsque celle des secondes passe sur ces mêmes divisions.

La seule objection qu'on pourroit donc faire contre la construction que je propose , est que l'aiguille des secondes tournera alors dans un sens opposé à celui des autres aiguilles ; mais comme ces sortes de montres doivent appartenir pour l'ordinaire à des personnes un peu philosophes , pour lesquelles la droite ou la gauche sont indifférentes , ce défaut , si c'en est un , ne doit être d'aucune considération.

#### *Choix & épreuves d'une montre.*

Le choix d'une montre , la manière de l'éprouver & de la régler , sont des objets assez essentiels pour mériter une place dans cet ouvrage.

Quant au choix , il ne faut la prendre ni trop petite , ni trop plate ; ces ouvrages de caprice sert bien pour amuser un moment , mais non pour satisfaire une personne raisonnable.

Il n'est pas difficile de construire des montres qui marchent huit ou quinze jours , deux mois , plus ou moins , sans être remontées ; quelques roues de plus en font l'affaire ; mais de les faire aller bien , c'est ce qui n'arrive presque jamais. L'expérience ne le prouve que trop , & la théorie le démontre , lorsqu'on fait attention aux frottemens , aux résistances de l'huile , &c.

Il faut d'abord examiner si le mouvement du balancier n'a point un air contraint & gêné , s'il a un branle suffisant & d'un demi-tour environ , & si ses vibrations sont bien égales. On pourra voir aussi avec une loupe , si les dents des roues & des pignons sont bien polies , si ces dents paroissent uniformes , & si le tout semble bien distribué.

Voici les expériences qu'on peut faire pour juger en deux ou trois jours de la bonté d'une montre ; qu'elle avance ou qu'elle retarde , peu importe , on pourra la régler par la rosette. Mais on observera sur une bonne pendule , si elle va également dans les différentes positions ; c'est-à-dire ,

à plat , & pendue , en la voyant aller douze heures sur chacune de ces positions.

En second lieu , on examinera sa marche pendant vingt-quatre heures , observant si elle va également , c'est-à-dire , si la fusée a la courbe demandée par les différentes forces du ressort.

Quant à la manière de régler une montre , il ne faut pas exiger d'elle une plus grande exactitude que la nature ne le permet. Quelque parfaite qu'elle puisse être , elle n'ira pas long-temps , sans que le hasard y ait part , aussi régulièrement qu'une bonne pendule. En effet , celle-ci est toujours dans une situation fixe , dans un air qui ne change que par degrés. Souvent , au contraire , une montre passe subitement du gouffet où elle est agitée , & où l'air est chaud , à un clou , où elle est en repos dans une situation toute différente , quelquefois exposée au froid , même à la gelée qui augmente l'élasticité des ressorts , coagule l'huile , &c.

Enfin , cette petite machine , composée de plusieurs pièces , donne tous les jours quatre cens mille coups de balancier ; elle est par conséquent sujette à des frottemens continuels & à l'usure de toutes ses parties en mouvement.

Ces causes réunies font qu'en général on doit regarder une montre comme assez bien réglée , lorsqu'elle n'avance ou ne retarde que d'une minute en vingt-quatre heures. Cependant , cette variation donneroit en sept jours près d'un demi-quart d'heure d'erreur. Alors , rien de mieux pour la corriger que de remettre sa montre à l'heure par l'aiguille des minutes , une fois par semaine , sur un bon méridien , ou sur une horloge ou pendule dont la justesse soit connue.

Le petit cadran , autrement appelé *rosette* , qu'on aperçoit dans l'intérieur de la montre , sert à l'avancer ou à la retarder , suivant que son mouvement progressif est trop lent ou trop précipité. Mais on ne doit pas tourner l'aiguille de ce petit cadran , sans être sûr de l'erreur.

Si , par exemple , la montre ayant été bien pendant trois mois , se trouve dérégulée de quelques minutes par quelque exercice violent qu'on auroit fait , il suffiroit de la remettre à l'heure.

Il seroit injuste à un voyageur d'exiger de sa montre une aussi grande précision que s'il restoit en place. Il y a plus , c'est que faisant route vers l'occident ou l'orient , sa montre iroit fort mal si elle se trouvoit à l'heure par-tout où il séjourneroit. Elle doit paroître avancer dans le premier cas , & retarder dans le dernier , à raison de quatre minutes par degrés. Lors donc que le voyageur veut savoir si sa montre va juste , il faut qu'il connoisse la longitude de la ville où il se trouve , qu'il la compare à celle de l'endroit d'où il est parti , pour voir si la différence entre l'heure à sa montre , & celle du lieu où il est , répond à la différence des longitudes. Si , par exemple , étant parti de Paris , il est arrivé à Vienne en Autriche , il doit trouver sa montre en retard de près d'une heure , parce que Vienne étant

plus oriental que Paris de près de quinze degrés ; il est une heure à Vienne lorsqu'il n'est que midi à Paris.

Il y a quelques précautions à prendre en portant ou posant sa montre. Il est à propos qu'un homme porte sa montre dans un gousset peu profond ; qu'une femme ait une chaîne courte à la sienne, parce que l'un & l'autre s'agitent en marchant, à proportion que la montre approche de leurs genoux. Elle seroit placée parfaitement au dessus de l'articulation de la cuisse.

On doit aussi suspendre sa montre de façon qu'elle soit fixe, & qu'elle ne puisse acquérir de mouvement ni faire de vibrations par l'action du balancier, comme cela arrive quelquefois. Car, en ce cas, le mouvement communiqué à la montre, diminuant la vitesse du balancier, elle retarde nécessairement.

Le cadran d'une montre portée dans le gousset, doit être tourné en dehors du corps, parce qu'une montre bien faite est réglée sur le plat ; situation où elle se trouve alors dans le gousset d'un homme assis.

Lorsqu'on la quitte, on doit la pendre à un clou, parce que sa pesanteur l'y tient toujours dans la même direction, & qu'alors le balancier est situé avantageusement pour la justesse & la durée de la montre, qui est alors plus en sûreté, & dont la boîte est moins en danger de se rayer.

Une montre ne doit être ni ouverte, ni laissée à la poussière ; il faut la garantir de la poudre, & de l'haleine.

Il est impossible de la tenir toujours dans une même température ; mais, autant qu'on le peut, il faut l'y conserver, afin que l'huile ait toujours la même fluidité. Si donc un homme quitte sa montre pendant l'hiver, il doit la pendre à la cheminée, afin qu'elle ait une chaleur approchante de celle du gousset.

Il faut aussi, autant qu'on le peut, remonter sa montre à la même heure, afin de prévenir les petites inégalités qui pourroient se trouver dans la fusée.

Il est dangereux de tourner l'aiguille d'une répétition pendant qu'elle sonne ; mais il ne l'est pas de la tourner à rebours. Au contraire, lorsqu'on met une montre à l'heure, la meilleure manière est de tourner l'aiguille des minutes par le plus court chemin. Il n'y a que les réveils & les anciennes horloges à sonnerie où il soit dangereux de tourner les aiguilles à gauche.

Une montre qui est bonne, va ordinairement bien tant que l'huile se conserve à ses pivots ; mais quand une fois elle s'en est évaporée, soit par l'action de l'air, soit par celle de la chaleur du gousset, ce qui arrive quelquefois au bout de trois ou quatre ans au plus ; alors elle tombe en usure, ses pivots se rouillent & rongent leurs trous. En ce cas, elle s'useroit plus en six ou sept ans qu'elle ne

le feroit en cinquante si on la nettoyoit tous les deux ou trois ans.

*Comparaison des horloges & des montres, de leur construction, & de leur exactitude.*

1°. Nous avons dit qu'il y avoit deux sortes de puissances motrice, les *poids* & les *ressorts* ; & deux sortes de puissances réglantes, le *balancier* & le *pendule*.

Le balancier, comme on l'a observé ; est un cercle de cuivre ou d'acier que l'on applique aux montres. Quoiqu'il soit destiné à faire des vibrations alternatives toujours égales, il va cependant plus vite, lorsque la force du rouage augmente ; de manière que toutes les inégalités de la force motrice y deviennent sensibles.

2°. Le pendule, au contraire, n'est point sujet à cet inconvénient, & une petite augmentation dans la force motrice, ou dans la grandeur des arcs qu'il décrit, ne change ni la durée, ni l'égalité des vibrations. On fait le pendule de 5 ou 6 pouces, quelquefois on le fait de 9 pouces 2 lignes pour qu'il batte les demi-secondes, c'est-à-dire, que l'allée & le retour se fassent tous deux dans l'intervalle d'une seconde, ou soixante fois dans une minute ; on en fait sur-tout de 36 pouces 8 lignes &  $\frac{57}{100}$  ou  $\frac{4}{7}$ , longueur nécessaire pour que chaque battement se fasse en une seconde, c'est-à-dire, que l'allée & le retour se fassent en deux secondes.

3°. Pour pouvoir donner au balancier des montres une partie de la justesse que le pendule procure aux autres espèces d'horloges, M. Huyghens, de l'académie des sciences de Paris, imagina, comme on l'a dit, le petit ressort spiral qui est tendu à chaque vibration par le balancier, & qui sert à le ramener pour former la vibration suivante. Le balancier doit être pesant pour mieux régler les vibrations, & assez petit pour ne pas exiger un spiral trop fort.

Malgré cela, la nature de la construction d'une montre est telle que, quelque parfaite qu'elle puisse être, quelque soin & quelqu'adresse qu'on ait employée à la construire & à la régler, il est comme impossible que son mouvement dure long-temps avec le même degré de justesse.

Les horloges à pendule ne sont pas elles-mêmes exemptes d'irrégularités ; mais si l'on peut s'assurer d'une pendule bien faite, & qui aura été bien réglée, jusqu'à répondre qu'elle ne variera pas d'une minute en une année, on ne sauroit répondre par rapport à la meilleure montre de poche, qu'elle ne variera pas d'une minute par jour.

4°. En effet, le poids, dans une pendule, a une force constante & invariable, au lieu que le ressort qui est la force motrice dans une montre, peut varier par plusieurs causes qu'on ne sauroit apprécier ni prévoir exactement.

5°. Le poids d'une pendule agit sur un cylindre ou sur une poulie, sur laquelle il y a de petites pointes pour empêcher la corde de glisser, & dont

la construction est très-facile, au lieu que le ressort d'une montre agit sur la fusée, qui doit être telle, que son diamètre ou son épaisseur en bas augmente en même proportion que diminue la force du ressort qui se développe, afin que le ressort qui agit sur un plus grand diamètre, agisse avec plus d'avantage, & puisse produire le même effet avec le peu de force qui lui reste.

Cet artifice est indispensable dans l'échappement à roue de rencontre qui, par sa nature, ne peut apporter aucune correction aux inégalités de la force motrice, de sorte que les montres où il se trouve (& c'est encore le plus grand nombre) doivent avancer pour peu que la force motrice vienne à augmenter. Aussi voyons-nous communément les bonnes montres retarder peu-à-peu, parce que le grand ressort s'affoiblit avec le temps, & que les frottemens augmentent dans toutes les parties, par la perte de leur poli, & par la coagulation des huiles, sur-tout si le ressort n'est pas excessivement fort, si les pivots sont un peu trop gros, & que d'ailleurs le cuivre soit bien forgé, les palettes dures, le balancier pesant.

6°. Le ressort est enfermé dans une espèce de tambour ou de barillet, auquel la chaîne est attachée par un bout, tandis que l'autre bout est attaché à la fusée. Lorsqu'on vient de monter une montre, la chaîne est toute entière roulée sur la fusée; le ressort qui est tendu & qui agit avec toute sa force pour faire tourner le barillet, dévide la fusée, &, par ce moyen, fait mouvoir le rouage.

Il est rare de trouver le ressort égal à la fusée, c'est-à-dire, tel que la fusée augmente exactement dans la même proportion que la force du ressort diminue; cette égalité se perd même par le relâchement du ressort, aussi presque toutes les montres pèchent à cet égard.

Il arrive même souvent que les différens tours de la fusée étant plus ou moins gros qu'ils ne doivent être, la montre avancera pendant quelque temps, retardera ensuite, & cela tous les jours, mais à différentes heures, si on néglige de la monter à la même heure; enfin, il arrivera aussi que le grand ressort venant à se casser, la fusée ne sera plus proportionnée au ressort qu'on y mettra, ou si on entreprend de l'y remettre, on sera obligé de gâter peut-être entièrement la fusée.

8°. Le rouage d'une pendule est beaucoup plus susceptible de perfection que celui d'une montre; il est plus facile de travailler les pièces de la première avec exactitude, qu'il ne l'est de former les parties, pour ainsi dire, insensibles d'une petite montre, pour leur donner le même degré de précision.

9°. Quant au régulateur, celui des montres est, par sa nature, sujet à des irrégularités qu'on ne rencontre point dans les pendules: nous avons dit plus haut, que le balancier d'une montre ne pouvoit manquer d'aller plus vite, pour peu que la force du rouage devînt plus grande, la résistance

de l'air plus petite, & le ressort spiral plus ou moins resserré, au lieu que le pendule chargé d'une lentille pesante & décrivant de très-petits arcs, ne peut manquer d'être toujours *isochrone*, c'est-à-dire, de faire des oscillations qui aient exactement la même durée. On peut doubler le poids d'une bonne pendule qui auroit un échappement à repos bien fait, sans qu'elle avance pour cela d'une seconde par jour; au lieu qu'une montre à roue de rencontre, à laquelle on appliqueroit une force double de celle de son grand ressort, pourroit avancer de six heures par jour, & même davantage.

10°. Les différentes situations d'une montre produisent aussi des inégalités dans son mouvement; par exemple, une montre, en général, allant bien lorsqu'elle est suspendue, avancera si on la met sur une table, parce que tous les pivots sont plus libres, ne portant que sur leurs pointes, & éprouvant par conséquent un frottement beaucoup moindre, le balancier pourra faire des vibrations plus promptes & plus fréquentes, la montre devra donc avancer.

Il arrivera aussi quelquefois que si, pendant la nuit, on oublie sa montre sur une table, elle aura avancé d'un quart-d'heure plus qu'elle n'avoit coutume, au lieu que ce défaut n'est presque pas sensible dans les bonnes montres.

11°. Une des causes de cette variation arrive lorsque le balancier ne se trouve pas parfaitement en équilibre; car la partie la plus pesante faisant toujours effort pour descendre, lorsque la montre est suspendue, elle ira plus lentement, si la partie supérieure se trouve la plus pesante, & elle ira plus vite si c'est la partie inférieure qui vient à l'emporter.

12°. La seconde cause sera la longueur des pivots du balancier, la profondeur de leurs trous, comme nous venons de le dire, laquelle occasionne un plus grand frottement dans certaines situations. Or, un plus grand frottement est plus sujet au changement qu'un moindre; de-là la cause des variétés.

13°. La troisième cause vient de ce que l'axe du balancier qui devient horizontal ou vertical, lorsque la montre est suspendue ou mise à plat, engrène plus ou moins dans les dents de la roue de rencontre, parce que les pivots ayant nécessairement un peu de jeu dans leurs trous, sur-tout après avoir servi long-tems, ils s'écartent tant soit peu à droite ou à gauche, suivant la situation de la montre; & comme les arcs du balancier deviennent plus grands lorsque les palettes engrènent davantage, elle retardera pour lors, ce qui arrive quand la montre est suspendue.

On en doit dire de même de la roue de rencontre qui n'appuie que sur le bout d'un de ses pivots lorsque la montre est suspendue, au lieu qu'elle éprouve le frottement des deux pivots lorsque la montre est à plat, ce qui diminue sa facilité au mouvement & la grandeur des arcs du balancier.

14°. L'engrénage de la roue de champ est de même nature que celui-ci. Le pignon de la roue de rencontre engrène moins pour peu qu'il ait de jeu & s'écarte de la roue de champ, lorsque la montre est à plat; de même que cette roue cherche à s'écarter du pignon lorsque la montre sera couchée sur son cadran; le ressort agissant pour lors beaucoup moins, la montre pourra avancer considérablement.

15°. Les autres roues de la montre ne sont pas sujettes à cet inconvénient, parce que l'effort qu'elles font chacune sur le pignon qu'elles doivent conduire, étant toujours déterminé vers un même côté, ne peut pas céder à leur pesanteur.

16°. La force du balancier n'est pas à négliger. Plus la circonférence en est pesante & le milieu léger, plus la montre retardera en général; d'ailleurs, il arrivera souvent à un balancier pesant, que l'un des pivots vienne à s'enfoncer plus que l'autre dans certaines situations; cela n'empêche pas que les balanciers, petits & pesants, ne soient avantageux, sur-tout avec un échappement à repos.

Le ressort spiral doit être fort mince, afin qu'il ne puisse jamais faire effort pour lever le balancier ou pour l'abaisser; ce qui rendroit le frottement des pivots différent, suivant les différentes positions.

17°. La pesanteur de l'air varie considérablement d'un jour à un autre, la différence est quelquefois d'un douzième. Sa densité varie aussi. Lorsque l'air est plus pesant, il oppose une plus grande résistance aux pendules & aux balanciers; mais la montre en sera beaucoup plus affectée que la pendule, soit parce que le balancier d'une montre va beaucoup plus vite, soit parce que sa surface est plus grande, eu égard à sa pesanteur, & que l'air a par conséquent plus de prise & plus d'avantage pour diminuer son mouvement.

18°. On ne parlera pas des frottemens & des irrégularités qui en proviennent; elles ne sont pas sujettes à des lois assez constantes, non plus que celles qui dérivent de l'usure plus ou moins grande des différentes parties, suivant que leur situation ou leur usage les y expose plus ou moins. (*Article de M. le Paute, horloger du Roi, extrait de son Traité d'horlogerie, 1755.*)

Nous allons reprendre quelques détails d'horlogerie ou quelques parties qui demandent des explications particulières.

#### De la cage.

La cage est une espèce de bâti qui contient les roues de l'horloge. Dans les montres & les pendules, elle est composée de deux plaques qu'on appelle *platines*. Ces plaques sont tenues éloignées l'une de l'autre d'une certaine distance, au moyen de piliers. Ces piliers, d'un côté sont rivés à la platine des piliers, & de l'autre ils ont chacun un pivot qui entre dans les trous faits exprès

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

dans l'autre platine. De plus, ils ont un rebord ou affiette pour faire que ces platines soient tenues à une certaine distance l'une de l'autre. Pour qu'elles ne fassent qu'un corps ensemble, & que celle qui entre sur les pivots des piliers n'en forte pas, chacun de ces pivots est percé d'outré en outré d'un petit trou situé à une distance du rebord, un peu moindre que l'épaisseur de la platine: une petite goupille étant enfoncée à force dans ce trou, elle la presse contre ce rebord; & chaque pilier en ayant une de même, les platines sont retenues fermement l'une à l'autre.

Pour qu'une cage soit bien montée, il faut que les platines soient bien parallèles entre elles, & que la platine qui entre sur les piliers, le fasse librement & sans brider.

#### Embistage.

L'embistage désigne la situation respective des deux platines d'une montre: *C'est deux fois la distance entre le centre de la platine de dessus, & le point où l'axe de la grande platine la rencontre.*

Si l'on suppose que la *fig. 56, pl. XXV*, représente la cage d'une montre; & C, le centre de la charnière, sur lequel elle tourne dans la boîte, il est clair que pour que ces deux platines puissent passer par la même ouverture, il faut que LC, distance du centre de la charnière au bord diagonalement opposé de la platine de dessus, soit égal à EC, grandeur de la platine des piliers; car si la distance LC étoit plus grande que EC, la platine de dessus ne pourroit pas passer par cette ouverture. Donc cette platine ne peut point s'étendre au-delà du point L, qui est dans la circonférence du cercle décrit de l'ouverture de compas CE & du point C; de façon que pour que ces deux platines passent par la même ouverture, en supposant leurs centres dans une même ligne perpendiculaire à leurs plans, il faut que le rayon de celle de dessus soit plus petit que celui de l'autre, de la quantité dont le bord de la grande platine est distant du point, où la perpendiculaire abaissée du point L rencontre cette platine; mais comme il est avantageux que la platine de dessus soit la plus grande qu'il est possible, & que du côté D du pendant, à cause de la forme de la boîte, elle peut s'avancer jusqu'en D, perpendiculairement au dessus du point C, on lui donne une grandeur & une situation telle que d'un côté son bord soit à plomb du point C, & que de l'autre il se trouve, comme nous l'avons dit, dans la circonférence du cercle décrit de l'ouverture de compas CE, & du point C; par cette situation de la platine de dessus, on voit bien que son centre ne se trouve plus dans le point où l'axe de l'autre platine la rencontre, & qu'il en est éloigné d'une certaine distance: or, c'est le double de cette distance que l'on appelle, comme nous l'avons dit, *l'embistage*.

Pour déterminer la grandeur de la platine de dessus, celle de l'autre platine étant donnée, de

même que la hauteur des piliers, voici comme on s'y prend; HR, représentant cette hauteur; EB, la grande platine; C, le centre de mouvement de la petite charnière; & DL, une ligne indéfinie supposée la platine de dessus; du point C comme centre, & du rayon CE, diamètre de la grande platine, décrivez l'arc EL; & du même point C, élevez la perpendiculaire CD: la ligne DL, sera le diamètre de la platine de dessus. Car supposant que toute la figure tourne autour du point C, il est clair que le bord de la platine de dessus étant parvenu en E, ne surpassera pas EB ou EC, diamètre de la grande, puisque EC égal CL, du côté D, elle s'étendra autant qu'elle le pourra, comme nous l'avons dit. Par cette opération, on voit que la position de cette platine, par rapport à celle des piliers, est aussi déterminée, puisqu'elle doit être telle que son bord du côté du pendant soit précisément à plomb de celui de cette platine. Si l'on suppose que les deux platines conservant leur situation respective, s'approchent l'une de l'autre jusqu'à ce qu'elles se touchent, on voit évidemment que le bord de la platine de dessus en D répondra au point C de celle des piliers, & que l'autre bord L sera à une distance du bord E double de l'excentricité des deux platines; cette distance sera l'embistage, puisque le double de l'excentricité des deux platines répond à deux fois la distance entre le centre de la platine de dessus, & le point où l'axe de la grande platine la rencontre.

#### Rosette.

La rossette dans les montres, est un petit cadran numéroté, au moyen duquel on fait avancer ou retarder par degrés le mouvement de la montre.

Pour bien comprendre comment cela se fait, il est bon de savoir sur quel principe cette opération est fondée, & comment elle s'exécute. Les vibrations du balancier étant réglées par celles du ressort spiral, il est clair que si ce ressort devient plus fort ou plus foible, ces vibrations seront accélérées ou retardées, effet qui sera encore le même, si le ressort devient plus court ou plus long. Ainsi, par exemple, pour faire avancer une montre, il ne faut que raccourcir son ressort spiral, & pour la faire retarder, que l'allonger. Mais, comme en l'allongeant ou le raccourcissant, on changeroit la position du balancier, ce qui mettroit la montre mal d'échappement, ce moyen ne peut pas être mis en usage; c'est pourquoi on a recours à un autre expédient qui produit précisément le même effet; voici ce que c'est.

Supposant que *rr*, fig. 52, planche XXV, soit le ressort spiral du balancier BB, & que ce ressort soit fixement attaché au piton P & à l'arbre du balancier, on ne peut, comme nous l'avons dit, allonger ou raccourcir ce ressort. Mais si l'on suppose qu'il passe dans une espèce de fourche *q*, vue ici en plan, dont les fourchons soient si près l'un de l'autre, qu'il ne s'en faille que d'une quan-

tité imperceptible que le ressort les touche; il est évident que ses vibrations ne se feront plus du point ou piton P, mais de la fourche *q*; le ressort, en ouvrant ou en se fermant par le mouvement du balancier, se mouvant autour de ce point *q*. Regardant donc ce point comme un nouveau point fixe, les vibrations du balancier seront accélérées, puisque le ressort spiral sera accourci de toute la quantité *qp*. Si l'on supposoit donc ce point *q* mobile, & que tantôt il s'éloigne, ou il s'approche du point P, on aura par ce mouvement un moyen simple de faire avancer ou retarder la montre, puisqu'il ne sera question que de faire éloigner ou approcher du point P la fourche *q*; or, c'est précisément ce que l'on fait, lorsque l'on tourne l'aiguille de la rossette à droite ou à gauche: d'où il est évident que par le premier mouvement, on fera avancer la montre, & que par le second, on la fera retarder. C'est pourquoi les horlogers vous disent, que pour faire avancer votre montre, il faut tourner l'aiguille du côté où les chiffres vont en augmentant, & dans le sens contraire, quand on veut la faire retarder, parce que ces chiffres sont ordinairement disposés de façon qu'il en résulte cet effet. Dans les montres angloises, au lieu d'une aiguille, on fait tourner un petit cadran dont on apprécie le chemin par un petit index; mais c'est encore le même effet, ce cadran étant adapté comme l'aiguille sur la roue de rossette.

On pourroit faire ici une question; savoir, de combien de degrés ou divisions il faut tourner l'aiguille de la rossette, pour faire avancer ou retarder la montre d'un certain nombre de minutes en vingt-quatre heures. Mais cela dépendant, 1°. du ressort spiral qui est tantôt plus court, tantôt plus long; 2°. des rapports qui sont entre l'aiguille de rossette & sa roue, cette roue & le rateau, rapports qui ne sont presque jamais les mêmes, on voit qu'il est impossible de prescrire aucune règle à cet égard. En général une division est suffisante pour accélérer le mouvement de la montre d'une minute en 24 heures. Au reste, pour peu qu'on soit attentif, on s'aperçoit bientôt du degré de sensibilité de sa montre. Il est bon de remarquer cependant que, lorsque l'aiguille est du côté des chiffres de haut nombre, il faut un peu moins la tourner que lorsqu'elle est de l'autre côté; le ressort spiral étant dans ce cas plus court, & par conséquent un même espace parcouru par la queue du rateau produisant plus d'effet.

#### Carillon.

L'horloge ou pendule à carillon, est une horloge qui sonne ou répète un air à l'heure, à la demie, & quelquefois aux quarts.

Ces horloges sont fort communes en Flandre; on en voit presque à toutes les églises; mais dans ce pays-ci elles sont assez rares. L'horloge de la samaritaine est, je crois, la seule de cette espèce qui soit dans Paris.

Quant aux pendules à carillon, elles sont beaucoup plus en usage en Angleterre qu'ici, où on en fait peu.

Les carillons sont faits sur les mêmes principes que les serinettes ou les orgues d'Allemagne. Dans celles-ci, les tons sont formés par de petits tuyaux d'orgue; dans les carillons, ils le sont par des timbres ou des cloches, dont les diamètres doivent suivre exactement le diapason. Ils ont de même un tambour qui a des chevilles sur sa circonférence, lesquelles, au lieu de lever des touches comme dans ces orgues, baissent les leviers pour les faire frapper sur les timbres.

Comme les cloches des carillons sont souvent fort éloignées du cylindre, étant placées symétriquement dans une lanterne élevée au dessus du bâtiment qui contient l'horloge, on transmet à leurs marteaux l'action des chevilles du cylindre, par des fils de fer attachés d'un bout à la queue du marteau, & de l'autre, au milieu d'une bascule fixée par une de ses extrémités. Il faut remarquer que le clavier du cylindre ne peut pas être touché avec les doigts, parce que le cylindre occupe la place de l'organiste; & d'ailleurs, que les touches sont trop larges & toutes de même longueur, les feintes n'étant point distinguées par ces sortes de claviers. Si donc on veut y en ajuster un que l'on puisse toucher avec les doigts, on placera le clavier où on jugera à propos; & par le moyen d'un ou de plusieurs abrégés, on établira la sonnerie entre les touches du clavier, & les leviers ou queues des marteaux.

On conçoit facilement que lorsque le carillon répète par le moyen du cylindre, il faut une puissance qui le fasse tourner; comme, par exemple, un ressort, un poids, dont le mouvement est modéré par le moyen d'un rouage, comme dans les sonneries. Il est encore facile d'imaginer qu'il y a une détente qui correspond à l'horloge, au moyen de laquelle le carillon sonne aux heures & aux demies, &c. & que cette détente est disposée de façon qu'il sonne toujours avant l'horloge, & que celle-ci ne peut sonner qu'après le carillon.

Quant à la manière de noter le tambour, elle est la même que pour les orgues d'Allemagne.

Les tableaux mouvans & les figures qui jouent des airs, soit avec un violon, un tambourin, &c. sont faites sur le même principe. C'est toujours un tambour, qui, faisant un tour dans un temps donné, lève des bascules, qui par de petites chaînes font mouvoir les doigts, les bras, &c. Tel étoit, par exemple, l'admirable flûteur de M. de Vaucanson. Voyez les Pl. XLVIII, XLIX, & leur explication.

#### C H R O N O M È T R E.

M. Graham, excellent horloger, de la société royale de Londres, a donné ce nom à une petite pendule portative de son invention, qui marque les tierces, & qui est fort utile dans les obser-

vations astronomiques; parce que l'on peut très-commodément la faire marcher dans l'instant précis où l'observation commence, & l'arrêter de même à l'instant où elle finit: ce qui fait qu'on a exactement le temps juste qu'elle a duré.

Pour concevoir comment cela se fait, imaginez une pièce toute semblable à un balancier à trois barrettes, dont le rayon seroit un peu plus court que le pendule du chronomètre, & duquel d'un côté du centre il resteroit une barrette seulement, & de l'autre côté, les deux autres barrettes & la portion de zone comprise entre elles.

Imaginez de plus que cette pièce soit placée sur la platine de derrière de la manière suivante: 1°. que parallèle à cette platine, elle soit fixée par son centre au dessus du point de suspension du pendule; de façon qu'en supposant une ligne tirée du centre de cette pièce au milieu de sa portion de zone, cette ligne soit parallèle à la verticale du pendule, & en même temps dans un plan perpendiculaire à la platine, qu'on imagineroit passer par cette verticale; 2°. qu'elle soit mobile à charnière sur son centre, tellement qu'on puisse l'éloigner ou l'approcher à volonté de la platine.

Supposez encore que la portion de zone a des chevilles du côté où elle regarde la platine, qui sont fixées à des distances de la verticale du pendule, telles que s'il tomboit de la hauteur de ces chevilles, il acquerroit assez de mouvement pour continuer de se mouvoir, & pour que le chronomètre aille.

La barrette opposée à la portion de zone, passe à travers de la boîte, pour qu'on puisse sans l'ouvrir mettre le pendule en mouvement; parce qu'au moyen de cette barrette ou queue, on peut éloigner ou approcher cette zone du pendule, & par conséquent le dégager de dedans ses chevilles.

#### *Manière de se servir de cet instrument.*

Le pendule étant écarté de la verticale, & reposant sur une des chevilles dont nous venons de parler dans l'instant que l'observation commence, on le met en mouvement en le dégageant de cette cheville, au moyen de la barrette qui traverse la boîte. L'observation finie, on met cette barrette en sens contraire; & les chevilles rencontrant le pendule, l'arrêtent au même instant.

#### É Q U A T I O N.

L'équation est cette partie de l'horlogerie qui indique les variations du soleil, ou la différence de son retour au méridien.

Les premières horloges qui ont été faites, ont indiqué le temps moyen: la disposition de ces machines ne pouvoit marquer les parties du temps que par des intervalles égaux.

Ce ne fut que lorsqu'on eut déterminé la quantité de variation apparente du soleil par le moyen des observations astronomiques, que l'on chercha les moyens de faire suivre aux horloges ces mêmes

variations du soleil; ce qui donna lieu aux pendules à équation.

Les différentes espèces de construction que l'on a mises en usage pour faire marquer le temps vrai & moyen, peuvent se réduire en général aux suivantes : 1°. aux pendules à équation qui marquent les deux temps par le moyen de deux aiguilles : telle est celle dont parle le P. Alexandre dans son *Traité des horloges*, page 343. Cette pièce étoit dans le cabinet de Philippe II, roi d'Espagne; elle fut la première pendule à équation connue.

Voici ce que dit M. de Sully, *Règle artificielle du temps*, dans sa réponse au P. Kefra sur les premières équations. » Il y a, dit-il, deux manières » de produire à peu près la même chose ( de marquer l'équation ); l'une est par une pendule dont les vibrations sont réglées sur le temps égal ou moyen, & dont la réduction du temps, égal à l'apparent, est faite par le mouvement particulier d'une seconde aiguille de minutes sur le cadran; & c'est de cette manière qu'est faite la pendule du roi d'Espagne, & toutes les autres qu'on a faites jusqu'ici, & que l'on appelle *pendules à équation*.

» La seconde manière, qui est celle que j'entends, & qui n'a pas encore été exécutée, que je sache, est par une pendule dont les vibrations seroient réglées sur le temps apparent, & qui par conséquent seroient inégales entre elles. Cette pendule ayant son cadran à l'ordinaire, ses aiguilles d'heures, de minutes, de secondes, seroient toujours d'accord, & montreroient uniquement & précisément le temps apparent, comme il nous est mesuré par le soleil. « Cette dernière construction d'équation appartient au P. Alexandre; c'est la même dont je parlerai bientôt.

Celles que l'on construit en Angleterre, étoient aussi sur le même principe : j'ignore quelle étoit la disposition intérieure de ces premiers ouvrages; mais je suppléerai à cela en faisant la description de celle de M. Julien le Roi, qui est aussi à deux aiguilles, & qui a été une des premières pendules à équation.

La seconde est celle du P. Alexandre, dont il a fait la description dans son *Traité des horloges*. Cette construction, toute simple & ingénieuse qu'elle est, a trop de défauts pour que je m'arrête à la décrire en entier, j'en donnerai simplement l'idée ci-après; ceux qui seront curieux de la connoître mieux, pourront recourir au *Traité de l'horlogerie* de cet auteur : je ne crois pas qu'elle ait été exécutée; elle ne pourroit d'ailleurs marquer le temps moyen.

Je puis comprendre dans ce second genre une construction de M. de Rivaz, qui ne marque que les heures & minutes du temps vrai; mais elle est exempte des défauts de celle du P. Alexandre.

La troisième est celle du sieur le Bon : cette construction marque les heures, minutes & secondes du temps vrai, & les heures & minutes

du temps moyen; c'est par le moyen de plusieurs cadrans qu'il a produit ces effets. Je ne connois cet ouvrage que par l'extrait de la lettre de M. le Bon à l'abbé de Hautefeuille, indiqué dans le livre du P. Alexandre, page 342.

Les pendules d'équation à cercles mobiles sont aussi de ce genre. La pendule à équation que j'ai construite, ainsi que la montre, peuvent y être comprises; la description que j'en donne ci-après, suppléera à celle que j'aurois donnée de celle de M. le Bon, si j'avois eu la facilité de le faire.

Une dernière espèce de pendules à équation, est celle dont une aiguille marque les minutes du temps moyen; & une autre la différence ou le nombre de minutes dont le temps vrai en diffère. Cette dernière aiguille ne fait qu'une demi-révolution environ, pour répondre à 30' 53". Cette quantité est la somme des variations du soleil; car on voit par la table d'équation ci-après, que le soleil avance de 16' 9" le premier novembre sur le temps moyen; & qu'au contraire, il retarde de 14' 44" sur le même temps, le 11 février, & la somme de ces variations est de 30' 53".

On peut voir la description de la pendule dont il s'agit, dans le *Traité* de M. Thiout, ainsi que plusieurs constructions d'équations qui y sont décrites, dont une partie sont en usage parmi les horlogers, telle que celle de l'invention du sieur Enderlin, savant artiste, que l'horlogerie regrettera long-temps; une de M. Thiout, auteur du *Traité*; une du sieur Regnaud, de Châlons. Je ne m'arrêterai sur aucune de ces pièces, qui sont d'ailleurs connues; mon but étant d'exposer ici ce qu'on a trouvé depuis l'impression des *Traités* de M. Thiout & du P. Alexandre, ou qui n'a pas encore été donné au public.

Avant de faire la description des différentes équations, on me permettra quelques remarques sur le choix des constructions d'équation, & sur ce qu'exige l'exécution de cette partie de l'horlogerie.

Il y a trois sortes de personnes qui travaillent, ou se mêlent de travailler à l'horlogerie; les premiers, dont le nombre est le plus considérable, sont ceux qui ont pris cet état sans goût, sans disposition ni talent, & qui le professent sans application, & sans chercher à sortir de leur ignorance: ils travaillent simplement pour gagner de l'argent, & le hasard a décidé du choix.

Les seconds sont ceux qui, par une envie de s'élever, fort louable, cherchent à acquérir quelques connoissances & principes de l'art, mais aux efforts desquels la nature ingrate se refuse.

Enfin, le petit nombre renferme ces artistes intelligens, qui, nés avec des dispositions particulières, ont l'amour du travail & de l'art, & s'appliquent à découvrir de nouveaux principes, & à approfondir ceux qui ont déjà été trouvés.

Pour être un artiste de ce genre, il ne suffit pas d'avoir un peu de théorie & quelques principes généraux des mécaniques, & d'y joindre l'habitude

de travailler ; il faut une disposition particulière donnée par la nature. Cette disposition seule tient lieu de tout ; lorsqu'on est né avec elle , on ne tarde pas à acquérir les autres parties. Si on veut faire usage de ce don précieux , le temps donne bientôt la pratique , & un tel artiste n'exécute rien dont il ne sente les effets , ou qu'il ne cherche à les analyser : enfin , rien n'échappe à ses observations ; & quel chemin ne fera-t-il pas dans son art , s'il joint à ces dispositions l'étude de ce que l'on a découvert jusqu'à lui ? Il est sans doute rare de trouver des génies heureux qui réunissent toutes ces parties nécessaires ; mais on en trouve qui ont toutes les dispositions naturelles , il ne leur manque que d'en faire l'application ; ce qu'ils feroient sans doute , s'ils avoient plus de motifs pour les porter à se livrer tout entiers à la perfection de leur art. Il ne faudroit , pour rendre un service essentiel à l'horlogerie & à la société , que piquer leur amour propre , faire une distinction de ceux qui sont horlogers de nom , ou qui le sont en effet ; enfin , confier l'administration du corps de l'horlogerie aux plus intelligens ; faciliter l'entrée à ceux qui ont du talent , & la fermer à jamais à ces misérables ouvriers qui ne peuvent que retarder le progrès de l'art , qu'ils ne tendent même qu'à détruire ; ou , si l'on veut que cette communauté subsiste telle qu'elle est , que l'on érige du moins une société particulière , composée des plus fameux artistes , qui feront jugés du talent de ceux qui devront en être reçus , & qui décideront du mérite de toutes les nouvelles productions. Cette digression , si ç'en est une , doit être pardonnée à mon zèle pour le progrès de l'art.

On peut réduire à deux points essentiels ou généraux , toutes les parties de l'horlogerie ; la construction , c'est-à-dire , la disposition des différens mécanismes , & l'exécution. L'une & l'autre sont également nécessaires pour rendre les effets que l'on s'est proposés ; sans l'intelligence de l'artiste , l'exécution la plus belle ne forme que des parties séparées , qui n'ont point d'ame , & ne peuvent rendre que très-mal des effets ; & , sans la pratique , le théoricien ne peut mettre en exécution ses idées. D'ailleurs , la pratique nous instruit de bien des phénomènes qu'on n'apperçoit qu'en exécutant.

La construction des ouvrages d'équation a été jusqu'à présent trop composée , & les êtres multipliés sans raison , inconvénient ordinaire aux nouvelles productions. Enderlin avoit employé six roues de plus qu'aux pendules ordinaires , pour son équation. On verra par celle que je décrirai ci-après , que l'on est parvenu à les retrancher toutes dans certaines constructions , & à n'en employer que trois ou quatre dans d'autres.

Ce nombre de roues que l'on employoit , a produit non-seulement une augmentation d'ouvrage , mais encore un obstacle assez grand pour la justesse de l'équation. J'ai observé qu'une pendule construite

avec six roues de cadrature , malgré tous les soins apportés à l'exécution de ces roues , tant pour les arrondir que pour les fendre ; j'ai observé , dis-je , que les aiguilles du temps vrai & moyen s'éloignent & se rapprochent à chaque révolution qu'elles font. La pendule qui m'a donné lieu de faire cette remarque , étoit exécutée avec soin , & les aiguilles s'éloignoient de trente secondes. On conçoit que c'est l'inégalité des roues qui produit cet effet. Il ne faut pas qu'elle soit sensible , pour ne donner que cette quantité ; il ne faut que faire attention à leur nombre : ainsi , s'il y en a six , comme à celle en question , c'est l'inégalité de six roues qui est multipliée par la différence de la longueur des aiguilles au rayon des roues.

La conduite de la roue annuelle n'étoit pas moins composée ; on s'étoit attaché à la faire mouvoir continuellement , afin d'imiter par-là la progression insensible de l'augmentation ou diminution d'équation. Il me paroît que cette précision étoit assez superflue , si on envisage l'équation , non comme un simple objet de curiosité , mais comme une chose utile.

Si une pendule à équation ne sert simplement qu'à contenter un curieux , on a raison de ne lui rien laisser à désirer ; car dès-lors l'augmentation de l'ouvrage ne doit plus faire un obstacle ; mais si ces sortes de pièces sont destinées à un usage réel , il faut en faciliter l'exécution aux ouvriers ordinaires , produire les effets avec le moins de pièces possible , & réserver pour des artistes choisis les opérations délicates qui échappent au général.

La plus grande variation du soleil en vingt-quatre heures , est de 30 secondes ; or , si le changement d'équation ne se fait qu'une fois par jour ( & en quelques heures , comme de minuit à deux heures , par exemple ) , au lieu de se faire insensiblement & par un mouvement continu , il s'enfuivra de-là qu'à six heures du matin l'aiguille du temps vrai marquera  $7\frac{1}{2}$  secondes de plus qu'elle ne devoit , en suivant la progression naturelle de la variation du soleil ; à midi elle marquera juste l'équation , & à six heures du soir elle marquera  $7\frac{1}{2}$  secondes de moins : ainsi , dans la plus grande variation journalière du soleil , l'erreur qui résultera d'une construction d'équation dont le changement ne se fera pas insensiblement , sera de  $7''\frac{1}{2}$  ; quantité même qui ne pourra être remarquée dans un cadran de dix pieds de diamètre : mais d'ailleurs , à midi , elle sera juste ; ainsi on pourra voir le méridien & régler la pendule en se réglant sur l'aiguille du temps vrai , comme avec les constructions composées.

#### *De l'exécution des pendules à équation.*

La difficulté de l'exécution de ces sortes de machines dépend en partie de la construction que l'on a adoptée ; en général , la plus grande difficulté naît de la courbe : c'est aussi à la façon de la tailler que je m'arrêterai ; les autres parties sont des engre-

nages. Or, pour exécuter le moindre ouvrage d'horlogerie, il faut savoir faire des engrenages, de même que des ajustemens avec intelligence.

Pour tailler une courbe ou ellipse, il faut commencer par remonter la cadrature d'équation, former des repairs, si c'est une construction qui en exige, attacher le cadran, mettre la roue annuelle en place, ainsi que l'ellipse, & le levier qui doit appuyer dessus; percer un trou à ce levier: ce trou doit d'abord servir 1°. à tracer la courbe, 2°. à porter une fraise ou lime circulaire dont je parlerai bientôt, & enfin il doit porter un cylindre pour appuyer sur l'ellipse lorsqu'elle est finie; ce trou doit être percé de sorte que dans les différens points où l'ellipse le pousse, il fasse à-peu-près une tangente de cette courbe.

Il faut, après que cela est ainsi disposé, mettre en place les aiguilles du temps vrai & moyen, & fixer cette dernière à 60 minutes précises.

Alors faisant mouvoir celle du temps vrai, & par son moyen le levier ou rateau, on mettra la roue annuelle au premier janvier, par exemple; & voir dans une table d'équation, soit celle de la connoissance des temps, qui a pour titre, *Table du temps moyen au midi vrai*; ou autres, la quantité dont le soleil avance ou retarde le premier janvier par rapport au temps moyen; & conduisant l'aiguille du temps vrai au nombre de minutes & secondes indiquées, prendre le foret avec lequel on a percé le trou du levier ou rateau, & marquer un point sur la plaque qui doit former la courbe. Cette opération faite, il faut faire passer cinq divisions de la roue annuelle qui répondent à cinq jours, ce qui par conséquent donnera le cinq janvier: on verra dans la table l'équation dudit jour, & l'on conduira l'aiguille du temps vrai à la quantité que marque la table; & comme au premier janvier on marquera un point sur la plaque, ainsi de cinq jours en cinq jours on fera de même, jusqu'à ce que la révolution annuelle soit achevée. Les points marqués par le foret détermineront donc la figure de la courbe; il ne s'agira plus que de la tailler: lorsque l'on aura percé un trou à chaque point marqué, on pourra, avec une petite scie, couper cette courbe, en ne faisant qu'effleurer les trous, & réservant pour les emporter à le faire avec une lime.

Une courbe taillée avec les soins que je viens d'indiquer, pourroit être assez juste; cependant, pour y donner un plus grand degré de perfection, il faut l'égaliser avec une fraise ou lime circulaire d'environ 3 lignes de diamètre; cette fraise porte deux pivots, dont un roule dans le trou qui a servi à marquer la courbe, & l'autre est porté par un petit pont attaché sur le rateau.

La fraise mise dans cette espèce de cage porte un cuivrot ou poulie, dans laquelle on fait passer une corde d'archet, par le moyen duquel, faisant tourner la fraise, on emporte la matière qu'il y a de trop à certaines parties de la courbe.

Pour cet effet on verra la table d'équation, & de quelle quantité l'aiguille du temps vrai diffère du nombre des minutes & secondes donné pour tel jour; mais il faut observer avant de rien limer à la courbe, que le diamètre de la fraise, que j'ai supposé de 3 lignes, éloigne par conséquent d'une ligne & demie le rateau de la courbe de plus qu'il ne l'étoit lorsqu'il a servi à la tracer, ce qui changera nécessairement la situation de l'aiguille du temps vrai: ainsi, pour faire reprendre à cette aiguille la place que détermine la table d'équation, il faudroit emporter tout autour de la courbe la grandeur du rayon de la fraise, ce qui seroit un ouvrage inutile, pénible, & qui rendroit la courbe plus petite qu'elle ne doit être.

Pour parer cette difficulté, je fais le levier de deux pièces; celle qui agit & pose sur la courbe, peut se mouvoir séparément de l'autre partie du rateau; de sorte qu'on éloigne & approche la partie qui touche la courbe, jusqu'à ce qu'appuyant sur cette courbe au point où elle est trop enfoncée, l'aiguille marque l'équation répondante audit jour. Alors, ayant fixé ensemble les deux parties du rateau, on emportera d'abord de cinq jours toutes les parties de la courbe où il y a trop de matière, & on limera les intervalles lorsque l'on aura fait la révolution.

Enfin on peut après cela y toucher à chaque jour, & l'égaliser jusqu'à ce que l'aiguille marque exactement l'équation; il ne sera plus question que de substituer en place de la fraise un rouleau de même diamètre qui tournera dans les mêmes trous, lequel appuiera sur l'ellipse.

Pour tailler une courbe avec beaucoup de précision, il ne suffit pas de diviser par la simple vue chaque division des minutes du cadran, en des parties que l'on suppose être de 30 secondes, de 15, de 10, de 5, &c.

Il faut de plus les diviser en effet avec un compas, de sorte que chaque division de minutes soit divisée en douze autres parties, plus ou moins, suivant la précision que l'on voudra donner à sa courbe.

Je joins ici une table d'équation, qui pourra servir à tracer les courbes, & à faire connoître la variation du soleil. Je la dressai il y a quelques années d'après celle de la *Connoissance des temps*; j'y fis quelques changemens, qui m'ont paru en rendre l'usage plus facile.

Il y a, dans la *Connoissance des temps*, deux tables différentes pour l'équation du temps; je dirai dans la suite de cet article la raison qui m'a fait préférer celle-ci.

M. Pingré, chanoine régulier de sainte Geneviève, & correspondant de l'académie royale des sciences, dans son *Etat du ciel*, pour les années 1754 & 1755, donne aussi une table de l'équation de l'horloge à la dernière colonne de la première page de chaque mois: cette table est différente de celle

qu'on trouve dans la *Connoissance des temps* à la dernière colonne de la seconde page de chaque mois. Nous ne faisons ici usage ni de l'une ni de l'autre; mais celle de M. Pingré étant tantôt en avance, tantôt en retard, nous paroît plus commode que celle de la *Connoissance des temps*, par la raison qu'on verra plus bas, & qui nous fait préférer la seconde table de la *Connoissance des temps* à la première.

Dans la table que je donne ici, la première colonne indique le jour du mois, la seconde marque de combien le soleil retarde ou avance sur la pendule: par exemple, au premier janvier le soleil retarde de 3' 59", c'est-à-dire, qu'il est midi vrai, quand la pendule marque midi 3' 59"; la troisième colonne marque la différence d'un jour à l'autre: ainsi du premier au 2 janvier, le soleil retarde de 29" de plus, &c.

*TABLE de la différence du temps vrai au temps moyen pour le midi de chaque jour, au méridien de Paris.*

JOURS du mois.	J A N V I E R.		Différence du retour du Soleil au Méridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	Retarde de	3 59	Sec. 29
2	R.	4 28	29
3	R.	4 56	28
4	R.	5 23	27
5	R.	5 50	27
6	R.	6 17	27
7	R.	6 43	26
8	R.	7 9	26
9	R.	7 34	25
10	R.	7 59	25
11	R.	8 23	24
12	R.	8 46	23
13	R.	9 9	23
14	R.	9 31	22
15	R.	9 53	22
16	R.	10 14	21
17	R.	10 34	20
18	R.	10 53	19
19	R.	11 12	19
20	R.	11 30	18
21	R.	11 47	17
22	R.	12 4	17
23	R.	12 20	16
24	R.	12 35	15
25	R.	12 49	14
26	R.	13 2	13
27	R.	13 15	13
28	R.	13 26	11
29	R.	13 37	11
30	R.	13 47	10
31	R.	13 56	9

Le Soleil avance ou retarde.

qui augmentent le retard du Soleil.

JOURS du mois.	F É V R I E R.		Différence du retour du Soleil au Méridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	Retarde de	14 5	Sec. 9
2	R.	14 12	7
3	R.	14 19	7
4	R.	14 25	6
5	R.	14 30	5
6	R.	14 34	4
7	R.	14 38	4
8	R.	14 40	2
9	R.	14 42	2
10	R.	14 43	1
11	R.	14 44	1
12	R.	14 43	1
13	R.	14 42	1
14	R.	14 40	2
15	R.	14 37	3
16	R.	14 33	4
17	R.	14 29	4
18	R.	14 24	5
19	R.	14 19	5
20	R.	14 13	6
21	R.	14 6	7
22	R.	13 58	8
23	R.	13 50	8
24	R.	13 41	9
25	R.	13 32	9
26	R.	13 22	10
27	R.	13 11	11
28	R.	13 0	11
29	R.	12 48	12

Le Soleil avance ou retarde.

Le retard.

qui augmentent

qui diminuent le retard du Soleil.

JOURS du mois.	M A R S.		Différence du retour du Soleil au Méridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	Retarde de	12 36	Sec. 12
2	R.	12 23	13
3	R.	12 10	13
4	R.	11 56	14
5	R.	11 42	14
6	R.	11 28	14
7	R.	11 13	15
8	R.	10 58	15
9	R.	10 42	16
10	R.	10 26	16
11	R.	10 10	16
12	R.	9 53	17
13	R.	9 36	17
14	R.	9 19	17
15	R.	9 2	17
16	R.	8 44	18

Le Soleil avance ou retarde.

qui diminuent le retard.

JOURS du mois.	Suite du mois de M A R S.		Différence du retour au Soleil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
17	Retarde de	8 26	Sec. 18
18	R.	8 8	18
19	R.	7 50	18
20	R.	7 32	18
21	R.	7 14	18
22	R.	6 55	19
23	R.	6 36	19
24	R.	6 17	19
25	R.	5 58	19
26	R.	5 40	18
27	R.	5 21	19
28	R.	5 2	19
29	R.	4 44	18
30	R.	4 25	19
31	R.	4 6	19

JOURS du mois.	M A I.		Différence du retour du Soleil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	A.	3 13	Sec. 8
2	A.	3 20	7
3	A.	3 27	7
4	A.	3 33	6
5	A.	3 39	6
6	A.	3 44	5
7	A.	3 48	4
8	A.	3 52	4
9	A.	3 56	4
10	A.	3 59	3
11	A.	4 1	2
12	A.	4 2	1
13	A.	4 3	1
14	A.	4 4	1
15	A.	4 4	1
16	A.	4 3	1
17	A.	4 2	1
18	A.	4 0	2
19	A.	3 58	2
20	A.	3 55	2
21	A.	3 51	3
22	A.	3 47	4
23	A.	3 43	4
24	A.	3 38	4
25	A.	3 32	5
26	A.	3 26	6
27	A.	3 19	6
28	A.	3 12	7
29	A.	3 5	7
30	A.	2 57	7
31	A.	2 49	8

JOURS du mois.	A V R I L.		Différence du retour du Soleil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	R.	3 48	Sec. 18
2	R.	3 30	18
3	R.	3 11	19
4	R.	2 53	18
5	R.	2 35	18
6	R.	2 17	18
7	R.	2 0	17
8	R.	1 43	17
9	R.	1 26	17
10	R.	1 9	17
11	R.	0 53	16
12	R.	0 37	16
13	R.	0 21	16
14	R.	0 6	16
15	A.	0 9	15
16	A.	0 24	15
17	A.	0 39	15
18	A.	0 53	14
19	A.	1 6	13
20	A.	1 19	13
21	A.	1 32	13
22	A.	1 44	12
23	A.	1 56	12
24	A.	2 8	12
25	A.	2 19	11
26	A.	2 29	10
27	A.	2 39	10
28	A.	2 48	9
29	A.	2 57	9
30	A.	2 5	8

JOURS du mois.	J U I N.		Différence du retour du Soleil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	A.	2 40	Sec. 9
2	A.	2 31	9
3	A.	2 21	10
4	A.	2 11	10
5	A.	2 1	10
6	A.	1 51	10
7	A.	1 40	11
8	A.	1 29	11
9	A.	1 18	11
10	A.	1 6	12
11	A.	0 54	12
12	A.	0 42	12
13	A.	0 30	12
14	A.	0 18	12
15	A.	0 5	13

qui font avancer le Soleil.

qui diminuent les quantités

dont le Soleil avance.

qui diminuent l'avance du Soleil.

JOURS

JOURS du mois.	Suite du mois de JUIN.		Différence du retour du Soleil au Méridien en 24 heures.
	M.	S.	
16	R.	0 8	Sec. 13
17	R.	0 21	13
18	R.	0 34	13
19	R.	0 47	13
20	R.	1 0	13
21	R.	1 13	13
22	R.	1 26	13
23	R.	1 39	13
24	R.	1 52	13
25	R.	2 5	13
26	R.	2 17	12
27	R.	2 29	12
28	R.	2 41	12
29	R.	2 53	12
30	R.	3 5	12

JOURS du mois.	A O U S T.		Différence du retour du Soleil au Méridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	R.	5 44	Sec. 4
2	R.	5 40	4
3	R.	5 36	4
4	R.	5 31	5
5	R.	5 25	6
6	R.	5 19	6
7	R.	5 12	7
8	R.	5 5	7
9	R.	4 57	8
10	R.	4 48	9
11	R.	4 39	9
12	R.	4 29	10
13	R.	4 19	10
14	R.	4 8	11
15	R.	3 56	12
16	R.	3 44	12
17	R.	3 32	12
18	R.	3 19	13
19	R.	3 6	13
20	R.	2 52	14
21	R.	2 38	14
22	R.	2 23	15
23	R.	2 8	15
24	R.	1 52	16
25	R.	1 36	16
26	R.	1 19	17
27	R.	1 2	17
28	R.	0 45	17
29	R.	0 28	17
30	R.	0 10	18
31	A.	0 8	18

JOURS du mois.	J U I L L E T.		Différence du retour du Soleil au Méridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	R.	3 16	Sec. 11
2	R.	3 27	11
3	R.	3 38	11
4	R.	3 49	11
5	R.	4 0	11
6	R.	4 10	10
7	R.	4 19	9
8	R.	4 28	9
9	R.	4 37	9
10	R.	4 46	9
11	R.	4 54	8
12	R.	5 2	8
13	R.	5 9	7
14	R.	5 16	7
15	R.	5 22	6
16	R.	5 28	6
17	R.	5 33	5
18	R.	5 38	5
19	R.	5 42	4
20	R.	5 46	4
21	R.	5 49	3
22	R.	5 51	2
23	R.	5 53	2
24	R.	5 55	2
25	R.	5 56	1
26	R.	5 56	0
27	R.	5 55	1
28	R.	5 54	1
29	R.	5 53	1
30	R.	5 51	2
	R.	5 48	3

JOURS du mois.	S E P T E M B R E.		Différence du retour du Soleil au Méridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	A.	0 27	Sec. 19
2	A.	0 46	19
3	A.	1 5	19
4	A.	1 24	19
5	A.	1 43	19
6	A.	2 3	20
7	A.	2 23	20
8	A.	2 43	20
9	A.	3 3	20
10	A.	3 23	20
11	A.	3 44	21
12	A.	4 5	21
13	A.	4 26	21
14	A.	4 47	21
15	A.	5 8	21

JOURS du mois.	Suite du mois de SEPT.		Différence du retour du Soleil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
16	A.	5 29	Sec. 21
17	A.	5 49	20
18	A.	6 10	21
19	A.	6 31	21
20	A.	6 52	21
21	A.	7 13	21
22	A.	7 34	21
23	A.	7 54	20
24	A.	8 14	20
25	A.	8 34	20
26	A.	8 54	20
27	A.	9 14	20
28	A.	9 34	20
29	A.	9 53	19
30	A.	10 12	19

JOURS du mois.	NOVEMBRE.		Différence du retour du Soleil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	A.	16 9	Sec. 0
2	A.	16 9	0
3	A.	16 8	1
4	A.	16 7	1
5	A.	16 5	2
6	A.	16 2	3
7	A.	15 58	4
8	A.	15 53	5
9	A.	15 47	6
10	A.	15 40	7
11	A.	15 33	7
12	A.	15 25	8
13	A.	15 16	9
14	A.	15 6	10
15	A.	14 56	10
16	A.	14 44	12
17	A.	14 32	12
18	A.	14 19	13
19	A.	14 5	14
20	A.	13 50	15
21	A.	13 34	16
22	A.	13 17	17
23	A.	13 0	17
24	A.	12 42	18
25	A.	12 23	19
26	A.	12 4	19
27	A.	11 44	20
28	A.	11 23	21
29	A.	11 2	21
30	A.	10 40	22

Le Soleil avance ou retarde.

JOURS du mois.	OCTOBRE.		Différence du retour du Soleil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	A.	10 31	Sec. 19
2	A.	10 49	18
3	A.	11 7	18
4	A.	11 25	18
5	A.	11 43	18
6	A.	12 0	17
7	A.	12 17	17
8	A.	12 33	16
9	A.	12 48	15
10	A.	13 3	15
11	A.	13 18	15
12	A.	13 33	15
13	A.	13 47	14
14	A.	14 0	13
15	A.	14 13	13
16	A.	14 25	12
17	A.	14 36	11
18	A.	14 47	11
19	A.	14 57	10
20	A.	15 7	10
21	A.	15 16	9
22	A.	15 25	9
23	A.	15 33	8
24	A.	15 40	7
25	A.	15 46	6
26	A.	15 51	5
27	A.	15 56	5
28	A.	16 1	5
29	A.	16 5	4
30	A.	16 7	2
31	A.	16 9	2

Le Soleil avance ou retarde.

qui augmentent les quantités dont le Soleil avance.

JOURS du mois.	DÉCEMBRE.		Différence du retour du Soleil au Mé- ridien en 24 heures.
	M.	S.	
1	A.	10 17	Sec. 23
2	A.	9 53	24
3	A.	9 29	24
4	A.	9 4	25
5	A.	8 39	25
6	A.	8 13	26
7	A.	7 47	26
8	A.	7 20	27
9	A.	6 53	27
10	A.	6 25	28
11	A.	5 57	28
12	A.	5 29	28
13	A.	5 0	29
14	A.	4 31	29
15	A.	4 2	29
16	A.	3 33	29

Le Soleil avance ou retarde.

qui diminuent le nombre de minutes dont le Soleil avance.

JOURS du mois.	Suite du mois de D É c.		Différence du retour du Soleil au Mé- ridien en 24 heures.		
	M.	S.			
17	A.	3	4	Sec. 29 qui diminuent.	
18	A.	2	34		
19	A.	2	4		
20	A.	1	34		
21	A.	1	4		
22	A.	0	34		
23	A.	0	4		
24	A.	0	26		30 qui font retarder le Soleil.
25	A.	0	56		
26	A.	1	26		
27	A.	1	56		
28	A.	2	25		
29	A.	2	54		
30	A.	3	23		
31	A.	3	52		

*De l'usage de la table d'équation, pour régler les ouvrages d'horlogerie.*

Après avoir parlé de la cause des variations du soleil, de la construction des différens mécanismes propres à imiter ces effets, des moyens de les exécuter, & de se servir des tables d'équation pour tailler l'ellipse, je dois m'arrêter à l'usage que l'on fait de ces tables pour régler les pendules ordinaires, ainsi que les montres, & donner des méthodes pour en rendre l'usage facile.

Les pendules & montres ne peuvent marquer constamment que le temps moyen. Ces machines étant bien construites, ne sauroient diviser le temps qu'en des parties égales; lors donc que l'on veut régler une pendule par le méridien, il faut savoir si la quantité de temps écoulée entre le passage du soleil au méridien d'un jour, est égale à celle de son retour au même point pour un autre jour.

Les tables d'équation servent particulièrement à indiquer les différences du retour du soleil, ainsi il reste à donner les moyens de s'en servir.

Avant de le faire, il est à propos de faire connoître les deux sortes de tables d'équation que donne l'académie des sciences, lesquelles sont jointes & font partie de la Connoissance des temps.

Quoiqu'il n'y ait qu'une seule équation ou différence du temps vrai au temps moyen du soleil, cette différence peut cependant être exprimée différemment, suivant l'époque ou point d'où l'on part: pour la former on a construit deux tables d'équation, comme on le peut voir dans la Connoissance des temps.

Dans la première espèce de table, qui est celle que donne la Connoissance des temps à la sixième colonne de la seconde page de chaque mois, pour tous les jours de l'année, la variation du soleil est toujours dans le même sens; en sorte qu'une pendule réglée sur le temps moyen, mise le pre-

mier novembre (époque que l'on a choisie pour la construction de cette table) avec le soleil à son passage au méridien, avancera en certains temps de l'année de 30' 53" sans être jamais en retard; ainsi le soleil retardera toujours sur le temps moyen. Une pendule mise sur cette table de l'équation de l'horloge, ne se trouvera juste avec le soleil qu'une fois par an, qui est le premier novembre, jour où elle est supposée avoir été mise avec lui à son passage au méridien.

La seconde table d'équation de la Connoissance des temps a pour titre, *table du temps moyen au midi vrai pour le méridien de Paris*. Dans celle-ci on a partagé la somme de la variation du soleil: ainsi une pendule réglée sur le temps moyen ne peut avancer que de 14' 44", mais doit retarder de 16' 9"; ces deux quantités forment la même variation 30' 53" de la première table.

Une pendule réglée sur cette seconde espèce de table, se trouvera quatre fois par an avec le soleil; les deux temps vrai & moyen ne différeront pas l'un de l'autre le 15 avril, le 15 Juin, le 31 août, & le 23 décembre. Quoique l'une & l'autre table d'équation puissent également servir à régler les montres & pendules, il auroit été fort à-propos d'éviter au public le choix entre ces deux tables, en envisageant leur usage simplement relatif aux montres & pendules, ou comme ne devant servir qu'à régler ces machines.

Le temps moyen donné par l'une, fera, il est vrai, aussi propre à régler les pendules que le temps moyen donné par l'autre; mais ces deux temps paroîtront différer, quoiqu'étant au fond une même chose; car, pour en donner un exemple, une pendule qu'on aura réglée sur le moyen mouvement du soleil, & qui aura été mise sur la première espèce de table de l'équation de l'horloge, au passage du soleil par le méridien le premier novembre, marquera midi juste, dans l'instant de ce passage du soleil; tandis qu'une autre pendule, aussi réglée sur le temps moyen par la seconde table, retardera de 16' 9". Ce même jour les deux temps moyens donnés par ces deux tables & marqués par deux pendules, différeront donc entr'eux de 16' 9", & ainsi des autres temps de l'année.

Cette seconde espèce de table, qui est celle que j'ai donnée ci-devant d'après celle de la Connoissance des temps; cette table, dis-je, me paroît devoir être uniquement suivie, puisque la première n'a point d'autre propriété que la seconde, & que celle-ci au contraire a un avantage; c'est que le soleil dans le temps qu'il est le plus éloigné de son moyen mouvement, ne l'est que de 16' 9"; & l'autre au contraire ayant toute l'erreur dans le même sens, peut en différer de 30' 53".

*Méthode pour régler une pendule par le méridien, & lui faire suivre le temps moyen ou égal.*

Il faut mettre la pendule au moment du passage du soleil par le méridien, à la quantité de minutes

& de secondes que la table indique, ayant égard, si, le jour proposé, le soleil avance, de mettre en retard l'aiguille; & au contraire, s'il retarde, d'avancer l'aiguille du nombre de minutes & secondes qui répond audit jour.

On verra le lendemain si la pendule se trouve au passage du soleil par le méridien à la différence que la table marque pour ce jour; si elle se rencontre, c'est une preuve qu'elle est réglée; au contraire si elle excède cette différence, soit en avance ou en retard, il faut baisser ou hausser la lentille proportionnellement à l'erreur qu'elle aura faite, & au sens dont elle se fera écartée de la table.

On doit mettre la pendule en retard, si la table marque que le soleil avance, par la raison que cette pendule étant proposée pour marquer le temps moyen, le soleil ne peut avancer sans que ce temps ne soit en retard, & qu'au contraire il ne peut retarder sans que le temps moyen n'avance, puisque c'est d'après la comparaison de ces deux temps que la table a été faite.

*Exemple.*

Le 18 décembre on a vu le méridien, & mis la pendule à deux minutes 34 secondes (nombre que la table marque à ce jour): on observera le lendemain si elle retarde de la quantité que la table donne pour le 19, qui est 2 minutes 4 secondes; si elle se rencontre à cette quantité, c'est une preuve qu'elle est réglée.

Si elle a avancé sur ce nombre, baissez la lentille; au contraire si elle a retardé, faites-la monter par l'érou en raison de l'erreur qu'elle aura faite, & répétez la même opération jusqu'à ce qu'elle suive la différence que la table indique.

On peut se dispenser de voir tous les jours le méridien, & en laisser écouler plusieurs, en se souvenant du nombre, afin que si la pendule diffère de la table, on touche à la lentille en raison du nombre de jours écoulés, & de celui de minutes & secondes dont elle a avancé ou retardé.

On peut aussi, lorsque la pendule est réglée, savoir l'heure du temps vrai, en voyant par la table d'équation de quelle quantité le soleil avance ou retarde sur le temps moyen au jour proposé.

On trouvera ci-après l'explication & les figures de différentes pendules & montres à équation dans les *planches XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV & XXVIII.*

*Méthode pour faire suivre le temps vrai à une pendule.*

Pour faire suivre ce temps à une pendule, il faut s'affujettir à conduire l'aiguille chaque jour suivant que le soleil varie; car il n'y a que les pendules à équation qui puissent suivre cette variation. Il faut donc avoir soin, en faisant suivre à une pendule ordinaire le temps vrai, d'y toucher de temps à autre, en conduisant l'aiguille suivant que le soleil avance ou retarde, & faire attention si la pendule s'éloigne chaque jour du soleil du nombre de

secondes marquées à la dernière colonne de chaque mois, en sorte que le mouvement de la pendule suive toujours le temps moyen: la différence dont le soleil varie d'un jour à l'autre est marquée à la dernière colonne de chaque mois; on peut se servir de cette variation pour régler la pendule proposée: si elle avance ou retarde d'une plus grande quantité que cette différence de 24 heures, il faut toucher à la lentille à proportion de l'erreur.

Dans le cas où on ne pourroit pas voir le soleil tous les jours, la méthode dont je viens de parler pour faire suivre le temps vrai à l'aiguille, & régler la pendule par la troisième colonne, ou excès de 24 heures, deviendroit difficile.

Il faut donc, avant de faire varier l'aiguille comme le soleil, commencer par régler la pièce sur le temps moyen (par la première méthode), après quoi il est très-facile de faire suivre à l'aiguille le mouvement du soleil, comme on le verra par cet exemple, qui suppose la pendule réglée sur le temps moyen, à laquelle on veut faire suivre les variations du soleil ou le temps vrai.

*Exemple pour régler la pendule sur le temps moyen, en lui faisant suivre le temps vrai.*

Ayant mis le premier mars la pendule avec le soleil à son passage au méridien, observez le 13 du même mois le soleil, qui depuis le premier s'est approché de trois minutes du temps moyen: voyez pour cet effet la table d'équation, laquelle marque pour le premier mars, le soleil retarde de 12' 36", & le 13 de 9' 36", donc il a avancé de 3 minutes. Si la pendule est réglée sur le temps moyen, elle doit être en retard du soleil de cette quantité; si elle en diffère en plus ou en moins, il faut monter la lentille si elle retarde, & la baisser si au contraire elle avance.

Pour régler une pendule à secondes ou d'observation, il est à-propos d'avoir une montre à secondes, que l'on arrête sur midi; & à l'instant du passage du soleil par le méridien, on la laisse marcher (les montres à secondes ont ordinairement un petit levier qui sert pour cela), de sorte que cette montre donne exactement l'heure du soleil; car avec un méridien que j'ai fait, je suis assuré du passage du soleil par le méridien à cinq secondes près, je puis même dire à deux secondes; ainsi ayant une table d'équation, on met la pendule à la quantité de minutes & secondes qu'elle indique; de cette façon on peut régler une pendule avec beaucoup d'exactitude.

Quant aux pendules & montres ordinaires, il n'est pas besoin de cette grande précision, & on ne doit pas même l'attendre; de sorte qu'on peut négliger quelques secondes que l'on appercevra de variation en un jour; & même quand il y auroit 30 secondes pour les montres, on ne doit pas y faire attention; le méridien peut aussi ne pas donner exactement l'instant de midi.

Le calcul des nombres signifie , parmi les horlogers , l'art de calculer les nombres des roues & des pignons d'une machine , pour leur faire faire un nombre de révolutions donné dans un temps donné. On ne peut parvenir à cela qu'en modérant la vitesse des roues par un pendule ou balancier , dont les vibrations soient isochrones. Qu'on se représente dans un rouage de pendule , la roue de rencontre , la roue de champ , la grande roue , laquelle doit faire un tour en une heure. Le mouvement est communiqué à cette dernière par une roue adossée à une poulie qu'un poids fait tourner en tirant en en-bas : cette roue engrene dans un pignon fixe au centre ou sur la même tige que la grande roue , qui doit faire un tour en une heure. Cette roue engrene de même dans le pignon fixe sur la tige de la roue de champ ; cette dernière engrene dans le pignon de la roue de rencontre , dont la vitesse est modérée par les vibrations du pendule , qui ne laisse passer qu'une dent de la roue de rencontre à chaque vibration du pendule. Mais comme chaque dent de la roue de rencontre , dans une révolution entière , frappe deux fois contre les palettes du pendule , il suit que le nombre de vibrations pendant un tour de la roue de rencontre est double de celui des dents de cette roue. Ainsi , si les vibrations du pendule durent chacune une seconde , & que la roue de rencontre ait 15 dents , le temps de sa révolution sera de 30" ou une demi-minute. Si on suppose que le pignon de la roue de rencontre ait six ailes ou dents , & que la roue de champ qui le mene en ait 24 , il est manifeste , vu que les dents du pignon ne passent qu'une à une dans celle de la roue , qu'il faudra , avant que la roue de champ ait fait un tour , que le pignon de la roue de rencontre en ait fait quatre , puisque le nombre de ses dents 6 est contenu 4 fois dans le nombre 24 de la roue. Mais on a observé que la roue de rencontre , & par conséquent le pignon qui est fixé sur la même tige , emploie 30" à faire une révolution ; par conséquent la roue de champ doit employer quatre fois plus de temps à faire une révolution entière :  $30" \times 4 = 120" = 2'$  , ainsi le temps de sa révolution est de deux minutes.

Présentement si on suppose que le pignon fixé sur la roue de champ ait six ailes , & que la roue à longue tige ait 60 dents , il faudra que le pignon de la roue de champ fasse dix tours avant que la grande roue en ait fait un ; mais le pignon fixé sur la tige de la roue de champ emploie le même temps qu'elle à faire une révolution , & ce temps est de 2' ; la grande roue en emploiera donc dix fois davantage , c'est-à-dire , 20' ou 1200" ou vibrations du pendule. Ainsi l'on voit que le temps qu'elle met à faire une révolution ; n'est que le tiers de 3600" ou d'une heure , qu'elle devoit employer à la faire. Les nombres supposés sont donc moindres que les vrais , puisqu'ils ne satisfont pas au problème proposé ;

ainsi on sent qu'il est nécessaire d'avoir une méthode sûre de trouver les nombres convenables.

Il faut d'abord connoître le nombre des vibrations du pendule que l'on veut employer pendant le temps qu'une roue quelconque doit faire une révolution. Or , la manière de déterminer le nombre des vibrations , consiste à savoir que le carré de ce nombre , dans un temps donné , est en raison inverse de la longueur du pendule. Divisez le nombre par deux , & vous aurez le produit de tous les exposans : on appelle *les exposans* les nombres qui marquent combien de fois une roue contient en nombre de dentures le pignon qui engrene dans cette roue. Ainsi on a une roue de soixante dents & un pignon de six qui y engrene , l'exposant sera 10 qui marque que le pignon doit faire dix tours pour un de la roue : on écrit les pignons au-dessus des roues , & l'exposant entre deux en cette sorte :

$\begin{array}{l} \text{C} = \text{pignon,} \\ 10 = \text{exposant,} \\ 60 = \text{roue.} \end{array}$

Lorsqu'il y a plusieurs pignons & roues , on les écrit à la file les uns des autres , en séparant les exposans par le signe  $\times$  (multiplié par) dont un des côtés représente la tige sur laquelle est un pignon & une roue , qui ne composent qu'une seule pièce , font leur révolution en temps égaux. Exemple :

$$\begin{array}{ccccccc}
 & & 0 & 7 & 7 & 8 & \\
 A & 2 \times & 15 & \times & 6 & \times & 5 \times 7\frac{1}{2}, \text{ \&c.} \\
 & & 15 & 42 & 35 & 60 & B
 \end{array}$$

1 , 2 , 15 , 6 , 5 ,  $7\frac{1}{2}$  , font des exposans ou les quotiens des roues divisées par leurs pignons. 7 , 7 , 8 , les pignons. 15 , 42 , 35 , 60 , les roues qui engrenent dans les pignons placés au-dessus. Les  $\times$  marquent , comme il a été dit , que le pignon 7 & la roue 15 font sur une même tige , ainsi que le second pignon 7 & la roue 42 , de même le pignon 8 est sur la tige de la roue 35.

*Théorème.* Le produit des exposans doublé est égal au nombre des vibrations du pendule pendant une révolution de la dernière roue B.

*Démonstration.* La roue de rencontre 15 , ainsi qu'il a été expliqué ci-dessus , ne laisse passer qu'une dent à chaque vibration du pendule : mais comme chaque dent passe deux fois sous les palettes du pendule , le nombre des vibrations , pendant une révolution de la roue de rencontre , est le double du nombre de dents de cette roue ; ainsi on doit compter 30 vibrations ou  $2 \times 15$  : mais le pignon 7 fixé sur la tige de la roue de rencontre , fait sa révolution en même temps que la roue fait la sienne ; & il faut qu'il fasse six révolutions pour que la roue 42 en fasse une ; le nombre de vibrations pendant une révolution de cette seconde roue 42 , sera donc sextuple de celui du pignon 7 qui emploie  $B \times 15$  à faire sa révolution ; ainsi la roue 42 emploiera  $2 \times 15 \times 6$  vibrations à faire une révolution entière. Le second pignon 7 fixé sur la tige de

cette roue ; emploiera autant de temps qu'elle à faire une révolution : mais il faut cinq révolutions de ce pignon pour un tour de la roue 35 : ainsi le nombre de vibrations pendant un tour de cette dernière roue , fera  $(2 \times 15 \times 6) \times 5$  vibrations ; le pignon 8 emploiera le même temps , & la roue 60 ,  $7\frac{1}{2}$  fois davantage , puisqu'il faut que le pignon 8 fasse  $7\frac{1}{2}$  tours , pour que la roue 60 en fasse un : ainsi le nombre des vibrations pendant une révolution de cette dernière roue , fera  $(2 \times 15 \times 6 \times 5) \times 7\frac{1}{2}$  , ce qui est le produit de tous les exposans multiplié par 2 ; ce qu'il falloit démontrer.

Dans un rouage on place ordinairement les plus petits pignons vers l'échappement , & les plus gros vers le moteur : on place de même les roues plus chargées de dentures ; ce qui fait que les plus grands exposans se trouvent vers l'échappement : ainsi , dans l'exemple précédent , les roues 35 & 42 devroient changer de place , pour que les exposans allassent en décroissant de A vers B en cette sorte :

$$A \begin{array}{cccc} & 0 & 5 & 7 & 9 \\ \times & 15 & \times & 10 & \times & 8 & \times & 7 & B \\ & & 50 & 56 & 63 \end{array}$$

ce qui fait un rouage qui peut être employé avec avantage pour toutes les parties. On met le nombre de vibrations ou produit des exposans à la fin , séparé seulement par le signe = en cette sorte :

$$2 \times \begin{array}{cccc} & 5 & 7 & 9 \\ 15 & \times & 10 & \times & 8 & \times & 7 \\ & 50 & 56 & 63 \end{array} = 16800.$$

ce qui exprime le nombre de vibrations pendant une révolution entière de la dernière roue 63.

Lors donc que l'on se propose de construire un rouage , il faut connoître le nombre de vibrations du pendule qu'on veut appliquer au rouage pendant le temps que l'on veut qu'une roue emploie à faire sa révolution. Supposons que ce temps soit une heure , & que le pendule batte les secondes , c'est-à-dire , que chaque vibration soit de la durée d'une seconde , une heure en contient 3600 : ainsi , pendant la révolution de la roue qui fera un tour en une heure , le pendule fera 3600 vibrations , & ce nombre 3600 est le double du produit de tous les exposans  $2 \times r \times s \times t$  des roues & des pignons qu'il faut connoître. Divisez le nombre de 3600 par 2 , il vient 1800 , qui est le produit de trois grandeurs inconnues ,  $r, s, t$  , mais que l'on fait devoir aller en décroissant de  $r$  à  $t$  ; & que l'exposant  $r$  qui représente le rochet de la roue de rencontre , peut être double du triple de l'exposant  $s$  , qui ne doit surpasser le troisième  $t$  que d'une unité au plus.

Pour trouver ces trois inconnues , on suppose une valeur à la première  $r$  , & cette valeur est un nombre commode pour être un rochet , & est toujours un nombre impair pour une roue de ren-

contre. Supposant que  $r = 30$  , on le dégage facilement de l'équation  $1800 = rst$  , & on a pour la valeur  $st$  ,  $st = \frac{1800}{30} = 60$ . Présentement , puisque  $s$  &  $t$  sont égaux ou presque égaux , en supposant  $t = s$  , on aura l'équation  $ss = 60$  : donc  $s = \sqrt{60}$  : ainsi , il faut extraire la racine quarrée de 60 ; mais , comme elle n'est pas exacte , on prend pour exposant la racine du carré le plus prochain , soit en dessus ou en dessous ; & on divise le produit  $st = 60$  par cette racine , & le quotient est l'autre exposant , & le plus grand est celui que l'on met le premier : ainsi , dans l'exemple , 64 est le carré le plus prochain de 60 ; la racine est 8 ; on divise 60 par 8 , il vient  $7\frac{4}{8}$  pour l'autre exposant.

On les disposera tous en cette sorte :

$$2 \times 30 \times 8 \times 7\frac{4}{8} = 3600.$$

Présentement , il faut trouver les pignons & les roues , ce qui n'est point difficile. Pour  $7\frac{4}{8}$  , on prendra 8 pour pignon , & pour roue , huit fois l'exposant  $7\frac{4}{8}$  ; ce qui fait 60. Pour l'exposant 8 , on prendra un pignon 7 , & la roue sera 56. La troisième roue , qui est le rochet , est toujours égale au premier exposant :

$$2 \times \begin{array}{ccc} & 7 & 8 \\ 30 & \times & 8 & \times & 7\frac{1}{2} \\ & 56 & 60 \end{array} = 3600$$

On doit observer , 1°. lorsque l'exposant est un mixte , que le pignon doit toujours être le dénominateur de la fraction du mixte , ou un multiple de ce dénominateur , s'il est trop petit pour être un pignon ; 2°. que s'il y avoit trois exposans  $stu$  , non compris le rochet ou la roue de rencontre , on devroit extraire la racine cubique de leur produit : cette racine cubique , ou celle du cube le plus prochain , sera un des exposans.

*Mécanique pour ajouter , à un nombre quelconque , les fractions qui en empêchent la réduction en rouages , juste & sans reste.*

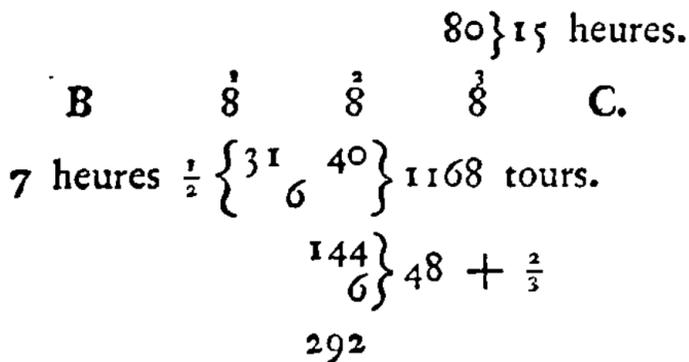
La révolution de l'année astronomique de 365 jours 5 heures 48 minutes & 45 secondes , ou 31556925 secondes , dont le nombre premier est de 46751 , qui ne peut être mis en roue , on peut en approcher en retranchant quelques secondes ; mais il est des cas où l'on désireroit une révolution juste , & où il seroit nécessaire par conséquent de tout employer sans reste , ce qui ne se peut faire que par mécanique. Il faut pour ce choisir une fraction , dont le numérateur approche le plus possible de son dénominateur , comme  $\frac{31}{32}$  ,  $\frac{37}{40}$  , ou tout autre.

Pour procéder avec succès , il est nécessaire de choisir un nombre qui donne une certaine quantité d'heures sans fraction , afin que les révolutions de la roue annuelle s'accordent avec la cadrature du mouvement de l'horloge , comme seroit 60 heures , dont le produit est 216000 secondes ,

dont la division va jusqu'à l'unité. Or, ces 216000 secondes sont comprises 146 fois plus  $\frac{31}{320}$  dans 31556925 : mais comme dans cette fraction il n'y a pas assez de proportion convenable pour l'opération entre le numérateur & le dénominateur, il faut chercher un nombre moyen, en diminuant celui des heures.

60 heures. . .	216000	
nombre des tours	146	+ $\frac{31}{320}$
30 heures. . .	108000	
t.	292	+ $\frac{31}{160}$
15 heures. . .	54000	
t.	584	+ $\frac{31}{80}$
7 heures $\frac{1}{2}$ . . .	27000	
t.	1168	+ $\frac{31}{40}$

C'est donc 7 heures  $\frac{1}{2}$  qui paroissent le nombre convenable pour cette opération ; sa révolution est de 1168 tours plus  $\frac{31}{40}$  de tour pour 1 de la roue annuelle. En donnant à celle-ci 292 dents, & la faisant mener par un pignon de 6 fixé à la seconde roue, cette dernière aura fait 48 tours plus  $\frac{2}{3}$  ; en la divisant en 144 dents, elle produira, par un pignon de 6 à la 3<sup>e</sup> roue, 1168 tours justes ; & comme il faut ajouter  $\frac{31}{40}$ , cette 3<sup>e</sup> roue portera 40 dents, & sera menée par un pignon de 8, qui, conduit par une roue qui lui fait faire 5 tours en 7 heures  $\frac{1}{2}$  justes, donne à chaque dent la valeur de 675 secondes ; ce qui, pour les 40, équivaut à 27000 secondes, qui, multipliées par 1168 tours, donneront 31536000 secondes : il manquera donc le nombre 20925, qui contient 31 fois 675 qu'il faut rapporter avec les 1168 tours.



Pour exécuter ce rapport de 31 dents, il faut fixer au même arbre de la roue 40, une autre roue de même calibre, mais qui ne soit divisée qu'en 31 ; elle sera en rapport avec un autre pignon de  $\frac{2}{3}$  concentrique au premier.

Ces deux pignons sont portés sur le même arbre, auquel est encore fixé un 3<sup>e</sup> pignon de 8, qui est mené par une roue de 80 qui fait sa révolution en 15 heures, & peut être directement menée par la force motrice.

Or, en 15 heures, chaque dent de la roue 80 vaut 675 secondes, qui, transmises au 3<sup>e</sup> pignon 8, lui valent pour 1 tour 5400 : donc les 5 tours sont en raison de 27000, valeur de la roue 40, laquelle, faisant 1168 tours, pendant que la première annuelle en fait 1, multipliés par

27000, comme il est dit ci-dessus, donnent pour total, . . . . . 31536000  
 La roue 31 de rapport } 31556925.  
 fournit donc 31 fois 675, 20923

Toute l'opération mécanique consiste à substituer à la roue 40, celle de 31, après la révolution de 1168 tours ; ce qui se peut faire en faisant, par une détente, glisser l'arbre des pignons B C, de manière que celui qui mène la roue 40, la quitte ; & celui destiné pour 31, se place à son tour ; & après qu'il a fait faire à cette roue une révolution, il se retire, & l'autre reprend sa place : opération qui doit se faire tous les ans une fois, pour parfaire, juste & sans reste, l'année astronomique de 31556925 secondes.

C'est à l'artiste ingénieux & intelligent à composer la mécanique de cette détente, la plus simple & la plus solide possible. Sans prétendre lui donner une règle, on lui présente une idée qui peut le mettre sur la voie.

D'abord, il seroit nécessaire, pour faciliter les changemens des pignons, qu'ils fussent montés sur une chape mobile qui glisseroit dans une coulisse faite à la platine, d'un côté & de l'autre, à un pont ; à une des extrémités de cette chape seroient pratiquées deux dents qui recevraient le bout d'un levier qui agirait sur elle, comme une clef qui fait avancer & reculer le pêne d'une serrure ; ce levier seroit fixé sur un arbre tournant sur son axe, placé au bas de la cage, & iroit & viendroit par une manivelle ajustée à une roue, qui feroit un tour par le moyen d'un poids ou d'un ressort. Cette roue pourroit être placée à côté du rouage ci-dessus, & sur le même plan ; elle porteroit seulement deux dents à rochet opposées diamétralement, dont l'effet seroit de butter alternativement contre un cliquet, dont la queue prolongée glisseroit sur une roue double de la roue 40, laquelle porteroit sur sa circonférence une petite cheville ou une entaille qui détermineroit l'échappement du cliquet, & donneroit la liberté à la roue à rochet de tourner sur son axe, & de ramener l'autre dent sur l'arrêt du cliquet : effet qui seroit produit par le poids ou ressort appliqué à cette roue ; ce qui arriveroit à chaque tour de la roue 40. Mais comme il faut que cela n'arrive que tous les ans une fois, il seroit nécessaire que la roue annuelle portât sur son arbre un limaçon qui élèveroit & baisseroit une bascule placée horizontalement, portant à son extrémité deux palettes qui lui seroient perpendiculaires, distantes l'une de l'autre d'environ une demi-ligne ; elles correspondroient à une cheville placée au dessous d'une des dents de la roue à rochet ; cette cheville porteroit contre la première palette de la bascule, quand elle seroit élevée, & arrêteroit conséquemment le mouvement de la roue à rochet, & à mesure que la bascule descendroit, cette cheville échapperait & iroit s'arrêter contre

l'autre palette, qui, pour cet effet, seroit plus haute que l'autre: cette cheville pour lors se trouveroit entre les deux palettes; & à mesure que la bascule remonteroit, elle échapperoit par une échancrure faite par le milieu de cette seconde palette; alors la dent supérieure du rochet appuieroit contre le cliquet; & lorsqu'il échapperoit sur la roue 40, celle à rochet feroit un demi-tour, qui pousseroit les pignons par la manivelle; & quand la roue 40 auroit fait son tour, le cliquet échappant de nouveau, la roue à rochet acheveroit le sien, en ramenant les pignons à leur première place; & la cheville d'arrêt buteroit contre la première dent de la bascule, & y resteroit jusqu'à ce que la révolution annuelle arrivât de nouveau.

Cette mécanique pourroit s'appliquer à toute autre machine où il seroit nécessaire de remplir juste des nombres donnés, dont les premiers ne pourroient être mis en rouages. (*Article de M. Vincent de Monpetit, à qui l'on doit plusieurs inventions dans les arts, & particulièrement dans l'horlogerie.*)

*Le FROTTEMENT considéré dans l'horlogerie.*

L'horlogerie est de tous les arts celui qui présente sur le frottement les plus grands & les plus singuliers phénomènes; car dans tous les arts, excepté l'horlogerie, les frottemens n'agissent que comme résistance, ou comme obstacle au mouvement des corps appliqués les uns contre les autres, & par l'altération qu'ils causent aux pièces dont les machines sont composées. Avec de la force & une réparation nécessaire aux pièces altérées, l'on satisfait à tous les frottemens dans ces machines.

Il n'en est pas de même en horlogerie; les résistances & les altérations des pièces y sont presque pour rien. C'est de la variété connue des frottemens qui agissent, en retardant plus ou moins la vitesse des corps, que provient une si grande irrégularité dans l'horlogerie, & principalement dans les montres.

Comme il sera nécessaire d'entrer dans quelque détail sur la cause de ces variétés, il est bon de poser quelques principes généraux pour nous servir de guide sur ce qui fait l'objet de nos recherches.

L'horlogerie peut être considérée comme étant la science des mouvemens: car c'est par elle que le temps, la vitesse & l'espace sont exactement mesurés, & à qui toutes les autres sont subordonnées. Donc ce que je dirai sur les frottemens appartenans à l'horlogerie, pourra être de quelque utilité à tous les arts, n'y en ayant point dont les objets ne soient susceptibles de mouvemens, par conséquent de frottemens.

Les frottemens sont cette résistance ou obstacle qu'on éprouve lorsque l'on applique des corps les

uns contre les autres pour les faire mouvoir, ou simplement leur donner une tendance au mouvement; car où il n'y a point de mouvement ni de tendance, il ne sauroit y avoir de résistance, par conséquent point de frottement. Je fais ici abstraction de l'inertie des corps.

Les lois du mouvement étant connues, il paroîtroit qu'on en pourroit déduire celles des frottemens, comme l'on en déduit celles de la vitesse, de l'espace & du temps: car, dans l'un & l'autre cas, il y a de commun l'espace parcouru. Mais, malgré la connexion qu'il y a entre ces choses, l'on n'a pu encore déterminer de principe sur lequel l'on puisse établir une théorie des frottemens applicable à l'horlogerie en petit.

Dans les pendules, sur-tout celles à grande vibration, le régulateur ou la puissance est si grande, qu'elle réduit presque à rien les variations causées par les frottemens: de sorte que si l'on prévient l'altération des pièces par la dureté & le poli qu'on peut leur donner, & si l'on n'emploie que la force nécessaire pour entretenir le mouvement, il y aura peu d'altération à craindre, par conséquent peu à réparer; c'est donc tout ce qu'il y a de plus essentiel à observer dans les pendules.

Dans l'horlogerie en petit, ou dans les montres; les altérations y sont presque pour rien. Il n'est pas rare de voir des montres qui, pendant 40 ou 50 ans, ont toujours marché, & auxquelles on n'a fait autre chose que de les nettoyer de temps en temps, sans qu'il y eût des altérations absolument nécessaires à réparer. Avec si peu de changement, il est étonnant que l'on voie aller fort mal tant de montres, qui sont cependant assez bien composées & exécutées. Elles varient donc par la foiblesse du régulateur, qui ne surmonte pas l'irrégularité causée par les frottemens. C'est donc ce qu'il y a de plus essentiel à examiner.

Pour se former une idée des différentes causes qui entrent dans les frottemens, nous exprimerons en peu de mots toutes les choses que nous croyons concourir à les augmenter, & qui nous les présentent sous tant de faces différentes, par les variations qu'elles occasionnent.

P, le poids ou la force qui presse.

E, l'espace parcouru dans un certain temps.

Q, la quantité de pénétration réciproque des parties, provenant de deux causes; l'une, du défaut de poli, qui n'est jamais parfait; l'autre, en supposant même le poli parfait, de ce que ces parties ne laissent pas de se pénétrer par les pores de leur tissu ou texture.

I, l'inclinaison qui résiste le plus dans les parties qui se pénètrent; c'est celle de 45 degrés que je retrouve même partout dans les arts mécaniques. Le ciseau qui taille la lime, doit avoir cette inclinaison, pour que, dans l'usage que l'on en fait, la taille ne s'égrise ni ne glisse, sans user la matière que l'on travaille. Les dents de scie sont

sont aussi dans le même cas, & doivent avoir la même inclinaison.

Le fer du rabot doit être incliné de même, pour couper plus avantageusement.

Le ciseau qui taille la pierre, doit aussi avoir la même inclinaison.

Le soc de la charrue, de même.

Le burin du graveur, soit en planches ou autrement, est dans le même cas.

Enfin, il n'est point d'art mécanique qui ne fournisse quelque exemple de l'avantage de cette inclinaison, qui est celle qui résiste le plus.

D, les différentes directions que peut prendre le corps frottant; elles lui seront plus ou moins avantageuses, selon qu'il rencontrera les inclinaisons dont nous venons de parler; car le rabot ne couperoit point s'il étoit poussé dans le sens contraire, quelque force que l'on pût employer. Il en seroit de même de la lime, de la scie, &c.

T, les différentes températures, c'est-à-dire, le chaud & le froid, le sec & l'humide, qui changent en quelque sorte les parties intégrantes des frottemens.

R, la roideur de ces parties qui se pénètrent, étant plus ou moins flexibles, dures ou molles, présentent plus ou moins de résistance.

Les métaux & végétaux diffèrent sensiblement entre eux de frottement.

Les gommes résineuses & vitrées résistent le plus au mouvement vif, & presque point au mouvement lent.

Les métaux les plus purs sont ceux qui résistent le plus; en sorte que, dans différentes pratiques d'instrumens d'horlogerie, comme le cylindre d'un tour à balancier, on est obligé de le faire d'un mélange de cuivre & d'étain; ce qui permet de le tenir juste, & l'empêche de former une adhérence ou cohésion, ainsi qu'il arrive entre les métaux semblables.

N, le nombre de fois que le corps frottant passera sur les mêmes parties; car, en les échauffant, il y occasionne une adhérence ou cohésion qui en augmente encore la résistance.

D'où il suit que les forces ou poids qui pressent le corps en mouvement, étant constantes, les frottemens ou résistances pourront augmenter de plus en plus, si toutes les parties frottantes qui se succèdent les unes aux autres, sont plus contraires que favorables; en sorte que la vitesse du corps sera tellement retardée, qu'elle pourra faire équilibre, & suspendre totalement le mouvement.

Et réciproquement, si toutes les parties frottantes, qui se succèdent les unes aux autres, sont plus favorables que contraires, on arrivera au terme où la résistance deviendra comme nulle, & la vitesse du corps peu ou point retardée. Ce dernier cas ne sauroit être complet, au lieu que le premier est très-fréquent.

C'est donc entre ces deux termes, que nous avons à traiter des frottemens relatifs à l'horlogerie, &

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

sur quoi roule la plus grande cause de la variation des montres.

Le poids qui presse, & l'espace parcouru dans un certain temps, sont la quantité constante qui fait la base de tous les frottemens; sans lesquels les autres quantités Q, I, D, T, R, N, qui n'en sont que les accidens, n'auroient pas lieu.

C'est en considérant les deux premières causes, que nous parviendrons à prévenir l'irrégularité de ces dernières. C'est pourquoi nous devons porter toute notre attention, non-seulement à réduire la somme des frottemens, mais principalement à les distribuer de manière qu'à mesure que la vitesse des corps augmente, la pression en soit diminuée.

C'est en observant cette distribution, que l'on s'éloignera des deux extrêmes, de la plus grande & moindre résistance, qui sont les termes où j'ai trouvé les plus grandes variations par les expériences que j'ai faites sur ces frottemens.

Après ces notions préliminaires, nous allons considérer les frottemens sous sept points de vue.

1°. Par le régulateur.

2°. Par l'échappement.

3°. Par les vibrations.

4°. Par les engrenages.

5°. Par les pivots.

6°. Par les ressorts moteurs & réglans.

7°. Enfin, par quelques usages que l'on a pour faire tenir différentes pièces les unes aux autres, & que l'on appelle *tenir à frottement*.

#### *Du régulateur.*

Dans l'énumération des différentes parties qui entrent dans l'horlogerie, nous allons commencer par celles que nous envisageons comme les plus intéressantes, celles du balancier dans les montres, & de la verge avec la lentille dans les pendules. Dans l'une & dans l'autre, ils sont nommés *régulateur*.

L'objet du régulateur peut être considéré sous trois points de vue. 1°. Comme modérateur de la vitesse des roues, il suspend la force motrice; & dans ce sens, c'est un retardateur.

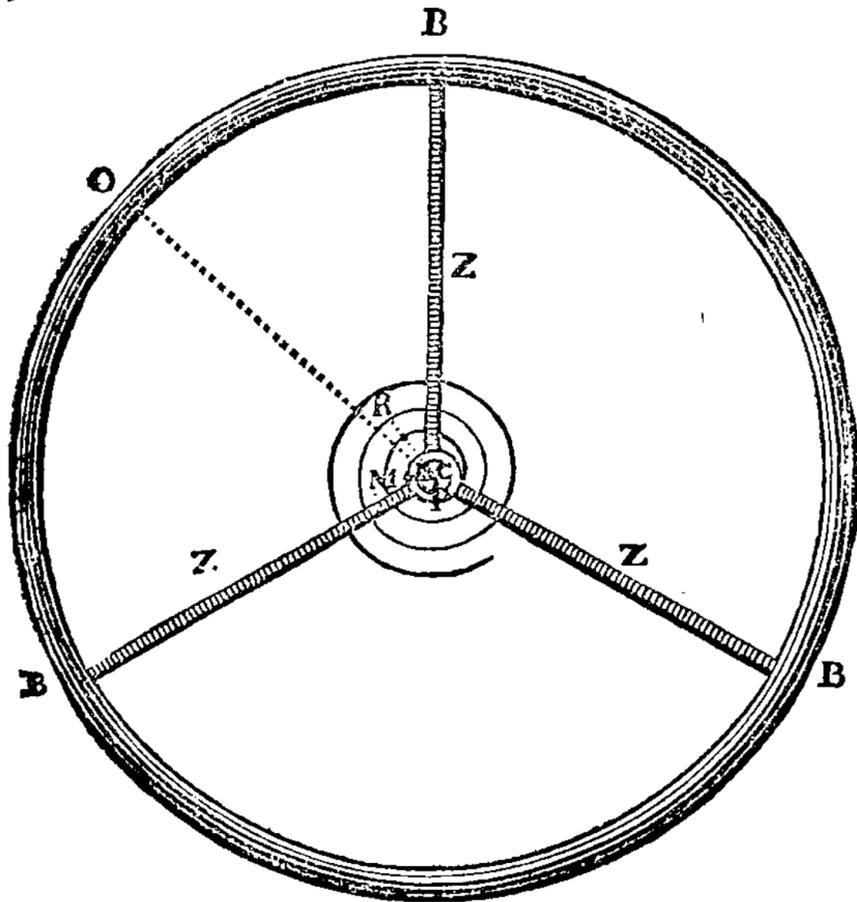
2°. Comme retardateur, & ayant un principe de mouvement, il absorbe en quelque sorte toutes les inégalités qui lui peuvent être transmises, non-seulement par la force motrice, mais encore par les variations des engrenages des roues, & du frottement de leurs pivots; & dans ce sens, c'est un véritable régulateur.

3°. Comme régulateur, il doit faire ses mouvemens en temps égaux; ses oscillations doivent être isochrones. C'est donc l'unique pièce qui mesure le temps. Alors toutes les autres ne sont que des accessoires, & ne sont relatives qu'à la durée du mouvement, & non à sa régulation.

Puisque c'est du régulateur que dépend la mesure du temps, il faut donner à cette pièce tout ce qui peut concourir à lui faire faire ses oscilla-

Q q

tions en temps égaux, les dégagant de tout ce qui peut les altérer ou les troubler. Ainsi, pour les montres, le régulateur sera le balancier, représenté par la figure suivante.



Soit le balancier BBB & le poids de l'anneau supposé K.

Pour ne pas faire abstraction du poids des rayons ZZZ, du poids du ressort spiral, de la virole qui le tient, du poids du cylindre ou axe du balancier, palette ou autres; le poids de toutes ces parties ne pouvant être réduit à zéro, doit être diminué autant qu'il est possible: je le suppose réduit ou égal à un dixième du poids K que nous ferons égal à S.

Que le rayon du balancier soit CO.

Comme le ressort spiral fait plusieurs tours, nous prendrons pour rayon moyen CR.

Le rayon ou levier sur lequel la dent de la roue appuie, après lui avoir communiqué le mouvement, soit CM.

Le rayon des pivots soit CP.

La résistance du frottement des pivots qui dépend du rayon des pivots & des poids K, S, soit F.

Si l'on y fait entrer la résistance du milieu, qui sera d'autant plus petite, que la figure du balancier présentera moins de surface, & que le milieu résistera moins, soit cette résistance égale à I.

La force d'inertie ou force de persévérance soit appelée Q.

Il est certain par l'expérience que la force du balancier, pour conserver son mouvement, sera d'autant plus grande, 1°. que le rayon CO & le poids K seront plus grands; 2°. que les rayons CR, CM, CP, seront plus courts; 3°. que le poids S & les résistances F & I seront plus petites. Ainsi nous pou-

vons supposer  $Q = \frac{CO + K}{S + CR + CM + CP + F + I}$ .

Comme la vitesse que l'on donnera au balancier

doit multiplier les deux termes de cette équation, cela n'y changera rien, ou très-peu, parce qu'il y a quelques quantités, comme I, F, qui peuvent augmenter comme le carré de leur grandeur. D'où il suit que la puissance du régulateur dépend de cette force de persévérance, qui sera d'autant plus grande, que l'on augmentera CO aux dépens du poids K, qui, en diminuant, diminue le frottement de ses pivots.

Il est absolument nécessaire d'avoir une idée de cette équation, avant que de pouvoir se flatter de donner à l'échappement toute sa perfection.

En donnant à la verge, dans les pendules, le moins de poids & le plus de roideur, pour qu'elle ne ploie pas dans ses mouvemens oscillatoires; à la lentille le plus de poids, sous le moindre volume & sous la figure qui présentera le moins de surface dans ses mouvemens au milieu résistant, l'on aura le meilleur régulateur.

#### De l'échappement pour les montres.

Je ne ferai pas ici l'énumération de tous les différens échappemens. Je me contenterai d'examiner les frottemens des deux les plus en usage, à repos & à recul, connus sous les noms de *cylindre* & *roue de rencontre*.

Par un mémoire que j'ai présenté à l'académie royale des sciences, où je fais la comparaison des échappemens à cylindre & à roue de rencontre, j'observe dans le premier, non-seulement les frottemens des repos, mais encore ceux des plans, des dents de la roue sur les lèvres du cylindre. C'est donc sur ces deux parties que se fait l'altération & la ruine du cylindre. Pour prévenir cette destruction, il y a plusieurs choses à observer. Il faut que les parties du cylindre qui travaillent, soient les plus dures & les plus polies qu'il se pourra, & ainsi des dents de la roue. Quoique cet échappement soit construit dans toutes ces règles, la roue ayant fait vibrer un certain nombre de fois le balancier, le frottement que la roue éprouve sur le cylindre, soit dans l'arc de levée, soit dans l'arc de repos, abrègera insensiblement l'arc de vibration, & arrivera au terme où la résistance fera équilibre & arrêtera tout-à-fait, sans que le poli des parties frottantes nous paroisse, même à la loupe, avoir changé d'état. On rétablit le mouvement à cet échappement, en y introduisant de l'huile qui y est absolument nécessaire. Sa constance dépend donc de la conservation & fluidité de l'huile: car si elle vient à se perdre & à s'épaissir, la poussière & les parties qui peuvent s'être détachées de l'un & l'autre corps, forment un émeri qui use & scie le cylindre. Je fais que cette altération n'arrive pas également à tous les cylindres; mais c'est une suite de la nature des frottemens par les différentes causes énoncées ci-devant.

Les frottemens accidentels de cet échappement, sont 1°. l'entaille du cylindre trop juste, le fond de la roue trop approché de l'extrémité des tranches

du cylindre, & le jeu que le balancier peut avoir en hauteur ainsi que la roue, l'épaississement de l'huile qui rapproche toutes ces parties au point qu'elles ne manquent pas de causer un léger frottement, & d'altérer beaucoup l'arc de vibration.

2°. Un autre frottement aussi pernicieux que le précédent, peut venir de ce que la roue n'a pas ses dents assez creusées, pour que le cylindre qui doit tourner dedans, le puisse faire avec de l'espace de reste; car l'huile que porte la circonférence convexe du cylindre, & la poussière que cette huile retient, forment une épaisseur qui ne manque point d'altérer la vibration.

Enfin, il faut éviter la trop grande justesse des chûtes; car elle augmente par l'épaississement de l'huile, & gêne la vibration: tous défauts qui concourent à troubler l'isochronisme, ce que j'ai vu arriver assez souvent à des montres bien faites.

Dans le nouvel échappement à virgule que j'ai perfectionné, & qui a été reconnu pour tel par l'académie des sciences, la perfection consiste 1°. dans la réduction du frottement des repos, qui dans tous les échappemens à repos se fait par un mouvement direct & rétrograde. J'insiste sur ce frottement à double sens, parce qu'il n'y a point de cas où les corps se détruisent si fort que lorsque les particules qui constituent le frottement, se couchent & se redressent alternativement; ce qui en cause la destruction & produit une très-grande variété dans le mouvement.

2°. Dans la réduction du frottement des chevilles, qui agissent sur les plans ou virgules qui forment un angle dont le sommet rapproché du centre étant plus aigu, en facilite l'arc de levée. Il faut néanmoins de l'huile à cet échappement: mais un grand avantage que je lui trouve sur celui à cylindre, c'est d'avoir de petites chevilles de cuivre qui frottent sur des plans d'acier; au lieu que dans le précédent ce sont des plans de cuivre qui frottent sur des tranches d'acier.

Pour sentir l'importance de cet avantage, il faut considérer que si deux corps frottés l'un contre l'autre sont de même dureté, ils s'useront également; & que s'ils sont inégalement durs, le plus dur usera celui qui l'est le moins. L'on se sert de la lime pour tous les corps moins durs qu'elle. Mais s'il arrive que le corps à user soit plus dur qu'aucune lime, que fait-on? On interpose entre les corps frottans un troisième corps en poudre, délayé avec l'huile ou l'eau; & ce troisième corps est ou de la poudre de diamant, ou de l'émeri, ou de la potée d'étain, ou du rouge. Qu'arrive-t-il alors? si les corps sont également durs, ils sont également usés. S'ils sont inégalement durs, c'est le mou qui use le dur. Par quelle raison? c'est que c'est ce mou qui, recevant dans son tissu les particules de la poussière interne & âcre, s'en arme & forme une espèce de lime dont les grains ou de diamant, ou d'émeri, agissent nécessairement sur l'autre corps, & défendent d'usure celui qui en

est armé. Voilà le fondement de l'art du diamantaire, & d'une infinité d'autres manœuvres où les corps durs sont usés par des mous, à l'aide d'une poussière intermédiaire plus dure que l'un & l'autre, mais dont le mou s'arme mieux, & plus tôt que le dur. On voit qu'il faut cependant au mou une certaine consistance entre ses parties, afin qu'elles servent de point d'usure aux molécules de la poussière qui s'interposeront.

Expliquons maintenant ici ce principe; si deux corps se frottent, qu'on y introduise de l'huile, & qu'il vienne à se détacher quelque partie dure, ces parties dures & la poussière que l'huile y rassemble, s'inséreront dans les pores de la pièce molle, & useront la partie sur laquelle elles auront agi. Or, les chevilles ne peuvent recevoir beaucoup de ces particules qui pénètrent le cuivre, attendu qu'elles sont rondes & fort déliées, & qu'elles parcourent une grande surface d'acier qui s'use peu.

Au contraire, dans l'échappement à cylindre, la roue, au lieu de chevilles, a des plans de cuivre auxquels les particules dures s'attachent, & forment une espèce de meule qui, agissant sur les tranches du cylindre, l'altèrent & le détruisent. C'est par une semblable raison que la meule du diamantaire use le diamant; de sorte que l'huile que l'on est obligé de mettre aux échappemens à repos pour leur faciliter le mouvement, est elle-même la cause de leur destruction qui arrive plus ou moins vite, selon que le propriétaire a soin de sa montre.

Il y a deux cas où ces sortes d'échappemens paroissent se soutenir assez régulièrement.

1°. Lorsque la force motrice est suffisante pour faire décrire de grands arcs: mais, dans ce cas, la destruction a lieu.

2°. Lorsque la force motrice étant moindre, l'huile venant à se dessécher, insensiblement forme sur les surfaces du cylindre une espèce de mastic qui en pénètre les pores: alors la dent glisse sur le cylindre avec assez de facilité, & l'altération n'a pas lieu. Mais on ne peut pas répondre que ce desséchement se fera à propos, puisqu'on le voit rarement arriver, même aux meilleures montres.

#### *De l'échappement à recul, ou à roue de rencontre.*

Cet échappement est celui de tous qui a le moins de frottement, son arc de levée différant très-peu de la simple pulsion, à cause que la roue de rencontre a ses dents sur un plan; ce qui facilite cet arc.

L'arc de supplément ou de recul a lieu sur les pivots de la roue de rencontre, & leur cause un frottement qui se communique à tous les mobiles, & qui diminue à proportion de leur vitesse; mais ceux qui ont le plus de vitesse sont ceux qui ont le moins de pression, par conséquent il y a peu d'altération à craindre; ce que l'expérience justifie à toutes les montres bien faites.

Ce qui prouve la facilité du mouvement de cet

échappement, c'est qu'il ne faut point d'huile pour l'entretenir; qu'au contraire, si elle vient à se communiquer par la mal-adresse de l'ouvrier, bientôt les palettes s'usent, & la montre varie.

Le mouvement du recul, qui, dans cet échappement, se trouve répandu sur tous les mobiles, est rassemblé sur le cylindre, dans celui à repos; car c'est sur lui seul que se passent tous ces mouvemens directs & rétrogrades.

Ces frottemens accidentels ont lieu, 1°. lorsque le corps de la verge est un peu trop gros, que les pointes de la roue de rencontre en approchent au point d'y toucher.

2°. Lorsque le bord de la palette forme un angle trop aigu, & qu'elle appuie contre le devant des dents de la roue de rencontre au moment du recul, les entaille, & les creuse. Il faut donc avoir soin de laisser une épaisseur à cette palette, qui en figure le développement; ce qui empêchera les dents de se creuser.

Enfin, lorsque les dents de la roue ne sont pas suffisamment creusées par derrière; qu'il arrive que la dent ayant passé le bord de la palette, cette palette se trouve retenue en frottant sur le creux de la dent; & lorsque ce frottement est trop considérable, il forme ce que l'on appelle *accrochement par derrière*.

Par ces trois causes j'ai vu varier des montres, assez bien faites d'ailleurs. Il est bon de remarquer que tous les frottemens de cet échappement vont toujours en diminuant: ce qui est le contraire du précédent, où ils vont toujours en augmentant par l'épaississement de l'huile.

Par la théorie & la description des échappemens en pendule, il est aisé de voir que les variations du frottement y sont presque pour rien, même dans ceux à repos qui en réunissent le plus. La puissance du régulateur est si grande, qu'elle les surmonte toutes.

Néanmoins l'échappement à recul à double levier, est de tous celui qui exige le moins de force, & qui par conséquent a le moins de frottement, proportion gardée, sur l'étendue de l'arc que le pendule décrit. Il ne faut point d'huile dans cet échappement, au lieu qu'il en faut dans les précédens.

#### *Des vibrations.*

La quantité des vibrations augmente prodigieusement les frottemens; elles occasionnent un certain nombre de roues, qui, par leur révolution, les augmentent encore. Il est donc à propos de réduire les vibrations, & de distribuer les révolutions des roues le plus également qu'il sera possible, pour approcher de l'uniformité des frottemens, auxquels on doit tendre dans la communication du mouvement des différens mobiles qui composent l'horloge.

Ces frottemens augmenteront d'autant plus que l'on voudra faire aller plus long-temps la pièce sans être remontée; par la raison que cela ne se

peut faire qu'en multipliant les mobiles; & comme chaque mobile a ses variations particulières, produites par le frottement de ses pivots & de ses engrenages, il suit que l'on multiplie par les mobiles les causes des variations: c'est pourquoi il est aisé de sentir l'abus qui peut résulter de faire aller long-temps les montres sans les remonter.

Il est vrai qu'on fait des pendules pour aller fort long-temps, plusieurs mois, même plusieurs années, sans que la quantité des frottemens que le temps occasionne, altère sensiblement l'isochronisme, tant est puissant le régulateur.

La loi de la pesanteur a prévenu les horlogers en pendule, pour fixer la quantité des vibrations, puisqu'elle les fait exécuter dans le rapport inverse des racines quarrées des longueurs du pendule; d'où il arrive que l'on peut beaucoup varier la force qui les anime, sans que cela altère sensiblement la quantité des vibrations.

Il n'en est pas de même pour les montres; le rayon & le poids du balancier ou régulateur étant donné, la quantité des vibrations ne l'est pas pour cela: elles dépendent non-seulement de la force qui les anime, mais encore du ressort spiral qui les règle. Il seroit donc bien nécessaire d'en fixer la quantité la plus convenable à l'usage des montres.

Cet objet présente tant de difficultés par les circonstances qui l'accompagnent, comme les secousses, le chaud & le froid, & les différentes positions où les montres sont exposées, qu'il n'est pas étonnant que nous n'ayons rien eu jusqu'à présent de positif sur cette matière, à moins que l'on ne veuille bien recevoir l'essai que j'en ai fait, dans un mémoire présenté à l'académie des sciences, avec une montre construite en conséquence, dont voici le mécanisme abrégé.

La théorie & la pratique nous apprennent que les pendules sont d'autant plus justes, que le point de suspension est plus éloigné du centre d'oscillation: d'où il suit que les pendules qui font le moins de vibrations dans un temps proposé, sont celles qui vont le mieux.

L'on fait que les temps des vibrations dans les pendules sont en raison inverse des racines quarrées des longueurs; il n'y a donc autre chose à faire que d'employer la force nécessaire pour les entretenir, & il n'y aura ni augmentation ni diminution dans le temps proposé, si la longueur du pendule ne varie point, quoique l'on variât la force motrice qui entretient les vibrations.

Comme les vibrations dans les montres ne sont point fixées par la nature, comme elles le sont dans les pendules, il n'est point étonnant que les horlogers aient beaucoup varié sur cette quantité. Ceux qui leur en font faire un grand nombre, trouvent dans la pratique tant de difficultés, par l'augmentation des roues, par la diminution des pivots que la vitesse exige, & par la prodigieuse quantité de frottemens qui s'ensuivent, & qui exigent à leur tour une force motrice considérable,

que, quelle que soit la réduction du poids du balancier, cette force, pour peu qu'elle perde, est bientôt en défaut : c'est pourquoi la plupart des horlogers n'ont guère passé 18000 vibrations par heure.

Je ne fais pas mention de quelques montres qui ont été jusqu'à vingt mille, & qu'on a trouvées impossibles à régler.

Parmi ceux qui veulent un grand nombre de vibrations,

1°. Les uns nous disent que les montres qui font un grand nombre de vibrations, ont un air de vigueur qui réjouit la vue, & ils croient qu'en marchant plus vite, elles sont moins sujettes à s'arrêter.

2°. D'autres plus raisonnables, veulent que cette vitesse que l'on donne au balancier, rende les montres moins sujettes à se déranger par les différentes secousses auxquelles elles sont exposées.

3°. Enfin, il en est d'autres qui prétendent que les montres qui font beaucoup de vibrations, ont leur ressort spiral plus roide pour obtenir cette fréquence, & que cette force ou roideur dans le ressort spiral est moins sujette à l'influence du chaud ou du froid.

Je ne pense pas qu'il soit nécessaire de répondre sérieusement aux premiers. Je me contenterai de leur faire remarquer, d'après l'auteur des Mondes, qu'il n'y a rien de plus beau qu'un grand dessein qu'on exécute à peu de frais. Or, mesurer beaucoup de temps en parcourant peu d'espace, c'est mettre de la simplicité dans le dessein, & l'épargne dans l'exécution.

Je répondrai aux seconds, que par des expériences que j'ai faites avec assez de soin, je n'ai point remarqué que la différence des variations trouvée dans une montre qui fait 18000 vibrations par heure, & dans une autre que j'ai réduite à 14400, pût être attribuée à la différence des nombres d'oscillation. De plus, que quoique les oscillations soient inégales en nombre, les altérations que peuvent produire les différentes secousses, doivent produire des résultats égaux, parce qu'elles ne peuvent être qu'en raison réciproque du nombre des vibrations.

A l'égard des derniers qui veulent que le ressort spiral étant plus roide, soit moins sujet aux impressions du chaud & du froid, il n'y a guère que l'expérience qui leur puisse répondre exactement. Ceci tient à une théorie extrêmement profonde ; car

pourquoi voit-on entre des montres de même vibration, les unes retarder par le froid, tandis que d'autres avancent, & réciproquement ?

Je répondrai que j'ai éprouvé par plusieurs expériences, que l'échappement étoit l'unique ou la plus grande cause de cette espèce de paradoxe.

Il y a deux choses dans l'échappement ; l'arc de levée, & l'arc de supplément. Le premier est toujours de même étendue, & suit par sa vitesse le rapport égal des forces qui l'animent ; au lieu que ce dernier suit une progression décroissante de ces mêmes forces.

L'expérience m'a toujours confirmé que les échappements qui avoient un grand arc de levée, avançaient par la chaleur & retardoient par le froid, & vice versa. D'où je conclus que, quelque effet que puisse produire le chaud ou le froid sur le ressort spiral, il pourra être compensé par l'échappement, suivant les différents arcs de levée qu'on lui donnera à cet égard : donc toutes ces raisons ne sont pas suffisantes pour empêcher de diminuer les vibrations, & par conséquent les frottemens.

Comme en fait de mécanique l'expérience doit l'emporter sur les meilleures théories, & qu'ayant l'exemple de ce que donnent les grandes quantités de vibrations, il est convenable d'opposer un grand exemple de la moindre quantité que l'on peut employer : c'est ce qui m'a engagé à faire la montre dont voici la description.

Description abrégée de la montre que j'ai présentée à l'académie royale des sciences, le 20 juin 1755.

La montre a de diamètre. . . . . 18 lignes.  
Elle a de hauteur. . . . . 8  
Le balancier a de diamètre. . . . .  $11 \frac{2}{3}$ , & pèse 18 grains, fait une vibration par seconde.

Le barillet a de diamètre . . . . . 7  
Il a de hauteur. . . . . 2  
Le ressort a 12 tours  $\frac{1}{2}$  de lame dans le barillet, & a six tours d'action ; il y en a  $3 \frac{1}{2}$  de travail, un tour de bande, reste un tour  $\frac{1}{2}$ .

Le cylindre recevant l'action de la roue, fait deux vibrations par chaque dent. Divisant la roue qui en a 30 par son diviseur  $\frac{1}{2}$ , le quotient ou l'exposant est 60. Divisant de même chaque roue par son pignon, l'on aura

	Axe qui porte l'aiguille des secondes.	Axe qui porte l'aiguille des minutes.	Axe qui conduit la roue qui porte l'aiguille des heures.	Fusée qui fait six tours & demi.	
Diviseurs. . .	$\frac{1}{2}$	8	8	10	12
Dividendes. <i>Balancier</i>	30	64	60	60	60 <i>Barillet.</i>

Quotiens. }  $60 \times 8 \times 7 \frac{1}{2} \times 6 \times 5 = 10800 \times$  les tours de la fusée  $6 \frac{1}{2} = 702000$  vibrations pour tout le  
ou  
Exposans. } temps que va la montre sans être remontée.

*Résultat.* Si l'on divise ce nombre de 702000 par 3600 vibrations, qui se font dans une heure, l'on aura 195 heures = 8 jours + 3 heures.

On voit par cette description, 1°. que le ressort est plus foible que ceux qu'on emploie aux montres ordinaires de 24 heures & de même volume.

2°. Qu'elle va huit fois plus de temps sans être remontée; que, malgré la réduction prodigieuse de la force motrice, j'ai pu donner encore au balancier près de trois fois plus de masse qu'aux montres ordinaires: ce qui fait voir qu'en diminuant les vibrations, on diminue dans un très-grand rapport celui des frottemens. Toutes les expériences que j'ai faites avec cette montre, ont tellement confirmé les raisons que j'ai opposées à celles que l'on donne communément pour le grand nombre de vibrations, que je me crois autorisé de conclure que c'est une importante découverte, puisqu'elle rend vaines les tentatives de quelques habiles horlogers qui avoient imaginé de mettre deux balanciers à leurs montres, qui s'engrenent l'un dans l'autre, pour prévenir, suivant eux, le mal que les secouffes pouvoient produire: c'étoit faire une mauvaise chose pour guérir un mal qui n'existoit pas. L'importance du sujet m'engage à donner ici le rapport fait par l'académie royale des sciences.

» *Extrait des registres de l'académie royale des sciences, du 12 février 1757.* Nous avons examiné par ordre de l'académie une montre présentée par M. Romilly, horloger, citoyen de Genève.

» Ce que cette montre offre de singulier, consiste principalement dans le balancier; au lieu que celui des autres montres fait quatre à cinq battemens par seconde, M. Romilly a rendu le sien assez pesant, & le ressort spiral assez foible pour qu'il n'en fasse qu'un dans le même temps. D'où il suit 1°. que les irrégularités qui se pourroient trouver dans le jeu de cette importante pièce, seront quatre à cinq fois moins multipliées que dans les montres ordinaires: 2°. que le nombre des vibrations étant diminué, le même rouage qui auroit été 24 heures dans la construction ordinaire, peut, avec un très-léger changement dans les nombres, aller huit jours: 3°. que l'aiguille avançant comme à une pendule de seconde en seconde, cette montre sera plus commode qu'une autre pour les observations.

» On pourroit peut-être soupçonner qu'un balancier si pesant seroit sujet à recevoir beaucoup de mouvement des impressions étrangères, & que par conséquent cette montre iroit mal au porter; mais il paroît par les expériences que M. Camus, l'un de nous, en a faites, que dans le gousset d'un homme qui couroit la poste à franc-étrier, elle n'a pas plus varié qu'une bonne montre à balancier ordinaire.

» Mais ce que nous ne pouvons dissimuler, c'est que cette même montre qui a souffert les chocs les plus violens sans se dérégler, n'a jamais pu soutenir la différence de situation verticale & ho-

» rizontale, sans tomber dans des erreurs considérables. Il faudra donc choisir de la régler pour être à plat & portée ou pour être pendue & portée, & ne la pas faire passer du plat au pendu, si on veut qu'elle conserve sa régularité.

» Nonobstant cet inconvénient, l'idée de M. Romilly nous a paru neuve & heureuse. Il a au moins rempli l'objet qu'il s'étoit proposé, en faisant voir que ce n'est pas le grand nombre des vibrations du balancier d'une montre qui la rend capable d'une plus grande régularité, ce qu'on ne croyoit pas avant lui; & on ne peut que l'encourager à perfectionner cette pièce, & à faire ses efforts pour lui ôter l'inconvénient dont nous venons de parler. Il est plus en état que personne d'y remédier, & de donner à la construction qu'il propose, tous les avantages dont elle est susceptible.\*  
» Signé, CAMUS & DE FOUCHY. Je certifie l'extrait ci-dessus & de l'autre part conforme à l'original & au jugement de l'académie. A Paris, ce 16 février 1757. Signé, GRANDJEAN DE FOUCHY, secrét. perp. de l'acad. royale des sciences.»

#### Des révolutions.

Le nombre des vibrations étant donné, il s'agit de trouver le moindre nombre de roues pour y satisfaire.

Une montre ordinaire fait cinq vibrations par seconde. Se fixant à remonter la montre toutes les 24 heures, il est nécessaire de la faire aller 30 heures. C'est donc sur ces 30 heures que nous allons faire notre calcul.

Ainsi 30 heures  $\times$  60'  $\times$  60"  $\times$  5 vibrations = 540000.

Comme la roue de l'échappement fait deux vibrations par chaque dent, il faut prendre la moitié de 540000 = 270000; de sorte que s'il étoit possible d'exécuter une roue de ce nombre, l'on n'auroit qu'une révolution en 30 heures, ce qui feroit bien peu de frottement.

L'on fait que le ressort ou poids moteur qui fait marcher la pièce, fait ordinairement sept tours & demi à la première roue; par conséquent il faut diviser encore ce nombre de 270000 par  $7\frac{1}{2}$  = 36000. Ce nombre est encore trop grand. Il en faut tirer la roue d'échappement que l'on fera la plus grande qu'il se pourra.

1°. Cette roue étant fort grande, on y pourra faire un grand nombre de dents, ce qui diminue les révolutions.

2°. Cette roue étant bien nombrée, ses dents tendent à être parallèles entr'elles; & par ce moyen l'action des dents sur le rayon du cylindre ou palette de l'axe du balancier rapproche de la simple pulsion; ce qui donne beaucoup de facilité pour faire décrire l'arc de levée.

3°. Le frottement des pivots est moindre sur une

\* Les erreurs qu'elle avoit données dans les situations horizontales & verticales ont été entièrement corrigées, parce qu'elles n'étoient point des suites nécessaires de la construction.

grande roue que sur une petite, comme nous le ferons voir en son lieu.

4°. Le recul dans l'échappement est en raison composée de la directe des arcs que le balancier décrit, & de l'inverse du nombre des dents de la roue; de même, l'arc de repos est d'autant plus grand, que la roue est moins nombrée. D'où il suit, par le concours de ces quatre causes, une diminution de frottement sur l'échappement, soit à repos ou à recul, objet le plus intéressant de toute l'horlogerie.

L'on met ordinairement 15 dents à la roue d'échappement (il faut néanmoins augmenter ce nombre toutes les fois que la place de la montre ou la nature de l'échappement peut le permettre); il faut donc diviser 36000 par 15, ce qui donnera 24000 révolutions de la roue de rencontre en 30 heures.

Il est aisé de voir que, pour satisfaire à ce nombre de révolutions, il est nécessaire non-seulement d'employer plusieurs roues, mais encore des pignons sur lesquels elles agissent pour se communiquer les unes aux autres. Il est encore aisé de concevoir que plus on augmentera le nombre des roues & des pignons, plus on augmentera les révolutions. De plus, dans ce nombre de roues que l'on emploie, il est nécessaire de distribuer le nombre des dents qu'on leur donne dans le rapport le plus avantageux, c'est-à-dire, dans celui qui multiplie le moins les révolutions.

Les pignons sont les diviseurs des roues qui les conduisent; les quotiens en sont les exposans ou rapports, lesquels étant multipliés les uns par les autres, font la fonction de fracteur pour trouver le produit total égal au solide des roues divisé par le solide des pignons. Or, 24000 révolutions doivent être considérées comme un solide dont on cherche le plus petit nombre de fracteurs qui ont pu le produire.

Comme nous avons besoin d'une méthode ou d'une règle qui enseigne à trouver le plus petit nombre de roues pour satisfaire aux révolutions données, nous l'allons faire par le théorème suivant.

La somme de deux produisans étant donnée, on trouve que le produit de l'un par l'autre sera d'autant plus grand, que les produisans rapprocheront plus d'être égaux: de plus, que la différence des produits sera égale au carré de l'inégalité que l'on donnera aux produisans, en donnant à l'un ce que l'on aura ôté à l'autre.

Soit  $A + A = 2A$ , &  $A \times A = A^2$ .

Si l'on retranche de  $A$  une quantité  $X$ , pour le joindre à l'autre, l'on aura  $A + X + A - X = 2A$ , &  $A + X \times A - X = A^2 - X^2$ . D'où il suit que le produit de  $A$  par  $A$  diminue comme le carré de  $X$ , quantité qui a formé l'inégalité.

Ensuite, le carré de l'inégalité est égal au carré de la moitié de la différence, ou la différence est toujours double de l'inégalité; car de  $a + x$  re-

tranchez  $a - x$ , l'on aura  $a + x - a + x = 2x$ ; mais  $\frac{2x}{2} = x$ .

Il est aisé de voir que ce qui est démontré sur le produit de deux fracteurs, ne l'est pas moins pour un produit de tant de fracteurs qu'on voudra.

Les pignons étant les diviseurs des roues, & n'ayant pas encore déterminé quel nombre l'on veut employer aux pignons, nous prendrons l'unité pour pignon, & l'on aura les  $\frac{24000}{1}$ . Il faut tirer la

$\sqrt[2]{24000} = \text{à-peu-près } \frac{48}{1}$ , lesquelles il faudra multiplier par le nombre des aîles qu'on donnera aux pignons; supposé que l'on veuille donner 6 aîles, alors  $\frac{48}{1} \times 6 = \frac{288}{6}$ ; & ce seroit pour deux roues. Comme ce nombre est trop grand, il faut tirer la

$\sqrt[3]{24000} = \text{à-peu-près } \frac{13}{1} \times 6 = \frac{78}{6}$ . Ce nombre est encore trop grand dans l'usage ordinaire; il faut

donc tirer la  $\sqrt[4]{24000} = \text{à-peu-près } \frac{7}{1} \times 6 = \frac{42}{6}$ .

L'on voit par cette épreuve que l'on ne peut pas employer moins de 4 roues, les trois premières étant trop nombrées; l'on a donc 4 fracteurs  $\frac{7}{1} \times \frac{7}{1} \times \frac{7}{1} \times \frac{7}{1} = \frac{2401}{1}$ . Comme il est nécessaire de changer quelques-uns de ces rapports, à cause que les pignons qui approchent de la force motrice doivent avoir des axes de résistance, parce qu'ils reçoivent immédiatement l'impression du moteur, l'usage fait ces premiers pignons de 8, 10 ou 12. Si l'on prend 12 pour premier pignon, la roue qui le conduit pourra avoir 48 dents; le rapport sera de  $\frac{4}{7}$ . Comme cela diminueroit le produit total, on augmentera les autres rapports le plus également qu'il se pourra, par la raison exprimée dans le théorème.

En les faisant de  $\frac{4}{7} \times \frac{2}{7} \times \frac{8}{7} \times \frac{8}{7} = \frac{2304}{7}$ , il n'est point nécessaire de rendre ces 2304 égaux à 2400, la différence étant trop peu de chose sur le total, puisque cela ne fait pas une heure sur 30. Si l'on veut qu'elle aille plus que moins, en substituant le rapport de  $\frac{5}{7}$  à celui de  $\frac{4}{7}$ , le produit sera de 2880 révolutions; ce qui donnera de quoi fournir 33 heures.

L'on voit par cette méthode que le nombre des fracteurs étant trouvé, il ne faut en augmenter la somme, ni leur donner de l'inégalité entr'eux sans des raisons suffisantes, puisque cela ne peut être qu'en multipliant les révolutions.

L'on sera convaincu de l'avantage qui résulte de l'application de ce principe, dans les exemples suivans. La plupart des horlogers s'imaginent que pour la cramailière d'une répétition, en faisant la première poulie petite, & augmentant d'autant le rayon sur lequel le pouffoir agit, il ne résulte que la même résistance; ce qui est contraire au principe établi, d'autant que les rayons n'agissent que par voie de multiplication.

Si, par exemple, la poulie a 4 de rayon, & la cramailière 12, le produit de  $12 \times 4 = 48$ ; au lieu

que prenant deux produifans  $8 \times 8$  dont la somme foit égale à  $12 \times 4$ , on aura pour produit 64 : ce qui fait un quart de moins de réfiftance. Si, au contraire, on donnoit à la poulie 1 de rayon, & 15 à la cramailière, toute l'action du pouffoir fe réduiroit à 15; ce qui obligeroit d'employer un reffort plus de quatre fois moins fort, ce qui affoiblirait le reffort du marteau, & par conféquent le coup.

De même, le rayon du barillet agiffant fur les rayons de la fufée, il ne faut pas trop s'éloigner de l'égalité de leurs rayons : car la fufée devenant petite, la réfiftance des rayons augmente comme le quarré de la quantité retranchée, par la raifon que ces actions fe multiplient. L'on me paflera cette digreffion en faveur de l'application que je fais de ce principe.

#### *Des engrenages.*

Suppofant la théorie des engrenages ; comme je ne m'arrêterai point à la décrire, je dirai feulement qu'elle fuppofe des dentures égales, ainfi que les pignons fur lesquels elles agiffent, & l'exaftitude des courbes qu'elle prefcrit pour communiquer uniformément le mouvement. Mais la meilleure exécution eft encore bien loin de cette théorie.

Comme cet ouvrage eft autant deftiné pour perfectionner la pratique des arts, que pour approfondir leur théorie, il eft naturel que je choififfe l'un plutôt que l'autre.

La pratique des engrenages confifte à donner exactement la courbe que la théorie enseigne. Or, comme cette courbe eft fort difficile à former, & que les dentures ne font jamais parfaitement égales, non plus que les pignons, il convient de choisir le cas où les inégalités font moins d'impreffion, où, fans y diminuer les frottemens, on les puiffe rendre moins irréguliers.

Le frottement des dents fur les ailes des pignons confifte dans l'étendue de la courbe qui roule fur l'aile du pignon : cette courbe eft d'autant plus étendue, que la roue eft moins nombrée, relativement à fon pignon ; plus elle eft étendue, plus elle eft difficile à former ; & les accotemens ou chûtes qui réfultent de leur imperfection, font d'autant plus fréquens, que la roue étant peu nombrée, tourne plus vite, comme nous l'avons dit aux révolutions. Donc, pour accourcir ces courbes, il n'y a point de meilleur moyen que de nombrer beaucoup les roues ; par-là les dents approchent d'être parallèles entr'elles ; enforte que la dent qui pouffe l'aile le fait d'autant plus facilement, que le point d'attouchement de la dent fe fait comme par une fimple pulfion, & concourt en quelque forte au chemin qu'elle fait décrire à l'aile.

Si l'on pouvoit placer les dents des roues fur une circonférence concave, il eft aifé de prefentir l'avantage qui en réfulteroit. Les dents allant en élargiffant vers le fond, les ailes du pignon, qui font le contraire, conviendroient d'autant mieux

dans ces dentures, qu'elles pourroient fe dégager avec une grande facilité : mais, ne pouvant pratiquer ces fortes de dents, il convient de s'en rapprocher le plus qu'il eft poffible. Or, on ne le peut faire que de deux manières ; 1°. en nombrant beaucoup les roues ; 2°. en faifant des roues de champ où les dents font fur un plan, & par conféquent parallèles ; mais il n'eft pas poffible d'en employer plusieurs de cette efpèce, à caufe que cela change la pofition des axes du pignon qu'elles conduifent ; enforte qu'il faut choisir le premier parti, comme le plus avantageux pour rendre le plus uniforme le frottement de l'engrenage.

L'on pourroit m'objecter, qu'en diminuant les révolutions, l'on multiplie les dents ; & que les frottemens que l'on abrège du côté des révolutions, fe retrouvent dans l'augmentation des dentures : mais je répons que les dentures ne font augmentées que proportionnellement à la diminution des révolutions, enforte que c'eft toujours le même nombre de dents qui travaillent : & comme nous avons réduit l'étendue de la courbe, il fuit, pour le concours de ces deux caufes, diminution de frottement. Voyez *pl. XL*, & fon explication.

#### *Des pivots.*

Cette partie eft dans l'horlogerie, la plus intéreffante & la plus difficile à traiter. C'eft par leur moyen qu'on emploie beaucoup de mouvement dans un petit efpace ; mais c'eft auffi par eux que l'on multiplie les frottemens. Il y a tant de caufes qui concourent à ces frottemens, que pour être en état d'en démêler les principales, & eftimer leur valeur, j'ai été obligé de conftruire une machine, avec laquelle j'ai fait un grand nombre d'expériences : on trouvera à la fin des planches d'horlogerie, cette machine ; & voici le réfultat de mes principales expériences.

Après avoir confulté les auteurs qui ont traité cette matière, MM. Amontons, Bulfinger, le Camus, Muffchenbroek, Nollet, Defaguliers, Euler ; avoir répété une partie de leurs expériences, en avoir fait de nouvelles ; enfin, après avoir comparé les unes & les autres, j'ai trouvé tant de différence entr'eux, que je crois qu'il y auroit de la témérité de prononcer fur un principe général.

Néanmoins, je crois pouvoir avancer, que, fans connoître le frottement abfolu d'un pivot donné de diamètre avec fa roue, fi l'on vient à varier le diamètre des pivots fans rien changer à la roue, en les rendant doubles, triples, quadruples, les frottemens feront, fans erreur fenfible, doubles, triples, quadruples. Je dis *fans rien changer à la roue* ; car fi l'on varie la grandeur de la roue, gardant toujours la même preffion par le même poids, l'on pourra augmenter le diamètre des pivots, fans que la réfiftance paroiffe avoir augmenté : d'où il fuit que les roues étant données avec leurs pivots, l'on peut diminuer les frottemens, ou en diminuant les pivots, ou en aggrandiffant les roues,

Il est évident que si l'on diminue les diamètres des pivots, leur vitesse est diminuée : mais les vitesses sont comme les rayons ; les frottemens sont donc diminués dans ce rapport. Mais ne pouvant estimer le frottement primordial que par hypothèse, il suit que l'expérience pourra donner quelque petite différence de la règle que nous établissons : mais on s'en écartera d'autant moins, que les pivots seront parfaitement bien faits ; & à cet égard, je crois devoir donner la façon de les bien faire.

On doit les rendre aussi menus que l'on pourra, pourvu qu'ils soient assez forts pour résister à la force qu'ils éprouvent, afin qu'ils ne puissent ni casser, ni ployer.

Quand les pivots viennent extrêmement petits, il est difficile de les bien tourner, c'est-à-dire, de les faire bien ronds, à cause qu'il se trouve de petites veines dans l'acier, qui sont trop dures pour être limées. Or, ces petites veines sont aux gros pivots comme aux petits ; mais elles ne gardent assurément pas la proportion des diamètres ; d'où il suit que les petits pivots sont toujours moins ronds que les gros. Etant moins ronds, ils sont dans le cas d'user davantage les trous ; de sorte qu'ayant diminué le frottement par le diamètre des pivots, il en résulte un autre qui détruit plus le trou que s'il eût été plus gros ; ce qui nous montre qu'il y a des limites dans la diminution des pivots pour réduire les frottemens.

Pour exécuter de petits pivots, comme il les faut aux petites montres plates, & sur-tout aux montres en bague, il faut faire choix d'un bon acier sans veine, & d'un grain bien fin.

Pour tremper, on fait qu'il faut faire rougir son acier au feu, & le jeter ensuite subitement dans l'eau froide. On fait encore que suivant les différens aciers, il faut qu'il soit plus ou moins rouge ; ce que nous ne détaillerons pas ici.

Je dirai seulement, que par une suite de pratique, j'ai trouvé que pour avoir de l'acier le plus dur possible & le moins sujet à grener, il falloit lui donner le degré de chaleur, en le faisant rougir le plus promptement qu'il sera possible.

Soit la ligne  $A \begin{array}{c} 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \quad 7 \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \end{array} B$ , divisée

en sept parties, & que ces nombres représentent des degrés de chaleur qui se reconnoissent par la rougeur ; que pour la trempe d'une qualité d'acier, il fallût le rougir au degré 4 : si on passe ce degré de chaleur, quoiqu'on y laissât redescendre le corps, la trempe est absolument manquée, & l'acier ne vaut rien.

L'acier ainsi trempé, pour le travailler il faut qu'il soit revenu d'un jaune tirant sur le violet, à un feu très-doux, & avoir soin de le mouvoir pour qu'il s'échauffe également.

Ce n'est qu'avec un acier ainsi préparé, qu'on peut parvenir à faire des pivots très-fins & très-ronds, en observant de les tourner au burin le plus

petit qu'il sera possible, pour laisser très-peu à faire aux limes qui les doivent finir & polir.

Comme j'ai fait beaucoup de petites montres, où il faut des pivots extrêmement fins, je fais par expérience jusqu'à quel point on peut les diminuer ; & pour leur assurer une mesure connue, j'ai fait un calibre qui me donne leur diamètre ; & j'ai trouvé que ces pivots avoient la vingt-quatrième partie d'une ligne : j'en ai même fait à une aiguille de boussole, que j'ai voulu suspendre par deux pivots, pour ôter son frémissement ; à quoi j'ai réussi, en lui donnant la même liberté qu'elle a dans les suspensions ordinaires, par la réduction des pivots, que j'ai portés à n'avoir pour diamètre que la trentième partie d'une ligne : je crois même que c'est le dernier terme, ou la limite à laquelle l'on puisse les réduire.

Après la diminution des pivots, il est nécessaire que leurs pressions soient parallèles aux parois de leurs trous. Pour cela, il faudroit que la roue & le pignon fussent entre les deux pivots au milieu de l'axe, & non comme on le pratique ordinairement, où le pignon est proche d'un pivot, & la roue de l'autre, & concourent par leurs actions contraires, à incliner l'axe : & cette inclinaison est d'autant plus grande que la montre est plus haute, & augmente par-là leur frottement : d'où j'infère que les montres plates, tant décriées par quelques-uns, ont une propriété que les autres n'ont pas, parce que les roues ne pouvant avoir de l'éloignement avec leurs pignons, le frottement des pivots approche plus d'être parallèle à leurs trous.

Que l'on dise qu'elles sont plus difficiles à faire ; plus sujettes à être nettoyées & à être gâtées par la plupart des horlogers ; j'en conviens. Mais les autres montres, pour être plus faciles à faire, y sont-elles moins exposées ? Tous les jours l'on voit un bon horloger qui a porté tous ses soins à son ouvrage, & l'a décoré de son nom ; ensuite ce même ouvrage passe dans les mains d'un particulier, qui, ne sachant pas qu'il importe beaucoup à l'auteur de cette montre, que lui seul la nettoie ou la répare, la donne indistinctement à un horloger, qui, n'étant pas aussi habile que celui qui l'a faite, ne peut que la dégrader.

C'est comme celui qui, ayant à faire réparer dans le tableau d'un grand maître quelques petits accidens, prendroit au hasard le premier peintre.

Dans les pendules, le poids de la lentille & l'étendue de l'arc qu'elle décrit, fait la base des frottemens que la suspension éprouve : c'est la raison de préférence des petits arcs.

Si la suspension ne se trouve pas être parfaitement dans le centre de l'axe de la fourchette, il se fait alors un frottement de la fourchette avec le pendule, qui est d'autant plus grand, que le centre du mouvement de l'un est plus éloigné du centre du mouvement de l'autre.

Les différentes suspensions qui sont en usage, présentent aussi plus ou moins de résistance par

leurs frottemens : il s'en pratique de quatre sortes ; à pivot , à ressort , à soie , & à couteau.

Celles à pivot ne sont plus d'usage , depuis que l'on a pris celui des lentilles pesantes ; ce qui demanderoit de gros pivots , & augmenteroit les frottemens.

Celles à ressort causent des frottemens d'autant plus grands que le ressort est plus fort : on doit donc le diminuer & le rendre aussi foible & aussi flexible que pourra le permettre le poids de la lentille.

Celles à soie sont bien flexibles , & ne résistent pas : mais elles ont l'inconvénient de s'allonger ou raccourcir par le sec & l'humide ; ce qui est un grand défaut.

Enfin , celles à couteau ont moins de frottement que les autres ; mais elles exigent tant de soins par le sommet de l'angle , le coussinet sur lequel il porte , le poli , la dureté de ces parties , que je crois que l'on peut leur préférer celles à ressort avec assez d'avantage dans la pratique ordinaire.

#### *Des frottemens des ressorts moteurs & réglans.*

Le ressort moteur est susceptible de frottement , par plusieurs causes ; par le fond , par le couvert du barillet , par les lames les unes contre les autres ; ce qui concourt à diminuer & à suspendre même toute sa force élastique. L'épaisseur de la lame éprouve encore un frottement d'autant plus grand qu'elle est plus épaisse , parce qu'il s'y trouve un plus grand nombre de parties à rentrer les unes dans les autres du côté du concave ; de même , en se dilatant du côté du convexe , il y a plus de parties pour se défunir ; ce qui , dans l'un & l'autre côté , augmente le frottement des parties.

A cet égard , il seroit bien utile de trouver la solution de ce problème. La matière & la solidité étant données , quelle est la figure qu'il lui faudra assigner pour avoir sa plus grande intensité élastique ? Sans prétendre de la donner , je dirai que par les expériences & les réflexions que j'ai faites sur ce sujet , j'ai trouvé qu'une lame de ressort étoit d'autant plus élastique , & conservoit d'autant plus cette force , qu'elle étoit plus mince , plus large , & plus longue ; en sorte que cette lame étant ployée en spirale autour de l'arbre dans son barillet , son rayon fut égal à la largeur ou hauteur du ressort.

Si l'on fait la lame des ressorts en diminuant d'épaisseur imperceptiblement du dehors au dedans , c'est encore un moyen pour que les lames ne se frottent pas.

Je considère deux forces dans les ressorts ; une relative à la matière , & l'autre relative à la forme.

La matière étant constante , la force du ressort n'est plus variable que par la longueur , la largeur , l'épaisseur , & la figure.

Si l'on rend encore constantes l'épaisseur & la largeur , la force du ressort ne sera plus variable que par la longueur & la figure. Donc , si l'on fait encore la figure constante , la force ne variera plus que par la longueur ; mais il est évident que les

ressorts les plus courts , tout étant égal d'ailleurs , soutiendront les plus grands poids , & parcourront d'autant moins d'espace.

L'on fait que les tensions des ressorts , suivant les expériences de s'Gravesande , suivent assez bien la proportion des poids , pourvu qu'on s'éloigne sensiblement des premiers & derniers termes de tension. Cette raison se trouve très-analogue avec les grands & petits frottemens , qui sont les termes qui donnent le plus de variation.

Je dis donc , que *les ressorts agissant sur des rayons plus ou moins grands , ont plus ou moins de force ; de sorte que les premiers degrés de tension sont les tours intérieurs qui se compriment sur l'axe , lesquels ont moins de longueur que les suivans. Les tours de lames agissant sur les premiers rayons de l'axe du barillet , ils parcourront d'autant moins d'espace ; & comme ils ont peu de force , ils doivent agir sur les grands rayons de la fusée. A mesure qu'on augmente les tensions du ressort , les tours de lame s'enveloppent autour de l'arbre & le grossissent ; conséquemment la force augmente , & nous fait diminuer les rayons de la fusée sur lesquels ils agissent ; car ils sont ici précisément en raison réciproque. Or , si ces tensions suivent assez bien la proportion des poids , c'est une preuve que les lames ne se frottent pas : cette expérience devoit être faite sur tous les ressorts que l'on emploie , puisque cela nous serviroit à nous assurer de leur bonté.*

#### *Du ressort réglant ou spiral.*

Il n'a d'autre frottement que celui de la fourchette du rateau. Dans les oscillations , ce ressort a un mouvement qui le fait froter des deux côtés de la fourchette ; de sorte que s'il n'est pas bien poli , sur-tout dans cette partie , c'est alors qu'il occasionne des variations très-considérables aux montres.

Je m'arrêterai peu à détailler les frottemens qu'il peut avoir accidentellement , lorsqu'il n'est pas bien fait & bien placé ; comme de froter au balancier , à la platine , au piton , à la virole , au fond & côté de la fourchette. Enfin , lorsque cette fourchette , par le mouvement qu'on lui donne , tend à gêner le spiral , soit en le grandissant ou le diminuant , comme les lames sont fort éloignées les unes des autres , elles ne sont pas dans le cas de se froter. Faire & placer le spiral dans une montre , c'est une opération qui demande une très-grande habileté , sur-tout aux petites montres plates : aussi y a-t-il peu de gens en état de le bien faire.

#### *Des différens usages & emplois qu'on fait des frottemens en horlogerie.*

L'on dit , *faire un frottement* , ou *ajuster à frottement* , toutes les fois qu'on ajuste des pièces les unes dans les autres , avec un certain degré de pression , qui est tel , que deux pièces ainsi ajustées ne font plus qu'un seul & même corps , & qui laisse néanmoins le pouvoir de mouvoir l'un sans

l'autre. Ainsi sont les aiguilles d'une montre, l'aiguille du ressort spiral, le porte-pivot du vite & lentement des répétitions, la virole & piton du spiral, les charnières & têtes de compas, &c.

Ces frottemens sont d'autant meilleurs qu'il y a plus de parties frottantes; ce que l'on obtient par l'agrandissement des surfaces. Si la pression est trop forte, les parties intégrantes du frottement, qui s'engrènent les unes dans les autres, s'accrochent si bien entr'elles, qu'il devient indifférent aux pièces de se désunir ou de se déchirer; c'est ce que l'on voit souvent arriver par les filets de matière de l'un ou l'autre corps, qui s'y trouvent intimement appliqués.

On prévient ce déchirement des parties, en mettant de la cire dans les trous, & sur-tout en rendant les parties qui pressent susceptibles d'élasticité; ce qu'on doit toujours faire toutes les fois qu'on le peut: c'est le plus sûr moyen de rendre les frottemens doux, durables, & sensiblement uniformes.

J'ai fait une suite d'expériences sur les frottemens élastiques, c'est-à-dire, ceux dont la pression est élastique: mes résultats ont été, qu'il y avoit beaucoup plus d'égalité & d'uniformité que dans la pression fixe; ce qui m'a fait projeter de faire une montre où tous les pivots seroient pressés par des ressorts qui seroient dans la proportion des pressions que les mobiles ont les uns à l'égard des autres successivement.

A tous ces frottemens, ajoutez les accidentels qui arrivent aux mauvaises montres par la mal-adresse de l'ouvrier; comme des roues mal droites en cage, qui frottent d'un côté sur la platine, & de l'autre sur la roue qu'elle conduit; comme pas assez de jour entre les mobiles, ce qui les fait frotter les uns contre les autres par le jeu qu'ils acquièrent; comme des vis trop longues, dont le bout frotte sur le barillet, crochet de fusée, &c.

Les portées des pivots augmentent encore les frottemens, lorsqu'on les laisse trop grandes.

Les roues de la quadrature, lorsqu'il leur manque de la liberté, en ont d'autant plus de frottement.

Il arrive encore que, quoique tous les mobiles aient été mis libres les uns après les autres séparément, la machine étant montée, rien n'est libre, soit parce que l'ouvrier n'a pas fait attention que ces goupilles brident les platines, soit par de fortes pièces, que l'on est obligé de faire tenir avec des vis sur les platines, qui étant mal ajustées, brident encore & augmentent le frottement, en gênant toutes les pièces.

Si, jusqu'à présent, les auteurs n'ont pu trouver la valeur exacte des frottemens dans un cas simple, peut-on s'attendre de le faire dans le cas de plusieurs mobiles qui agissent les uns sur les autres avec des degrés de pression qui diminuent comme la vitesse augmente? Si l'on se représente plusieurs plans les uns dans les autres, comme M. Amontons le rapporte dans les *Mémoires de l'académie*, où il

faut, suivant cet auteur, autant de force répétée pour mouvoir tous ces plans à-la-fois, qu'il en faut pour chacun en particulier: de même, si l'on se représente une suite de roues agissant les unes sur les autres, comment trouver la force précise qu'il faut appliquer sur le premier mobile pour les mettre tous en mouvement, & leur donner une vitesse déterminée, comme il est nécessaire de le faire dans une montre? Cette force ne sera pas comme le nombre des mobiles, par rapport à la machine de M. Amontons; mais elle doit être suffisante pour vaincre la résistance, qui sera composée d'une suite de pressions, qui vont en diminuant, à mesure que les mobiles augmentent de vitesse; du frottement des pivots, en raison de leur diamètre; des engrénages, & de l'échappement, &c.

Après cela, peut-on être surpris des phénomènes & variations que les frottemens produisent dans l'horlogerie? (*Cet article est de M. Romilly, horloger à Paris, en 1757.*)

#### *Du ressort spiral.*

Le ressort spiral, ou simplement spiral, signifie, parmi les horlogers, un petit ressort courbé en ligne spirale, & attaché, par une de ses extrémités, à l'arbre du balancier; & par l'autre, à la platine de dessus. *Voyez ce ressort, Pl. XXV, fig. 52.*

Ce ressort sert à donner aux montres une justesse infiniment supérieure à celle qu'elles tiroient du simple balancier. Cette découverte, si importante pour l'horlogerie, s'est faite dans le siècle passé; ce fut en 1675 que les premières montres à ressort spiral parurent, pour la première fois, à Paris & à Londres. On seroit fort embarrassé de dire précisément qui en est l'inventeur; car le docteur Hooke, M. Huyghens, l'abbé Hautefeuille, s'en disputèrent tour à tour la gloire: il y eut même quelque chose de singulier dans cette contestation, c'est que M. Huyghens fut également attaqué par ces deux favans, comme s'il leur avoit enlevé leur découverte. Nous tâcherons, en en rapportant l'histoire, d'éclaircir cette dispute, qui, jusqu'ici, a été fort embrouillée, & de faire voir la part que ces trois favans ont dans cette invention.

M. Huyghens, au commencement de l'année 1675, publia, dans le *Journal des Savans*, la découverte de sa montre à ressort spiral, & il en présenta une de cette construction à M. Colbert: comme il étoit fort bien en cour, il obtint bientôt un privilège pour ces sortes de montres; mais, ayant voulu le faire entériner au parlement, l'abbé de Hautefeuille s'y opposa. En vain M. Huyghens alléguait-il plusieurs raisons pour sa défense; entre autres, qu'ayant remarqué que les vibrations des branches d'une pincette sont isochrones, il avoit pensé, en réfléchissant sur cette expérience, que l'application d'un ressort au balancier en rendroit les vibrations plus justes: cet abbé fit si bien, par ses représentations, & par les preuves qu'il donna

du droit qu'il avoit sur cette invention, que M. Huyghens fut obligé de renoncer à l'entérinement de son privilège. Une des plus fortes raisons que l'abbé de Hautefeuille allegua contre lui, c'est que, plus d'un an auparavant, savoir, en 1674, il avoit lu un mémoire à l'académie, dont il avoit encore le certificat, où il étoit question de l'application d'un ressort au balancier des montres, pour en régler les vibrations. Il est vrai que ce ressort étoit droit; mais c'étoit avoir fait le plus grand pas que d'avoir pensé à régler les vibrations du balancier par celles d'un ressort. Voici comment cela se faisoit. Sur le plan supérieur du balancier, proche de sa circonférence, étoit fixé un petit cylindre percé d'un trou semblable à celui de la tête d'une aiguille; à travers ce trou passoit le ressort, qui étoit droit, & fixé sur le coq, à l'opposite du cylindre, de façon que le balancier, par son mouvement, le plioit tantôt d'un côté, tantôt de l'autre; par ce moyen, ses vibrations étoient réglées par celles du ressort.

En même temps que la montre de M. Huyghens paroissoit à Paris, celle du docteur Hooke, aussi à ressort spiral, faisoit grand bruit à Londres; ce docteur, ayant oui parler de ce qui se passoit ici, fit tout son possible pour s'assurer la propriété de cette découverte. Il sourint que M. Huyghens en avoit été instruit par M. Oldenbourg, secrétaire de la société royale de Londres; ce dernier ayant appris, par une lettre du chevalier Moray, en quoi à peu près elle consistoit. Il avançoit que ce secrétaire auroit été d'autant plus porté à le faire, qu'il étoit son ennemi déclaré; mais, malgré tout ce que M. Hooke put dire, il ne put prouver que M. Huyghens eût pris de lui cette idée: & M. Oldenbourg se justifia par deux mémoires, n°. 118 & 129 des *Transf. philos.*, de ce qu'il lui imputoit; & il y ajouta même une déclaration du conseil de la société royale, qui assuroit qu'il n'avoit jamais abusé de sa correspondance. Ce qui fait beaucoup en faveur du docteur Hooke, c'est que, pendant toute cette dispute, on ne lui contesta pas la découverte du ressort spiral, mais seulement que M. Huyghens eût pris cette idée de lui: aussi on peut dire qu'il y avoit des droits qui semblent incontestables; car dans sa vie faite par Richard Waller, secrétaire de la société royale de Londres, on trouve, 1°. qu'immédiatement après le rétablissement de Charles II sur le trône d'Angleterre, il communiqua à milord Brounker, à l'illustre Boyle, & au chevalier Moray, une montre avec un ressort appliqué à l'arbre du balancier, pour en régler le mouvement; 2°. que ces MM. furent si satisfaits de cette découverte, qu'ils lui conseillèrent de demander un privilège, dont le projet fut aussitôt formé par le chevalier Moray; projet dans lequel on trouve la description de cette montre, écrite de la propre main de ce chevalier; 3°. que vers ce même temps il y eut une espèce de contrat dressé entre ces MM. par lequel on

régloit la part que M. Hooke auroit dans le gain que l'on tireroit de cette invention, si l'on parvenoit à obtenir le privilège; enfin, qu'en septembre 1665, plus de dix ans auparavant que la montre de M. Huyghens parût, le chevalier Moray, comme nous l'avons dit plus haut, expliquoit dans une lettre à M. Oldenbourg, la découverte de M. Hooke, lui marquant qu'il *appliquoit un ressort à l'arbre du balancier des montres.*

Il paroît par tout ceci, 1°. que l'abbé Hautefeuille pensa le premier en France à régler les vibrations du balancier par celle d'un ressort droit, idée qu'il ne tenoit que de son génie, cet abbé n'ayant aucune correspondance avec les savans d'Angleterre; 2°. que M. Huyghens, profitant de la découverte de cet abbé, changea la figure de ce ressort de droite en spirale, & qu'il l'appliqua à l'arbre du balancier; 3°. que, malgré qu'on puisse soupçonner M. Huyghens d'avoir eu quelque connoissance de ce que le docteur Hooke avoit fait en Angleterre dans ce genre, on ne peut rien prouver à ce sujet. Enfin, que ce docteur a réellement inventé le ressort spiral: ce qu'il y a d'autant plus lieu de croire, qu'il avoit de grandes vues, qu'il étoit fort inventif, sur-tout en fait de machines, & qu'il a beaucoup travaillé à perfectionner l'horlogerie, ayant inventé des échappemens, qui sont encore aujourd'hui des meilleurs que l'on emploie dans les pendules.

C'étoit, comme nous l'avons dit, avoir fait un grand pas que d'avoir pensé à régler les vibrations du balancier par celles d'un ressort, de quelque figure qu'il soit; mais le ressort droit de l'abbé Hautefeuille avoit un défaut essentiel, en ce que, dans les différens arcs de vibration du balancier, il agissoit par des leviers plus ou moins avantageux, ce qui détruisoit leur isochronisme, les plus grandes vibrations étant toujours les plus lentes. Un autre défaut, mais beaucoup moins important, c'est que ce ressort frottoit dans le trou au travers duquel il passoit. Par le ressort formé en ligne spirale, & appliqué à l'arbre du balancier, on évite ces deux défauts; il n'est plus question du frottement du ressort dans son trou, & il agit toujours par un même levier: de plus, il devient plus long, & sa force plus active; on est en état de disposer les choses de manière à régler la montre plus facilement; enfin, on diminue extrêmement le frottement des pivots, car chaque partie des spires sollicitant le balancier à se mouvoir dans différens sens, il en naît un équilibre dans leurs forces, qui fait que ses pivots sont comme flottans au milieu de leurs trous; & que, lorsque, par une cause quelconque, ils sont portés d'un côté ou d'autre dans ces trous, le frottement est toujours moindre qu'il ne seroit s'il n'y avoit pas de ressort.

Ce qui donne aux montres à ressort spiral un si grand avantage sur celles qui n'en ont pas, c'est que, sans aucune force étrangère, ce ressort,

joint au balancier, l'entretient en vibration pendant un temps assez considérable, savoir, une minute & demie au moins, comme il est facile de l'expérimenter : par ce moyen, le moteur n'étant obligé de restituer que ce qui se perd du mouvement qu'il imprime au balancier, ses inégalités & celles du rouage, au moyen duquel il agit, ne se font sentir sur les vibrations du régulateur, qu'en raison du peu de mouvement restitué dans chacune d'elles. Or, les vibrations libres du balancier joint au ressort spiral, se faisant, comme on le verra bientôt, dans des temps sensiblement égaux, soit qu'elles soient grandes, soit qu'elles soient petites, il en doit évidemment résulter une grande régularité dans la montre.

Pour rendre ceci plus sensible, supposons que, dans une montre bien réglée, le moteur influe comme 1 dans les vibrations du balancier, & le ressort spiral comme  $4 + \frac{1}{3}$  (on verra par la suite que ma supposition ne s'écarte pas du vrai dans les montres bien faites). Si on diminue la force motrice de moitié, le balancier qui faisoit ses vibrations, à l'aide d'une force équivalente à  $5 + \frac{1}{3}$ , les fera comme s'il étoit mû par un ressort dont la force égalât  $4 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$  : car la force 1 du moteur a été réduite à la moitié ; le ressort spiral, qui influe comme  $4 + \frac{1}{3}$ , est resté le même ; & les vibrations, si ce ressort agissoit tout seul, s'achèveroient toutes en deux temps égaux. Ainsi l'aiguille des minutes, par exemple, dont le mouvement dépend absolument de la vitesse avec laquelle le balancier fait ses vibrations ; au lieu de parcourir sur le cadran 60 minutes dans une heure, retardera dans l'exemple rapporté, seulement comme si la force motrice, produisant seule les vibrations, avoit été diminuée d'un huitième, ou à-peu-près.

Il n'en sera pas de même, si le ressort spiral est retranché ; alors la force motrice, toujours à-peu-près uniforme, agissant seule, ne pourra diminuer de moitié, sans que les vibrations du régulateur ne soient produites par une force une fois plus petite. Si l'on doute de la vérité de ce raisonnement, il sera facile de s'en assurer par les expériences suivantes qui ont été répétées plusieurs fois.

On prendra une montre ordinaire, bien faite & bien réglée, on la remontera tout en haut, ensuite on débandera le ressort, par la vis sans fin, ou l'encliquetage destiné à cet usage, jusqu'à ce que la même force environ, qui étoit au plus grand tour de la fusée, se trouve au plus petit ; il en résultera une diminution de force motrice égale à  $\frac{2}{5}$  environ, & la montre retardera de trois minutes par heures.

On rebandera ensuite le grand ressort au point où il l'étoit auparavant, & on fera marcher la montre sans ressort spiral ; on trouvera alors que l'aiguille des minutes, au lieu de faire le tour du cadran dans une heure, n'en fera que les  $\frac{27}{26}$ , ou

qu'elle ne parcourra que 27 minutes ; mais si l'on détend le grand ressort comme ci-devant, l'aiguille ne parcourra que 19 minutes dans le même temps d'une heure. On voit de-là que, dans ce dernier cas, le ressort étant débandé de la même quantité, le mouvement de la montre en est retardé de près d'un tiers ; au lieu qu'avec le ressort spiral, la même opération n'a produit un retard que d'un vingtième.

On s'étonnera sans doute qu'une montre, allant vingt-six ou vingt-sept minutes par heure sans le secours de son ressort spiral, & soixante dans le même temps avec ce ressort, c'est-à-dire, que les vibrations n'étant accélérées dans ce dernier cas que d'un peu plus de moitié, le succès soit pourtant si différent dans les deux expériences précédentes. On ne fera peut-être pas moins surpris que j'aie dit ci-devant que le spiral influoit plus de quatre fois davantage dans les vibrations du balancier. En effet, il semble d'abord que la promptitude des vibrations étant 26 par supposition, pour la rendre égale à 60, la puissance totale, à l'aide de laquelle le balancier se meut, devrait seulement augmenter d'une quantité égale à la différence qui règne entre 60 & 26 ; on voit la solution de ces difficultés dans l'examen des FORCES VIVES ; on y trouve démontré, par la théorie & par l'expérience, qu'une masse quelconque qui se meut, ou fait des vibrations à l'aide d'une puissance accélératrice, ne peut en achever un même nombre dans un temps une fois plus court, sans être mue ou aidée par une force quadruple ; qu'enfin, la promptitude des vibrations d'une masse est toujours comme la racine carrée des forces accélératrices, par lesquelles elle est entretenue en mouvement.

Quoique la courbe spirale soit la plus simple, la plus naturelle & la meilleure qu'on puisse donner au ressort réglant des montres, plusieurs variations, auxquelles elles sont encore sujettes, lui ayant été faussement attribuées, quelques personnes ont fait diverses tentatives pour changer la forme de ce ressort. M. de la Hire conseille, *Mém. de l'acad. ann. 1700*, de le plier en ondes. Mais, sans parler des autres défauts de cette forme du ressort, il est évident qu'elle en a un très-considérable, puisque, comme dans celle de l'abbé Hautefeuille, le balancier n'est pas toujours poussé par un levier constant : effet qui ne peut avoir lieu qu'au moyen d'un ressort dont la forme soit approchante de la circulaire.

Il se présente ici une question assez intéressante sur l'attache du ressort spiral. Dans la pratique ordinaire, ou selon la méthode de M. Huyghens, son extrémité intérieure est fixée sur une virole qui tient à frottement sur l'axe du balancier, & l'extérieure est adaptée à la platine au moyen d'un petit tenon : ne seroit-il pas mieux d'attacher l'extrémité extérieure du ressort à l'un des rayons du balancier, & l'intérieure sur une

virole étrangère au régulateur, & tournante à frottement sur un canon au centre du coq ? Le balancier n'acqueroit-il pas par ce moyen plus de liberté, & ne lui épargneroit-on pas beaucoup de frottement sur ses pivots ? Je l'ai long-temps soupçonné ; mais l'expérience m'a fait voir que toutes choses d'ailleurs égales, une montre alloit toujours le même train ; qu'il n'y survenoit aucun changement, soit que l'on attachât son ressort de l'une ou de l'autre façon, & qu'enfin le régulateur n'avoit pas plus de liberté dans un cas que dans l'autre. Il faut donc s'en tenir à la méthode ordinaire.

*Recherches sur l'isochronisme des vibrations du ressort spiral uni au balancier.*

La grande utilité du ressort spiral dans les montres étant bien constatée, nous pouvons examiner une question qui a jusqu'ici embarrassé, non-seulement d'habiles artistes, mais encore les plus illustres physiciens & géomètres. On demande si, abstraction faite des frottemens, des résistances de l'air & de la masse du ressort, les vibrations du balancier jointes au ressort spiral, sont isochrones & d'égale durée, ou si elles diffèrent en temps, selon qu'elles sont plus ou moins grandes ?

La raison suivante, qu'on allègue assez souvent pour prouver l'isochronisme en question, ne peut, selon moi, former une preuve complète. » Dans » les corps sonores frappés ou pincés avec plus ou » moins de force, les tons restent, dit-on, tou- » jours les mêmes ; cependant ils haussent ou » baissent sensiblement par les plus petits chan- » gemens, dans la durée des vibrations qui les » produisent : la différente étendue de ces vibra- » tions n'influe donc point sur les temps dans » lesquels elles s'achèvent. Or, continue-t-on, » un balancier joint à un ressort, est analogue à » une corde de clavecin, quand l'un ou l'autre » vibre ; c'est toujours une masse mue, à l'aide » d'une force élastique : donc, conclut-on, le » balancier aidé du ressort, fait ses réciprocatons » en des temps parfaitement égaux. «

Ce raisonnement ne prouve autre chose, sinon que toutes les vibrations d'un corps à ressort sont à très-peu près isochrones, l'oreille n'étant certainement pas assez délicate pour appercevoir les petites différences qui pourroient arriver dans les tons. D'ailleurs, M. de Mondonville a trouvé que dans un instrument, le ton d'une corde pouvoit monter d'un demi ton, lorsqu'on la tenoit fort lâche, quoique la gradation observée en renflant & adoucissant le son, rende ordinairement cette différence insensible à l'oreille. Voyez la Dissertation de M. Ferrein sur la formation de la voix, *Mém. de l'Acad. des Scienc. ann. 1741.* Il faut donc quelque chose de plus précis pour nous convaincre de l'isochronisme en question ; c'est ce qu'on trouvera dans les expériences que je vais rapporter.

Avant de passer à ces expériences, nous rap-

porterons les deux principes suivans ; & nous démontrerons une proposition qui nous aidera à tirer des conséquences sûres de ces expériences. Ces deux principes sont, 1°. que tout corps résiste autant pour acquérir une quantité de mouvement quelconque, que pour la perdre lorsqu'il l'a acquise, 2°. qu'un ressort ne cesse d'être comprimé par un corps en mouvement qui le surmonte, que quand la vitesse totale de ce corps est éteinte. Pour prouver ce dernier principe, nous ferons avec M. Traubaud le raisonnement suivant.

Tant que la vitesse, avec laquelle un corps surmonte un ressort, est d'une grandeur finie, quelque petite qu'elle soit, sa force est assez grande pour comprimer le ressort déjà bandé ; car ce ressort étant une force pressante sans mouvement, & infiniment inférieure à une force en mouvement, il est comparable, à cet égard, à une force accélératrice, telle qu'est la pesanteur, laquelle ne peut donner une vitesse finie que dans un temps fini : un ressort bandé ne peut donc pas résister à une force d'une grandeur finie qui lui est appliquée, jusqu'au point de la détruire sans être comprimé.

*Proposition.* Deux corps égaux A & C, emploieront un même temps à parcourir les différens espaces AE, CE, si les forces, qui les poussent dans tous les points de la ligne, sont proportionnelles aux distances du terme E, où elles le font tendre.

*Démonstration.* Dans le premier instant du mouvement, A étant, par supposition, une fois plus distant de E, est, selon l'hypothèse, poussé par une force double, & parcourt un espace une fois plus grand ; dans le second, si la force accélératrice cessoit d'agir, ce corps possédant une vitesse uniforme, double de celle avec laquelle C se meut, il parcourroit, par ce seul mouvement, un espace une fois plus grand. Or, la force produit encore un effet double sur ce même corps ; car, s'il est une fois plus éloigné de E, les deux mobiles ayant parcouru dans le premier instant des espaces proportionnels aux lignes AC, CE : donc les vitesses de A seront doubles dans le second instant. On verra, par le même raisonnement, que recevant toujours des vitesses proportionnelles aux distances à parcourir, & parcourant dans tous les instans des espaces qui sont comme leur éloignement de E, les deux corps arriveront en même temps à ce point ; il en seroit de même si A avoit trois fois plus de chemin à faire, sa vitesse seroit toujours triple, & ainsi des autres cas.

*Corollaire.* Si, avec leur vitesse acquise, les mobiles précédens retournent sur leurs pas, en surmontant les obstacles de la force qui les a fait parvenir en E, ils arriveront en même temps aux points A & C, d'où ils sont premièrement partis.

Car, par le premier & le second principe, le temps que chacun des corps emploiera dans ce dernier cas, sera égal à celui qu'il a mis dans le premier,

vu que la force restant la même, & opérant avec une action égale, leur ravira dans chaque point le degré de vitesse qu'elle leur a communiqué dans ce même point.

Puisque les différentes excursions d'un mobile sont parfaitement isochrones, quand les forces qui le poussent sont en raison de la distance du terme où elles le font tendre, sachons présentement si l'action des ressorts spiraux augmente selon la proportion des espaces parcourus dans leurs différentes contractions; si cela est, le balancier ne pouvant se mouvoir sans croître les forces du spiral, selon la distance du centre de repos, l'isochronisme de ses vibrations suit nécessairement.

Pour éclaircir ce point, je pris le grand ressort d'une montre ordinaire, j'attachai son extrémité intérieure à un arbre soutenu par des pivots très-fins, lequel portoit une grande poulie; j'affermis ensuite le bout extérieur du ressort contre un point fixe, de façon qu'il se trouvât dans son état naturel; cela fait, j'attachai un fil à la poulie, je l'en entourai; puis je fixai, à l'autre extrémité de ce fil, un petit crochet, où je mis successivement différens poids.

Ce poids tendant le ressort, en l'ouvrant & le refermant, de la quantité dont il l'auroit été s'il avoit fait vibrer un balancier, & même beaucoup plus; j'observai les rapports dans lesquels le crochet baïsoit, & je les trouvai toujours en raison exacte des poids dont je les chargeois: si, par exemple, quatre gros descendoient d'une certaine hauteur, une once s'abaissoit du double, ainsi de suite.

#### Pivots.

Les pivots sont les parties des axes qui portent les mobiles ou roues, par le moyen desquels elles sont supportées pour recevoir le mouvement de rotation que la force motrice leur communique.

Force motrice dans l'horlogerie, est la puissance qui anime les pendules & les montres. Elle est de deux sortes: la pesanteur & l'élasticité. L'on se sert de la première, par le moyen d'un poids qu'on applique aux grandes pendules: de la seconde, par un ressort qui tient lieu de poids, & qu'on applique aux petites pendules & dans toutes les montres.

Il faut que les pivots aient une force suffisante pour résister à cette force, & cependant proportionnelle à l'effort qu'ils reçoivent, pour qu'ils ne ploient ni ne rompent, en recevant le mouvement.

Comme les pivots sont pressés par la force qui leur est appliquée, il résulte qu'ils éprouvent la même résistance que le frottement cause dans tous les corps appliqués les uns contre les autres, pour leur communiquer le mouvement, avec cette différence néanmoins, que pour les pivots l'on peut diminuer leur frottement sans rien diminuer de la pression. Mais comme l'on ne connoît presque rien

de positif sur la nature des frottemens, nous nous contenterons de rapporter dans cet article les expériences que nous avons faites, non pour déterminer une loi sur le frottement primitif, mais seulement relatif; c'est-à-dire, le rapport des frottemens par une même pression sur des pivots de différens diamètres. L'on voit par ces expériences, que le frottement des pivots de différens diamètres leur est parfaitement proportionnel; par exemple, que des pivots doubles ou triples, &c. ont leur frottement doublé ou triple, &c.

Les planches I, II, III, IV & V de la seconde suite des pl. d'horlogerie, tome III des gravures, représentent une machine à plusieurs usages.

1°. A faire des expériences sur le frottement des pivots, relativement à leurs diamètres.

2°. A faire marcher les montres dans toutes sortes de positions.

3°. A porter une boussole dont l'aiguille est soutenue par deux pivots extrêmement déliés.

Pl. I. La machine vue en-dessus, fig. 1.

Le cercle MI est un miroir qui tient au moyen de trois vis VVV.

PPP, sont trois pitons qui servent à recevoir une main M fig. 2, qui au moyen de trois entailles EEE, s'ajuste avec les trois pitons PPP de la fig. 1.

Cette main est faite pour tenir un mouvement de montre ou de répétition; & le miroir MI sert à voir marcher le balancier, lorsqu'il est en dessous.

La fig. 3 est une boussole qui n'a rien d'étranger que son aiguille, qui au lieu d'être portée par un seul pivot, l'est par deux extrêmement déliés; en sorte qu'ils n'ont pour diamètres que la 36<sup>e</sup> partie d'une ligne. L'avantage de cette suspension par deux pivots, c'est de supprimer tous ces mouvemens étrangers au courant magnétique que prennent les aiguilles à un seul pivot, par exemple, ce mouvement oscillatoire qu'elles prennent de haut en bas dans le plan vertical, au lieu que par ces deux pivots l'aiguille ne peut que tourner régulièrement, sans faire des oscillations.

Fig. 1. ABCDEF, mécanique avec laquelle on peut substituer plusieurs balanciers.

DD, plaque divisée.

EE, autre plaque divisée.

Pl. II. SS, spiral.

CC, balancier concentrique à la plaque DD divisée.

EE, autre plaque divisée portée par le piton A.

SR, lame élastique dont l'extrémité R agit sur un très-petit levier perpendiculaire à l'axe du balancier.

On peut, par le moyen d'un fil que l'on tire, faire décrire à la lame élastique un arc quelconque. Si l'on vient à lâcher ce fil, l'extrémité R rencontre en passant un petit bras de levier placé à cet effet sur l'axe du balancier, & par le moyen de ce choc le mouvement se communique au balancier.

Mais comme le balancier porte un spiral *SS*, il suit qu'il fait prendre à son ressort spiral alternativement un état forcé de contraction & de dilatation, en faisant faire par son élasticité un certain nombre de vibrations, avant que de s'arrêter. Le nombre & l'étendue de ces vibrations est d'autant plus grand, que les pivots de l'arbre du balancier sont plus petits, & que la tension de la petite lame *SR*, est plus grande. C'est pour mesurer ces deux choses, qu'on a placé ces deux plaques divisées *DD* & *EE*.

1 2 3 4, différens arbres dont les pivots différent en diamètres, & qui s'ajustent à frottement dans des canons qui sont rivés au balancier, pour les substituer aisément, quand on varie les expériences.

*XX*, deux ressorts spiraux de différentes forces, qui s'ajustent sur tous les axes.

*PP*, pitons qui se placent à frottement sur le porte-pivot *F*, & qui reçoit dans un trou l'extrémité extérieure du ressort spiral *SS*, & l'autre extrémité intérieure se fixe sur l'axe du balancier.

A l'aspect de la figure, on voit que la machine est supportée par un pied *QQ* qui a un mouvement de genou en *G*, pour donner l'inclinaison qu'on voudra; que le quart du cercle *LL* sert à mesurer les degrés d'inclinaison que peut prendre le plan *HH*; que ce même quart de cercle *LL* est ajusté sur ce pied à frottement, pour pouvoir le tourner autour du plan *HH*.

*K* est une virole sur laquelle est fixé le quart de cercle *LL*, par le moyen de la vis *M*; & la vis *N* sert à fixer la virole *K* sur la tige *OO* qui tient par un écrou *Z*, sous l'entablement du pied *QQ*.

Entre ces trois pieds est placée la boussole *B* vue de profil.

*Pl. III. La même machine qui, au lieu de présenter les balanciers & les plaques divisées en face, comme dans la précédente planche, les présente ici de profil.*

*Fig. 2*, balancier plein.

*Fig. 3*, un globe plein.

*Fig. 4*, boîte séparée qui appartient au genou du pied.

*SS*, spiral *MM*, *FF* porte-pivot de l'axe du balancier.

*X*, axe du balancier.

*DD*, *CC*, plaques divisées.

*AA*, piton qui porte la lame élastique.

*PPP*, pitons auxquels s'ajuste la main.

*LL*, quart de cercle divisé.

*Pl. IV, fig. 1*, même machine vue avec la main en place qui tient un mouvement de montre, & le balancier qui est réfléchi par la glace *MI*.

*Fig. 2, 3*, deux balanciers.

*Pl. V, fig. 1*, même machine vue en dessous.

*Fig. 2*, est un compas à mesurer le diamètre des

pivots : les branches ou rayons *AB*, sont au rayon *AP* comme 12 est à 1; en sorte que l'ouverture *BCB* étant d'un pouce, l'ouverture *PCP* sera d'une ligne.

*KK* est une vis pour ouvrir & fermer insensiblement le compas lorsqu'on a de très-petits pivots, par exemple ceux de la boussole, qui sont des plus déliés qu'il soit possible de faire, les ayant fait passer juste par la petite ouverture *p c p*. J'ai mesuré l'autre ouverture sur un pouce divisé en lignes & parties de ligne, & j'ai trouvé un tiers de ligne d'ouverture; ce qui m'a fait conclure que mes pivots n'avoient pour diamètre que la trente-sixième partie d'une ligne; & c'est, je crois, le dernier terme auquel il soit possible de réduire le diamètre des pivots.

Voici les principales expériences qui m'ont servi à déterminer le frottement des pivots en raison de leur diamètre.

Reprenant la *Pl. II*, *A*, soit placé le balancier *CC*, avec son spiral *SS*, je fais décrire avec la main un certain arc au balancier; mais comme l'axe du balancier porte un ressort spiral dont l'extrémité intérieure est fixée sur cet axe, & l'autre extrémité extérieure est fixée par un piton sur le porte-pivot, il suit qu'on ne sauroit faire décrire un arc au balancier que le spiral ne prenne un état forcé de contraction ou de dilatation. Si l'on vient à abandonner ce balancier à cette force de contraction & de dilatation du spiral, la réaction de son élasticité agissant alors, fera faire alternativement un certain nombre de vibrations avant que d'être épuisée, & les arcs diminueront continuellement jusqu'à ce qu'ils s'arrêtent.

J'ai compté exactement le nombre des vibrations du balancier de 10 degrés en 10 degrés de tension du ressort spiral jusqu'à 360, & j'ai trouvé que le nombre des vibrations étoit sensiblement proportionnel aux degrés de tensions que je donnois au ressort spiral; car pour 60 degrés de tension, le balancier faisoit 9 vibrations; pour 70 degrés il en faisoit 10; pour 80 il en faisoit 11; pour 90, 12; pour 100, 13, &c. J'ai cependant remarqué que le nombre des vibrations augmentoit dans une proportion un tant soit peu moindre, en rapprochant de 360 degrés de tension.

J'ai répété ces expériences, l'axe du balancier étant horizontal, vertical, & sous différentes inclinaisons.

J'ai substitué différens arbres où les pivots sont de différens diamètres dans un rapport donné.

J'ai aussi substitué différens corps au balancier, comme une plaque pleine, un globe plein, plusieurs balanciers de différens diamètres, enfin un balancier dont la masse est éloignée des pivots: tous ces différens corps étoient exactement du même poids pour avoir toujours sur les pivots la même pression, que je considère ici comme la cause unique des frottemens. Je me suis aussi souvent servi de la lame élastique pour communiquer le mouvement

ment au balancier, en faisant enforte qu'elle frappât le petit levier placé sur l'axe du balancier, pour voir la différence qu'il y avoit de communiquer le mouvement par un choc ou par un effort uniforme.

Enfin dans tous ces différens cas, j'ai toujours trouvé le nombre des vibrations sensiblement proportionnel aux degrés de tension que je donnois à la petite lame.

De ces premières expériences, il résulte que la force exprimée par les différens degrés de tension que je donne au ressort spiral, doit être prise pour une puissance active, qui sert à vaincre non-seulement l'inertie du balancier, mais encore la résistance qu'apporte au mouvement du balancier le frottement de ces pivots. Cela posé, je vais rapporter les expériences qui peuvent enfin déterminer dans quel rapport est cette résistance, sur des pivots de différens diamètres, l'inertie des balanciers étant exactement la même. Ces pivots des arbres qui m'ont servi dans mes expériences, ont été mesurés fidèlement avec le compas.

- 1°. Le plus petit est de  $\frac{1}{15}$  de ligne de diamètre.
- 2°. Le moyen, de  $\frac{5}{15}$  de ligne de diamètre.
- 3°. Le plus gros, de  $\frac{9}{15}$  de ligne de diamètre; enforte qu'ils sont entr'eux comme 1, 5 & 9.

Première expérience avec le grand balancier, n°. 1. Pivot,  $\frac{1}{15}$  de ligne.

Le grand balancier de 41 lignes de diamètre, pesant 56 grains, & avec 360 degrés de tension du spiral, a fait cent vibrations avant que de s'arrêter en 220 secondes de temps, l'axe étant horizontal; car je ne rapporterai pas toutes les expériences que j'ai faites en tenant l'axe vertical ou incliné. Il suffira de dire que la plus grande différence étoit du vertical à l'horizontal; l'axe vertical faisoit près d'un quart de vibration de plus que l'horizontal, & ce nombre de vibrations étoit sensiblement le même par ces différens degrés d'inclinaison, de 10, 20, 30, 40; ce n'étoit qu'après 45 & 50 degrés que le nombre des vibrations augmentoit, & toujours de plus en plus jusqu'à 90 degrés.

Je n'ai pas cru devoir rapporter ces expériences, parce que mon objet étoit de voir le nombre des vibrations par le vrai diamètre des pivots, au lieu que l'axe étant vertical, le diamètre du pivot qui porte, & par conséquent qui frotte, est toujours moindre que le vrai diamètre qui frotte lorsque l'axe est horizontal, & l'on doit en sentir la raison; c'est qu'il est impossible de terminer le bout des pivots assez bien pour que le vrai diamètre porte entièrement.

TABLEAU d'expériences suivies avec différens balanciers, mais tous du poids de 56 grains, avec le même ressort spiral, par un même degré de tension de 360 degrés, l'axe étant horizontal, auquel j'ai substitué des pivots de différens diamètres.

	POIDS du Balancier.	DEGRÉS de Tension.	GROSSEUR des Pivots.	NOMBRE des Vibrations.	TEMPS employés aux Vibrations.
			lignes.		secondes.
1 <sup>er</sup> . Balancier de 41 lignes de diamètre de	56 . . . .	360 . . . .	$\frac{1}{15}$ . . . .	100 . . . .	220 . . . .
			$\frac{5}{15}$ . . . .	20 . . . .	40 . . . .
			$\frac{9}{15}$ . . . .	18 . . . .	16 . . . .
2 <sup>e</sup> . Balancier de 20 lignes $\frac{1}{2}$ de diamètre de	56 . . . .	360 . . . .	$\frac{1}{15}$ . . . .	136 . . . .	40 . . . .
			$\frac{5}{15}$ . . . .	17 . . . .	17 . . . .
			$\frac{9}{15}$ . . . .	7 . . . .	7 . . . .
3 <sup>e</sup> . Balancier de 10 lignes $\frac{1}{4}$ de diamètre, de	56 . . . .	360 . . . .	$\frac{1}{15}$ . . . .	136 . . . .	75 . . . .
			$\frac{5}{15}$ . . . .	16 . . . .	8 . . . .
			$\frac{9}{15}$ . . . .	4 . . . .	3 . . . .
4 <sup>e</sup> . Balancier, un globe plein, de 3 lignes $\frac{3}{4}$ de diamètre, de . . . . .	56 . . . .	360 . . . .	$\frac{1}{15}$ . . . .	52 . . . .	12 . . . .
			$\frac{5}{15}$ . . . .	8 . . . .	4 . . . .
			$\frac{9}{15}$ . . . .	$3\frac{1}{2}$ . . . .	1 . . . .
5 <sup>e</sup> . Balancier plein, de 21 lig. de diamètre, de	56 . . . .	360 . . . .	$\frac{1}{15}$ . . . .	56 . . . .	45 . . . .
			$\frac{5}{15}$ . . . .	15 . . . .	12 . . . .
			$\frac{9}{15}$ . . . .	7 . . . .	6 . . . .
6 <sup>e</sup> . Balancier de 20 lignes de diamètre, & dont la masse est éloignée des pivots, de . . . . .	56 . . . .	360 . . . .	$\frac{1}{15}$ . . . .	134 . . . .	145 . . . .
			$\frac{5}{15}$ . . . .	17 . . . .	17 . . . .
			$\frac{9}{15}$ . . . .	7 . . . .	7 . . . .

*Remarque.*

Il faut savoir que dans toutes les expériences, lorsque l'axe étoit vertical, supporté par le pivot dont la masse étoit au dessous du point d'appui, il faisoit un plus grand nombre de vibrations ; & au contraire, il en faisoit moins dans la position opposée.

J'ai répété toutes ces expériences avec différens degrés de tension des ressorts spiraux de différentes forces dans toutes les positions horizontales, verticales & inclinées, même par différentes températures ; j'ai toujours vu le nombre des vibrations proportionnel au degré de tension & au diamètre des pivots : quoique le nombre des vibrations variât suivant les circonstances, dans les mêmes, elles gardoient sensiblement l'uniformité des proportions avec le diamètre des pivots : je dis sensiblement ; car il ne m'a pas été possible de m'assurer de deux expériences parfaitement égales, malgré tous mes soins. On pourroit donc m'objecter que le nombre des vibrations que je rapporte dans cet exemple n'étant pas exactement proportionnel au diamètre des pivots, j'ai peut-être tort d'en conclure.

Je réponds qu'outre que la différence est très-petite, c'est que dans le grand nombre d'expériences que j'ai faites, il s'en est souvent trouvé qui approchoient plus exactement de cette proportion. Mais comme j'ai eu dessein de rapporter l'expérience la mieux faite, sans égard si elle ne cadroit pas parfaitement avec la conclusion que j'en tire, j'ai dû préférer celle où j'ai porté toute l'exactitude dont je suis capable, & que j'ai lieu de présumer m'avoir le mieux réussi ; car dans toutes ces expériences, il se trouve des degrés de délicatesse plus aisés à sentir qu'à décrire, & qu'on ne saisit pas quand on veut. Enfin il faut remarquer que sur un grand nombre de vibrations, une de plus ou de moins ne fait rien ; au lieu que dans un petit nombre, une de plus paroît être un objet, ce qu'il faut bien distinguer pour n'y pas avoir égard ; parce que dans tous ces cas, lorsque le balancier approche l'instant de s'arrêter, un rien de cause étrangère peut lui faire faire une vibration de plus ou de moins, sans égard à celle qui précède. C'est cet instant de passage du repos au mouvement qu'il faudroit saisir pour apprécier la véritable résistance qu'apporte le frottement dans la communication ou la conservation du mouvement ; mais mon objet n'a pas été de trouver la loi du frottement en lui-même, mais seulement le rapport des frottemens relativement au diamètre des pivots sur lesquels ils agissent.

Je dis donc que la force active qui communique le mouvement au balancier, en le déterminant à faire un certain nombre de vibrations, n'éprouve d'autre résistance que l'inertie du balancier, plus le frottement de ces pivots. Or, si les inerties sont les mêmes, & qu'on vienne à varier le diamètre des pivots, le nombre des vibrations variera aussi,

mais en raison inverse proportionnelle au diamètre des pivots, comme il est aisé de le voir dans le tableau des expériences rapportées : donc les frottemens des pivots sont entr'eux comme leur diamètre. (*Article de M. ROMILLY, horloger.*)

#### E C H A P P E M E N T.

L'échappement est une partie essentielle des horloges ; il se dit en général de la mécanique par laquelle le régulateur reçoit le mouvement de la dernière roue, & ensuite le suspend ou réagit sur elle, afin de modérer & régler le mouvement de l'horloge.

Les artistes distinguent deux sortes d'échappemens ; dans les uns, dont l'origine est très-ancienne & même inconnue, la roue de rencontre agit continuellement sur le régulateur, soit pour en accélérer, soit pour en retarder la vitesse : dans les autres, elle n'agit que pour accélérer les vibrations, & non pour les retarder, si ce n'est par les frottemens. Les roues & les aiguilles des horloges où les premiers sont employés, ont un mouvement rétrograde à chaque vibration, en conséquence de quoi on les a nommés *échappemens à recul* : celles des horloges où l'on fait usage des derniers, ont toujours un mouvement progressif, excepté que chaque vibration est suivie d'un petit repos, ce qui les a fait nommer *échappemens à repos* ; ceux-ci doivent leur naissance à l'invention du ressort spiral & du pendule, & peuvent s'appliquer en général à tous les régulateurs qui font des vibrations sans le secours de la force motrice. Leur disposition est telle, qu'elle ne peut avoir lieu pour les régulateurs, qui, comme le simple balancier, ne font des vibrations qu'à l'aide d'un moteur étranger ; c'est ce que l'on concevra facilement par les descriptions suivantes.

Le but que les habiles artistes se proposent dans un échappement quelconque, c'est d'obvier aux défauts qui peuvent se rencontrer dans la puissance régulatrice & dans la force qui entretient son mouvement : c'est dans cette vue qu'ils disposent ces échappemens, de façon que le régulateur étant donné, il devienne aussi puissant & aussi actif qu'il est possible, & qu'il éprouve dans ses vibrations le moins de frottement qu'il se peut.

Les horlogers ont aussi égard ; dans la construction de leurs échappemens, à l'espèce de régulateur qu'ils emploient ; par exemple, les petits arcs d'un pendule approchant beaucoup plus de l'isochronisme que les grands, les artistes intelligens font en sorte que l'échappement d'un pendule ne permette que de très-petits arcs ; les grandes oscillations s'achevant en plus de temps que les petites, ils tâchent aussi de compenser par la même voie les erreurs qui pourroient naître de ces différences.

Si l'horloge est destinée à éprouver du mouvement, ils font encore leurs efforts pour que son échappement la rende peu susceptible de variations par cette cause ; s'ils prévoient qu'elle doive se

trouver dans différentes situations ; comme une montre qui tantôt est pendue, tantôt sur le fond de sa boîte, & quelquefois sur le cristal, ils disposent l'échappement de manière qu'il ne soit sujet à aucun changement par ces différentes positions.

Les savans horlogers n'apportent pas de moindres attentions, pour que leur rouage soit peu fatigué par le régulateur : cela donne à leur horloge d'excellentes propriétés ; elle en devient plus durable, l'état de la machine reste plus constant, plus uniforme, & elle est par conséquent susceptible d'une plus grande régularité : ce sont des avantages considérables, qui se rencontrent particulièrement dans les échappemens à repos.

Les quatre échappemens dont on fait aujourd'hui le plus d'usage, réunissant assez parfaitement toutes les propriétés dont nous venons de parler, nous nous bornerons à leur description, sans entrer dans un détail inutile sur tous ceux qu'on a imaginés ou qu'on pourroit imaginer d'après les mêmes principes ; tous ces échappemens, quoique différens en apparence des quatre premiers, étant toujours les mêmes pour le fonds.

#### *Description de l'échappement ordinaire ou à verge.*

Le plus ancien des échappemens, qui est en même temps le plus communément usité dans les montres, passe avec justice pour une des plus subtiles inventions que la mécanique ait produites. La roue de rencontre est posée de telle sorte, que son axe coupe perpendiculairement la tige du balancier ; sur cette tige, à laquelle on a donné le nom de *verge*, s'élèvent deux petites ailes ou palettes qui forment entre elles un angle d'environ 90 degrés. Elles viennent s'engager dans les dents de la roue, dont le nombre est impair, afin que l'axe du balancier répondant par sa partie supérieure, par exemple, à une de ces dents, il réponde par l'inférieure au point opposé entre deux de ces mêmes dents.

#### *Effet de cette construction.*

La montre étant remontée, la pointe de la dent qui appuie sur l'une des planettes, la fait tourner jusqu'à ce qu'elle la quitte, pendant que la seconde palette, qui ne trouve aucun obstacle, s'avance en sens contraire dans les dents opposées, & rencontre la plus voisine de ces dents, au même instant, ou un peu après que la première palette est abandonnée ; alors le régulateur, par son mouvement acquis, fait rétrograder la roue de rencontre & tous les autres mobiles, ce qu'il continue de faire, jusqu'à ce qu'ayant consumé toute sa force, il cède enfin à l'action de la roue, qui pour lors le chasse de nouveau, en agissant sur la seconde palette comme elle avoit fait sur la première ; il en est ainsi du reste des dents.

Par cette disposition, le régulateur ne permet aux roues de se mouvoir, qu'autant qu'elles le

mettent elles-mêmes en mouvement, & lui font faire des vibrations.

Il suit de cette construction, 1°. que le balancier, ou tout autre modérateur, apporte une résistance au rouage, qui l'empêche de céder trop rapidement à l'action de la force motrice : 2°. que les roues (abstraction faite de l'action du rouage) s'échappant plus ou moins vite, selon la masse du régulateur ou le nombre de ses vibrations, on peut toujours déterminer par-là celles qui portent les aiguilles, à faire un certain nombre de tours dans un temps donné : enfin, par le moyen de cet échappement, lorsque le régulateur a été mis en mouvement par la force motrice, il réagit sur les roues, & les fait rétrograder proportionnellement à la force qui lui a été communiquée ; d'où il résulte une sorte de compensation dans le mouvement des montres, indépendamment même du ressort spiral, la plus grande force motrice du rouage qui devoit les faire avancer, étant toujours suivie d'une plus grande réaction du balancier qui tend à les faire retarder.

Nous pourrions entrer ici dans un examen purement théorique de la nature de cet échappement, & de la manière la plus avantageuse de le construire ; mais comme, dans les échappemens en général, & dans celui-ci en particulier, il se mêle beaucoup de choses qu'il est très-difficile, pour ne pas dire impossible, de déterminer théoriquement, telles que les variations qui naissent des frottemens, des résistances, des huiles, des secousses, des différentes positions, &c. il faut dans ce cas-ci, comme dans tous les autres de cette nature où la théorie manque, avoir recours à l'expérience. C'est pourquoi, en rapportant à la théorie les choses qu'on y pourra rapporter, nous nous appuierons dans les autres, sur ce que l'expérience a appris aux horlogers.

La propriété la plus remarquable de l'échappement ordinaire, c'est que l'action de la roue de rencontre sur le balancier, pour lui communiquer du mouvement, s'opère par de très-grands leviers ; au lieu que la réaction du balancier sur cette roue, se fait au contraire par de très-petits ; ce qui produit une grande liberté dans le régulateur, & augmente beaucoup sa puissance régulatrice.

Pour rendre ceci plus sensible, supposons que B, *pl. XI, fig. 19*, soit une puissance qui se meuve dans la direction constante BE, & qui pousse continuellement une palette CP, qui se meut circulairement autour du point C. Je dis que les efforts de cette puissance pour faire tourner la palette, seront entr'eux, dans les différentes situations CP, comme les quarrés des lignes CE, Cp, qui expriment les distances des points p & E au centre.

Pour le démontrer, imaginons que la puissance agissant perpendiculairement en E, parcourt un très-petit espace comme EG ; imaginons de plus la palette & la puissance parvenues en p, & supposons que la puissance parcourt comme auparavant un

espace  $tp$  égal à l'espace  $EG$ ; l'arc décrit par le rayon  $p$  sera  $pd$ . Les arcs décrits par ces deux points des palettes  $p$  &  $E$ , dans ces différentes situations, seront donc comme les lignes  $pd$  &  $EG$ , ou son égal  $pt$ ; mais à cause des triangles semblables  $ECp$ ,  $tpd$ , on voit que ces lignes sont entr'elles comme  $CE$  &  $cp$ ; ces arcs seront donc comme ces lignes. Or, on fait par un des premiers principes de la mécanique, que les efforts d'une puissance sont en raison renversée des vitesses qu'elle communique: ces forces dans les points  $p$  &  $E$  seront donc en raison renversée de  $CE$  & de  $Cp$ , qui expriment les vitesses dans les points  $P$  &  $E$ , elles seront donc dans la raison de  $Cp$  à  $CE$ : mais, de plus, elles seront appliquées à des leviers, qui seront encore en même raison; l'effort total dans les points  $E$  &  $p$ , sera donc comme le carré d' $EC$  est au carré de  $pC$ .

Il suit de-là, que plus l'angle  $pCE$ , formé par la palette & par la perpendiculaire à la direction de la puissance augmente, plus la force de cette puissance augmente.

Il est facile à présent de faire l'application de cette proposition, à ce que nous avons avancé au sujet de la propriété de l'échappement ordinaire. Pour cet effet, qu'on imagine que la *figure 24*, même *pl. XI*, représente la projection orthographique d'une roue de rencontre & des palettes d'un balancier. Les dents  $a$  &  $b$  seront celles qui étoient les plus près de l'œil avant la projection;  $def$  celles qui en étoient les plus éloignées, &  $CP$ ,  $CL$  représenteront la projection des palettes. Mais on peut regarder le mouvement des dents  $a$  &  $b$  dans la direction  $GM$ , comme ne différant pas beaucoup de leur mouvement circulaire, de même que celui des dents  $d$  *en sens contraire de M en G*; cela étant posé,  $CM$  étant perpendiculaire à ces deux directions, il est clair, par ce que nous avons démontré plus haut, qu'à mesure que la roue mène la palette, sa force augmente, & qu'enfin elle est la plus grande de toutes, lorsqu'elle est sur le point de la quitter, comme en  $P$ ; parce qu'alors l'angle de la palette avec la perpendiculaire à la direction de la roue est le plus grand, & qu'au contraire la dent  $d$ , qui va rencontrer l'autre palette  $L$ , la pousse avec bien moins de force, puisque l'angle  $MCL$  formé par cette palette & par la perpendiculaire à la direction de la roue, est beaucoup plus petit.

Ceci prouve donc ce que nous avons avancé de la propriété de cet échappement; savoir, que la roue de rencontre a beaucoup plus de force pour communiquer du mouvement au balancier, qu'elle n'en a pour lui résister lorsqu'il réagit sur elle.

Cette force seroit comme le carré des leviers sur lesquels la roue agit dans ces deux points  $P$  &  $t$ , si cette roue se mouvoit en ligne droite, comme nous l'avons supposé pour la facilité de la démonstration; mais comme elle se meut cir-

culairement, cette force croît dans un plus grand rapport; car le levier de cette roue, par lequel elle agit sur la palette, diminue à mesure que l'inclinaison de cette palette augmente; puisque ce levier n'est autre chose que le sinus du complément de l'angle formé par le rayon de la roue, qui se termine à la pointe de la dent, & par celui qui est parallèle à l'axe de la verge, angle qui augmente toujours à mesure que la dent pousse la palette.

La longueur de ce levier doit donc entrer aussi dans l'estimation de l'action de la roue de rencontre sur la palette: or, plus le levier d'une roue diminue, plus sa force augmente.

Il s'ensuit donc, que le rapport des forces avec lesquelles la roue d'échappement agit sur la palette qu'elle quitte, & sur celle qu'elle rencontre, est dans la raison composée de la directe des carrés des leviers des palettes par lesquels se fait cette action, & dans l'inverse des sinus des compléments des angles formés par le rayon qui le termine à la pointe de la dent, dans ces différentes positions, & par celui qui est parallèle à l'axe de la verge.

Cette propriété de l'échappement étoit trop avantageuse, pour que les habiles horlogers ne s'efforçassent pas d'en profiter; aussi ne manquèrent-ils pas de faire approcher la roue de rencontre aussi près de l'axe du balancier qu'ils le purent, pour obtenir par ce moyen la plus grande différence entre les forces dans les points  $P$  &  $t$  (*voyez la même fig. 24*); car, par-là, l'angle  $MCP$  devenant le plus grand, & l'autre  $MCL$  le plus petit, cet effet en résulteroit nécessairement. Mais bientôt ils s'aperçurent que cette pratique entraînoit de grands inconvénients: 1°. le balancier décrivait par-là de trop grands arcs à chaque vibration, ce qui le rendoit sujet aux renversemens & aux battemens: 2°. cela donnoit lieu à des palettes étroites, qui rendoient la montre trop sujette à se déranger par les différentes situations, l'inconvénient du jeu des pivots dans leurs trous étant beaucoup plus grand par rapport à des palettes étroites qu'à des palettes larges.

Après donc un très-grand nombre de tentatives & d'expériences, où l'on varia la longueur des palettes, l'angle qu'elles font entr'elles, & la distance de la roue de rencontre à l'axe du balancier, on trouva que l'angle de 90 degrés étoit le plus convenable pour les palettes, & que la roue de rencontre devoit approcher assez près de l'axe du balancier, pour qu'une dent de cette roue étant supposée au point où elle tombe sur une palette, après avoir abandonné l'autre, cette dent pût faire parcourir à la palette, pour la quitter de nouveau, un arc de 40 degrés.

En réfléchissant sur cette matière, on pourroit imaginer qu'il seroit plus à propos que les palettes formassent entr'elles un angle au-dessus de 90 degrés, parce qu'alors l'arc total de réaction se feroit sur un plus petit levier. Mais comme des changemens inévitables font décroître la grandeur des

vibrations ; comme, de plus, l'échappement ne peut être parfaitement juste, & qu'il se fait toujours un peu de chute sur les palettes, quand le balancier commence à réagir, les horlogers diminuent le levier par lequel la roue opère quand elle vient d'échapper : ce qu'ils ne peuvent faire sans augmenter celui qui se forme à la fin de la réaction.

Ces deux leviers deviennent à très-peu près égaux, quand la montre a marché pendant un certain temps, le branle allant toujours en diminuant.

L'expérience a encore montré aux horlogers que le régulateur des montres doit avoir avec la force motrice un certain rapport, sans lequel, ou il n'est pas assez puissant pour corriger les variations de cette force, ou il lui apporte une trop grande résistance à surmonter, ce qui rend la montre sujette à s'arrêter.

La méthode que la pratique a enseignée pour donner au régulateur une puissance également éloignée de l'un & l'autre inconvénient, c'est de faire marcher les montres sans ressort spiral, comme elles le faisoient avant l'invention de ce ressort, & de donner au balancier une masse telle, que sa résistance laisse parcourir à l'aiguille sur le cadran 27 minutes par heure, & que le ressort spiral étant ajouté, accélère dans un même temps d'une heure le mouvement de cette aiguille de 33 minutes.

Il est bon de remarquer cependant que ce nombre de 27 minutes que doit aller une montre par heure sans ressort spiral, est conditionnel à la bonté de la montre ; car ces différentes imperfections du rouage rendant la force motrice, tantôt plus grande, tantôt plus petite, obligent de faire aller les montres médiocres plus de 27, comme 28 & même 30, pendant qu'on peut ne faire aller que 26, & même moins, celles qui sont très-bien faites.

Ayant apporté tous ses soins pour la disposition de l'échappement ordinaire, on y reconnoît trois propriétés considérables, la simplicité, la facilité d'exécution, & le peu de frottement qui se rencontre dans toutes les parties qui le composent. Il est fâcheux qu'avec tous ces avantages il ne puisse procurer une compensation suffisante des inégalités du rouage ; inconvénient qui vient de ce que les montres, comme nous venons de le dire, vont 27 minutes par heure sans le secours du ressort spiral & par la seule puissance de la force motrice. En doublant la force motrice d'une montre, on la fait avancer d'environ une heure en 24.

L'échappement à verge a encore plusieurs défauts. Le pivot qui porte la roue de rencontre est chargé de toute la pression d'un engrénage, de toute l'action & la réaction des palettes ; réaction d'autant plus grande, qu'elle se passe au-delà de ce pivot. D'ailleurs, pour des raisons qu'on rapportera plus bas, on ne peut en faire usage dans les pendules ; c'est pourquoi on leur applique ordinairement ou l'échappement à deux verges, ou celui que l'on doit à la sagacité du docteur Hook.

Un autre échappement à recul qui ne diffère réellement que de nom du précédent, c'est l'échappement à pirouette. Voici en peu de mots en quoi il consiste. 1°. Les dents de la dernière roue, formées comme celles d'une roue de champ, engrènent dans un pignon fixé sur l'axe du balancier. 2°. L'axe de la dernière roue (dans le cas précédent roue de rencontre), est ici une verge avec des palettes, lesquelles sont alternativement poussées par les dents de la roue de champ formées comme celles d'une roue de rencontre.

Sur ce simple exposé, il est aisé de voir que cet échappement ne diffère point du précédent, si ce n'est qu'au lieu de se faire entre la dernière roue & le balancier, il se fait entre la roue de champ & la dernière roue, qui, par le moyen de son engrénage avec le pignon du balancier, fait faire à ce régulateur plusieurs tours à chaque vibration.

Le but qu'on se proposa dans cette construction, fut de rendre les vibrations du balancier fort lentes, comme d'une seconde, en lui laissant toujours le même mouvement. M. Sulli dit (*Règle artificielle du temps, page 241*,) qu'il a vu de ces fortes de montres qui n'avoient point de ressort spiral, & qui employoient deux secondes de temps dans chaque vibration.

Il semble, dit le même auteur, » qu'on ait imaginé cette construction pour mieux imiter les » vibrations d'une pendule à seconde, qui étoit » alors une invention nouvelle & peu connue. Il » se peut aussi, ajoute-t-il, que les premières montres à ressort spiral de M. Huyghens, ayant leur échappement de cette manière, certains artistes, » antagonistes de cette nouveauté, dont ils ne » comprenoient point la propriété, s'imaginèrent » que ces montres à pirouette devoient leur régularité plutôt à la lenteur de leurs vibrations, qu'à l'application de ce ressort dont ils essayèrent de » se passer. «

*Description de l'échappement du docteur Hook, ou de l'échappement à ancre.*

Dans cet échappement, sur l'axe du mouvement du pendule, sont deux branches ou bras, *pl. XI, fig. 25*, qui embrassent une partie du rochet : l'un, se terminant par une courbe, dont la convexité est tournée extérieurement ; & l'autre, aussi par une courbe dont la concavité est tournée intérieurement. Quand le rochet chasse le premier, le second, situé de l'autre côté de l'axe, est contraint de s'engager dans les dents qui lui sont correspondantes ; d'où étant bientôt chassé, il oblige à son tour l'autre de se représenter à l'action du rochet, &c. C'est ainsi que sont restituées les pertes de mouvement du pendule ; on va le voir plus amplement par le précis de la dissertation de M. Saurin, (*Mémoires de l'Académie, année 1720*) que nous allons rapporter.

» Tout le monde dit bien, en général, que c'est » le poids moteur qui entretient les vibrations du » pendule ; mais comment les entretient-il ? c'est

» une demande qu'on ne s'est pas même avisé de  
 » se faire. L'expérience a conduit les horlogers à  
 » donner à l'échappement la construction nécessaire  
 » pour cet effet; cependant il y en a très-peu à  
 » qui tout l'art de cette construction soit connu,  
 » & qui ne fussent embarrassés du problème que  
 » je propose, *trouver la raison de la durée des vibra-*  
 » *tions* : il sera résolu par l'exposition que je vais  
 » donner.

» La figure 25 représente une roue de rencontre  
 » & une ancre avec son pendule, dans l'état où  
 » ce régulateur est en repos. Il est alors vertical &  
 » l'ancre horizontale; c'est-à-dire, qu'une droite  
 » AA qui joindroit les deux extrémités des faces  
 » de l'échappement, seroit perpendiculaire à la  
 » verticale CB. D'un côté, une dent de la roue  
 » s'appuie sur le point B de l'une des courbes,  
 » dont une partie AB est engagée dans la dent;  
 » de l'autre, une même partie AB s'avance entre  
 » deux dents, & est éloignée de l'une & de l'autre  
 » à peu près de la même quantité.

» Le poids moteur étant remonté, il s'en faut  
 » de beaucoup qu'il ait par lui-même la force de  
 » mettre le pendule en mouvement. Pour l'y  
 » mettre, il faut l'élever & le lâcher ensuite;  
 » tombant alors par sa propre pesanteur, & accé-  
 » léré dans sa chute par la dent H, qui par sup-  
 » position le pousse jusqu'en A, il remonte de  
 » l'autre côté. Pour lors, la dent N rencontrant  
 » l'ancre en F, elle est contrainte de reculer un  
 » peu par le mouvement acquis du pendule; celui-ci  
 » retombant de nouveau par l'effort de la pesan-  
 » teur, est encore accéléré dans sa chute par la  
 » dent qui avoit reculé, & remonte ainsi du côté  
 » d'où il étoit premièrement descendu. Alors la  
 » nouvelle dent qu'il y rencontre, après avoir re-  
 » culé, comme l'autre, le poursuit & le hâte dans  
 » sa chute, comme ci-devant.

» Le pendule se mouvant dans le vide, on fait  
 » que dans ce cas, faisant abstraction des frotte-  
 » mens, il remonteroit toujours à la même hau-  
 » teur; mettant encore à part l'action des deux  
 » dents opposées, il est clair que ses vibrations  
 » demeureroient constamment les mêmes, & ne  
 » finiroient point. Ajoutons présentement à la force  
 » de la pesanteur celle des deux dents opposées  
 » du rochet; cette dernière force agissant égale-  
 » ment de part & d'autre sur le pendule, & se  
 » détruisant de même, les vibrations demeureront  
 » encore les mêmes, sans jamais diminuer ni  
 » cesser, rien n'empêchant le pendule dans notre  
 » supposition de remonter toujours à la hauteur  
 » d'où il est descendu. Mais il est évident que dans  
 » le plein, il en doit être empêché par la résistance  
 » de l'air; les vibrations iront donc en diminuant,  
 » & cesseront enfin.

» Quelle est donc la cause des vibrations constan-  
 » tantes dans nos horloges? Elle se rencontre pré-  
 » cisément dans la construction de l'échappement,  
 » qui est telle que le pendule étant en repos, une

» partie AB de l'une des faces est engagée dans la  
 » dent H qui la touche, non au point A, mais au  
 » point B; & une partie égale AB de l'autre courbe  
 » s'avance entre les deux dents NQ dans un éloi-  
 » gnement réglé de manière que le pendule étant  
 » en mouvement, lorsque la dent H échappe au  
 » point A, la dent N rencontre la face opposée  
 » au point F, qui donne BF égale BA; & de  
 » même, lorsque la dent N vient à échapper, la  
 » dent H rencontre l'autre face en un semblable  
 » point F; c'est-à-dire, que la distance AF est  
 » égale dans les deux faces, & double de AB dans  
 » l'une & dans l'autre.

» Ce qu'il faut bien remarquer, c'est que la dent  
 » H étant au point F, le poids du pendule est en  
 » L à gauche; & la dent N étant au point sem-  
 » blable F de l'autre côté, le poids du pendule  
 » est en L à droite; de sorte que l'une & l'autre  
 » dent agissant successivement d'F en B, accélèrent  
 » le pendule dans sa chute d'L en D, & que con-  
 » tinuant d'agir sur la face de B en A, elles l'ac-  
 » célèrent encore dans tout l'arc qu'il parcourt en  
 » montant de D en L; ainsi la force de la dent  
 » transmise au pendule, ne l'abandonne pas à lui-  
 » même au point D, elle continue d'exercer son  
 » effort sur lui jusqu'au point L: & c'est précisé-  
 » ment ce surcroît d'effort de D en L en montant;  
 » qui est la cause de la durée & de la constante  
 » égalité des vibrations; ce qu'il est aisé de voir.

» Car supposons que l'arc SDS est celui que le  
 » pendule parcourt dans ses vibrations constantes,  
 » en tombant de S en D; s'il n'y avoit ni résistance  
 » d'air, ni frottement, l'accélération de son mou-  
 » vement, causée par la pesanteur & par l'action  
 » de la dent qui le suit dans sa chute, lui don-  
 » nerait bientôt une vitesse suffisante pour le faire  
 » monter de l'autre côté à la hauteur S, contre  
 » l'effort de la dent opposée qu'il ne rencontre  
 » qu'en L; mais il est évident que les frottemens  
 » & la résistance de l'air ayant diminué cette vitesse  
 » dans toute la descente, & la diminuant encore  
 » quand le pendule monte, il ne sauroit arriver au  
 » point S sans un nouveau secours: si donc il y  
 » parvient, c'est que ce secours lui est donné par  
 » l'action de la dent, continuée sur lui depuis D  
 » jusqu'en L. Le point S est tel que l'effort ajouté  
 » de D en L, égale précisément la perte causée  
 » par les frottemens & la résistance de l'air dans  
 » tout l'arc parcouru SDS.

» Si pour mettre le pendule en mouvement on  
 » l'avoit élevé à quelque point I, plus haut que S;  
 » l'effort de D en L de la dent ne se trouvant pas  
 » assez grand pour réparer la perte, le pendule ne  
 » monteroit de l'autre côté qu'au dessous de I,  
 » & les vibrations continueroient à diminuer jusqu'à  
 » ce qu'il eût attrapé le point S, où l'effort ajouté  
 » est égal à la perte.

» Il en seroit de même si on l'avoit élevé moins  
 » haut que S; l'effort ajouté étant alors plus grand  
 » que la perte, le pendule monteroit plus haut que

le point d'où il seroit descendu, & les vibrations ne cesseroient d'augmenter jusqu'à ce qu'elles eussent atteint le point S. «

Ce que M. Saurin vient de dire touchant le pendule & l'échappement à ancre, doit s'entendre des autres régulateurs, & de toutes sortes d'échappemens ; dans tous il y a toujours une partie des palettes ou des courbes, telle que AB, qui engrène dans la roue de rencontre ; & c'est cette partie qui est destinée à restituer le mouvement, que le régulateur perd par la résistance de l'air & des frottemens. Cela me paroît assez éclairci par ce qui précède ; c'est pourquoi je ne m'arrêterai pas à faire remarquer la même chose dans les descriptions qui vont suivre.

Je reviens à l'ancre ; elle est accompagnée de plusieurs belles propriétés ; ses courbes, comme mon père l'a découvert, & comme M. Saurin l'a démontré, doivent être à très-peu près des développantes de cercle, au moyen de quoi elles compensent parfaitement les inégalités de la force motrice ; parce que dans les plus grandes oscillations, la roue de rencontre agit par des leviers plus avantageux. Une autre propriété de cet échappement, c'est que les arcs de vibration du pendule peuvent être fort petits, & par conséquent très-isochrones, & la lentille du pendule fort pesante.

Deux inconvéniens considérables diminuent beaucoup tous ces avantages : le frottement que les dents du rochet occasionnent sur les courbes, & la difficulté de donner à celles-ci l'exactitude requise. Pour ces deux raisons, on lui préfère ordinairement l'échappement à deux verges, qui, avec les mêmes avantages, est beaucoup moins susceptible de frottement.

#### *De l'échappement à deux verges.*

Les choses les plus ingénieuses & les plus utiles, sont souvent abandonnées, & tombent après dans un profond oubli. C'est ce qui est arrivé à l'échappement dont nous faisons la description ; il est fort ancien : cependant on n'en a guère fait usage que lorsque mon père ayant reconnu toutes ses propriétés, il entreprit de ne pas les laisser inutiles.

Cet échappement consistoit autrefois en deux portions de roue (*fig. 20, pl. XI*), qui s'engrénent l'une dans l'autre, & dont chacune étoit ajustée sur une tige où l'on avoit adapté une palette. L'une de ces tiges portoit en outre la fourchette ; & lorsque le rochet, formé comme celui de l'échappement à ancre, écartoit l'une des palettes, l'autre, au moyen de l'engrénage qui la faisoit avancer en sens contraire, venoit se présenter à l'action du rochet, ainsi de suite : dans cet état on l'appelle *échappement à patte de taupe*.

Mon père, après avoir fait plusieurs changemens dans la manière dont ces deux palettes se communiquoient le mouvement, a réduit ces

deux portions de roue à un cylindre ou rouleau mobile sur ces deux pivots, & qui a une espèce de fourche dans lequel s'avance le cylindre, comme on le voit dans la *fig. 26*. Après plusieurs tentatives & expériences, il parvint aussi à lui procurer une compensation exacte des inégalités du moteur. Tâchons de découvrir comment s'opère cet effet, qui est peut être aussi surprenant, qu'il est difficile à développer.

Tout pendule libre décrit les grands arcs en plus de temps que les plus petits ; ainsi, puisque dans le pendule appliqué à l'horloge, le surcroît de force motrice fait décrire de plus grands arcs, cette augmentation apporte nécessairement une cause de retard dans les oscillations : d'un autre côté, elle leur en procure en même temps une d'avancement ; car la plus grande force de la roue de rencontre oppose une plus grande résistance à la réaction des palettes, & leur communique en partie ce surcroît de vitesse que le moteur tend à leur imprimer. Si donc il est possible de rendre cette dernière cause d'accélération égale à la cause de retard qui provient des plus grands arcs, que la force motrice augmente ou diminue, le temps des vibrations restera toujours le même.

Or, le retardement qui naît par de plus grandes oscillations, est d'autant moins considérable, que les arcs primitifs ont été plus petits. Quand le pendule s'éloigne peu de son centre de repos, ce retard devient insensible ; donc, puisque l'expérience a démontré qu'avec l'échappement précédent, l'influence de la force motrice des horloges sur leur pendule, pouvoit être assez petite pour qu'elles retardassent par son augmentation, c'est-à-dire, pour que la cause d'avancement résultante d'une plus grande force motrice, fût plus petite que celle de retard qui naît des plus grands arcs que cette force fait décrire ; & que de plus, en vertu de l'échappement, on peut accroître ou diminuer cette dernière cause de retard à volonté, & donner aux arcs la grandeur que l'on souhaite, l'action de la force motrice restant cependant toujours la même ; il faut conclure que, dans tout pendule, il y a un arc quelconque, aux environs duquel les causes d'accélération & de retard, ci-devant énoncées, se compensent parfaitement.

On fait que, le moteur restant le même, plus les palettes de l'échappement sont longues, plus les arcs décrits par le régulateur sont petits, & ce régulateur pesant : qu'au contraire, plus elles sont courtes, plus ils sont grands, & le régulateur léger ; cela ne souffre point de difficulté, la roue, dans ce dernier cas, menant par des points plus proches du centre de mouvement.

Or, l'action d'une force motrice étant toujours dans un même rapport sur les pendules de même longueur, puisque, par les raisons précédentes, si la lentille est plus légère, elle parcourt de plus grands arcs, & la roue de rencontre agit par des

leviers moins avantageux ; il s'ensuit qu'il y a une certaine longueur de palette où le pendule, appliqué à l'horloge, décrit un certain arc, aux environs duquel la cause de retard provenant des plus grands arcs, & celle d'avancement qui naît de l'augmentation de la force motrice, se détruisent réciproquement ; & où par conséquent il y a compensation des inégalités du moteur. C'est ce que l'expérience confirme.

Pour le pendule à secondes, cette longueur est du demi-diamètre du rochet, lorsqu'il a trente dents.

Avant de se servir de la méthode précédente, mon père avoit déjà tenté la même compensation par l'échappement à roue de rencontre. Son principe capital a toujours été de ne recourir au composé, que quand le simple ne peut suffire : mais il s'aperçut bientôt qu'avec la longueur de palette requise, la roue à couronne ne pouvoit donner un engrenage suffisant ; & cela, parce que chassant par un de ses côtés, elle agit en quelque façon (ainsi qu'on l'a vu plus haut), comme si son mouvement se faisoit en ligne droite.

Je ne m'étendrai point sur les avantages de la construction précédente, ni sur l'exactitude qu'on en peut attendre ; j'aurois trop à craindre que mon témoignage ne parût suspect. Il me suffira de rapporter ce que M. de Maupertuis en dit dans son livre de la *figure de la terre*, pag. 173. Voici ses propres termes : *Nous avions un instrument excellent ; c'étoit une pendule de M. Julien le Roy, dont l'exactitude nous a paru merveilleuse dans toutes les observations que nous avons faites avec.*

#### Recul.

C'est, dans l'échappement dit à recul, l'excès de la force motrice transmise sur le régulateur, qui, par son mouvement acquis, fait rétrograder la roue de rencontre.

Dans l'échappement à recul & à palette, l'on fait que l'axe de la roue de rencontre est perpendiculaire sur celui du balancier ; & que la roue, poussant par une de ses dents la palette du balancier, lui communique le mouvement en lui faisant décrire un arc appelé *arc de levée* ; & après cette levée, le balancier, ayant reçu du mouvement, continue l'arc qui devient cinq ou six fois plus grand. Pendant ce temps, la dent diamétralement opposée, qui est la suivante, pour pousser l'autre palette, se trouve en action sur elle, & tend, par son mouvement propre, à retenir la vibration. Mais, comme le balancier a acquis de la force pour continuer l'arc commencé, il arrive que la palette opposée qui doit succéder, a obligé la roue de rencontre de rétrograder ; c'est ce qui forme le recul.

Ce recul est en raison composée de la directe des arcs que le balancier décrit après la levée,

& de l'inverse du nombre des dents de la roue. Le balancier, ayant fini sa vibration, se trouve ramené par le concours de la roue de rencontre, qui reprend son mouvement direct, & de la réaction de son ressort spiral.

Dans cet échappement, la vibration du balancier est gênée par l'extrémité de la palette opposée à celle qui vient de décrire l'arc de levée ; d'où il faut remarquer que le levier de résistance est plus court que la palette, puisqu'il n'est, à cause de l'obliquité, que le sinus de l'angle qu'elle forme sur le plan de la roue ; de sorte que ce levier étant très-court & très-puissant pour faire rétrograder la roue de rencontre, & celle-ci au contraire n'ayant que peu de force à l'extrémité de son rayon pour gêner la vibration, cet échappement est celui qui permet le plus puissant régulateur. (M. ROMILLY.)

#### *Échappement à repos. Description de l'échappement des montres de M. Graham.*

Cet échappement est composé d'un cylindre creux ACD, pl. XI, fig. 23, entaillé jusqu'à l'axe du balancier sur lequel il tourne, & d'une roue de rencontre parallèle aux platines, dont les dents élevées sur l'un des plans, répondent au milieu de l'entaille du cylindre ; ces dents sont de la grandeur de son diamètre interne, à très-peu près, & elles sont écartées l'une de l'autre de tout son diamètre extérieur ; leur courbure doit être telle, que leur force pour chasser les deux bords ou lèvres de ce cylindre, augmente en raison des plus grandes résistances du régulateur, & que la levée ou l'arc que le balancier parcourt, lorsque ces courbes lui sont appliquées, soit d'environ 36 degrés. Voici l'effet qu'elles produisent.

Le cylindre DEK, fig. 22, même pl. XI, étant dans l'intervalle de deux dents, & la montre remontée, l'une d'elles AP, par exemple, écarte au moyen de sa courbe une des lèvres, jusqu'à ce que lui ayant fait parcourir un arc de 18 degrés, le point A soit arrivé en D, & la pointe P vers K ; alors la lèvre K, comme il est marqué par la ponctuation, est avancée dans la roue d'une quantité égale à 18 degrés de l'arc cylindrique KD. Le point A parvenu au point D, la dent échappe, & sa pointe P tombe dans l'intérieur du cylindre, en laissant un arc de 18 degrés entre elle & la lèvre K ; le régulateur continue sa vibration sans aucun obstacle, que celui du frottement sur son cylindre & sur ses pivots.

Mais après qu'en cet état il a parcouru environ un arc de 72 degrés, sa vitesse acquise s'étant consumée à vaincre les frottemens susdits, & à tendre le ressort spiral, dont la résistance n'a cessé de s'augmenter, ce ressort réagit, & en se débandant, fait tourner en arrière le cylindre, & ramène l'entaille : la dent chasse ensuite la seconde lèvre, comme la précédente ; ce qui ne se peut faire sans que la dent suivante B se trouve arrêtée par la circonférence convexe du cylindre, jusqu'à ce que

par

par le retour de l'entraille, elle produise les mêmes effets que celle qui l'a devancée. Ainsi de suite.

Cet échappement a un grand avantage sur celui qu'on emploie dans les montres ordinaires; c'est de compenser infiniment mieux les inégalités de la force motrice & du rouage. Cette excellente propriété lui vient de ce que les pointes de la roue de rencontre, en s'appuyant sur le cylindre & dans sa cavité, laissent le régulateur presque libre; de sorte que l'augmentation ou la diminution de la force motrice, ne fait qu'augmenter ou diminuer les arcs de vibration, sans en changer sensiblement la durée; & que l'isochronisme des réciproquations du ressort spiral, ou du pendule qui oscille en cycloïde, peut n'y souffrir d'autres altérations que celles qui sont occasionnées par la quantité du frottement sur le cylindre & dans sa cavité; frottement qui change selon les différentes forces motrices. Mais ces erreurs ne sont pas comparables à celles que les mêmes différences apportent dans les montres, dont les échappemens font rétrograder les roues.

L'échappement à cylindre a encore un avantage considérable; par son moyen, le rouage, le ressort, toute la montre est moins sujette à l'usure; la roue de rencontre ne rétrogradant pas, il en résulte bien moins de frottement sur les pivots, sur les dents des roues & des pignons.

Plusieurs défauts obscurcissent en quelque sorte toutes ces belles qualités, & font que ces sortes de montres, & en général toutes celles qui sont faites sur les mêmes principes, ne soutiennent pas toute la régularité qu'elles ont quand elles sont récemment nettoyées; d'abord il se fait, comme je l'ai dit, un frottement sur la portion cylindrique qui y produit de l'usure, & par conséquent des variations dans la justesse. Il est vrai que, pour rendre ce frottement moins sensible, on met de l'huile au cylindre; mais par-là, le mouvement de la montre devient susceptible de toutes les variations auxquelles ce fluide est sujet.

Mon père a imaginé un moyen de remédier en partie à ces accidens, c'est de placer les courbes de façon qu'elles touchent la circonférence du cylindre, & ses lèvres à différentes hauteurs, en les éloignant plus ou moins du plan de la roue; de façon que (*pl. XI, fig. 23*), si l'une vient s'appuyer en A, par exemple, sa voisine agisse en C, une autre en D, &c. par-là, si le rochet a treize, les altérations dans la régularité, causées par l'usure, peuvent être diminuées dans le rapport de treize à l'unité; mais il faut convenir que cela rend cette roue plus difficile à faire.

*Echappement des pendules à secondes de M. Graham.*

On fait que les petites oscillations du pendule approchent plus de l'isochronisme que les grandes, & qu'elles sont en même temps moins sujettes à être dérangées par les inégalités de la force motrice.

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

Pour jouir de ces avantages, M. Graham allonge considérablement les bras de l'ancre, auxquels il fait embrasser environ la moitié du rochet, & réserve en outre une distance (*pl. XI, fig. 21*), AB, de la circonférence de ce rochet au centre de mouvement de l'ancre: de plus, les parties CD, EF, sont des portions de cercle décrites du centre B.

Quand la roue a écarté, par exemple, le plan incliné DP, que lui oppoisoit un des bras, l'autre branche lui présente la portion de cercle EF; de façon que la dent reposant successivement sur des points toujours également distans du centre de mouvement B de l'ancre, le pendule peut achever sa vibration, sans que le rouage rétrograde, comme avec l'ancre du docteur Hook.

Le témoignage avantageux que MM. les académiciens qui ont été au Nord, ont rendu à la pendule de M. Graham, ne permet pas de douter que cet échappement ne soit un des meilleurs, quoiqu'il paroisse sujet à beaucoup de frottemens.

On pourroit peut-être reprocher à l'auteur le retranchement des courbes compensatrices pratiquées sur les faces de l'ancre ordinaire. A cela il répondroit sans doute, que les arcs étant extrêmement diminués, ces courbes deviendroient superflues.

En effet, M. de Maupertuis a observé qu'en retranchant la moitié du poids moteur de cette pendule, ce qui réduit les arcs de quatre degrés vingt minutes à trois degrés, ces grandes différences ne causent qu'un avancement de trois secondes & demie à quatre secondes par jour: cette courbe seroit donc assez inutile, & moralement impossible à construire exactement.

Après avoir donné la description de ces différens échappemens de montre & de pendule, & après avoir fait mention des avantages & des inconvéniens de chacun d'eux en particulier, ce seroit ici le lieu de déterminer ceux qui sont les meilleurs, & qui doivent être employés préférentiellement aux autres.

Mais, si la chose est facile par rapport à ceux des pendules, l'échappement de M. Graham, & celui à deux verges perfectionné par mon père, satisfaisant l'un & l'autre très-bien à tout ce que l'on peut exiger du meilleur échappement; il n'en est pas de même à l'égard des échappemens de montre; car, quoique l'échappement à roue de rencontre, & celui de M. Graham, ou à cylindre, réunissent diverses propriétés avantageuses, ils sont encore éloignés de la perfection requise; leurs avantages & leurs inconvéniens semblent même tellement se balancer, qu'il paroît que, si l'un doit être préféré à l'autre, ce n'est pas qu'il procure aux montres une plus grande justesse, mais parce que celle qu'il leur procure est plus durable & plus constante.

En effet, on ne peut disconvenir que les montres à échappement à cylindre, n'aillent avec

T t

beaucoup de justesse, & même quelquefois, lorsqu'elles sont nouvellement nettoyées, & qu'il y a de l'huile fraîche au cylindre, avec une justesse supérieure à celle des montres à roues de rencontre, parce qu'elles ne sont sujettes alors à d'autres irrégularités ( n'étant point ici question de celles qui naissent de l'action de la chaleur sur le ressort spiral ), qu'à celles qui sont produites par les inégalités de la force motrice ; inégalités que cet échappement, comme nous l'avons remarqué plus haut, a la propriété de compenser.

Mais cette justesse des montres à cylindre ne se soutient pas ; car les frottemens qui sont dans cet échappement, tant sur les lèvres du cylindre que sur ses circonférences convexes & concaves, augmentent dès que l'huile commence à se dessécher, & produisent des variations qui diminuent bientôt la justesse de ces montres.

Devenus ensuite plus considérables, ces frottemens donnent lieu à l'usure ; & à mesure qu'elle fait du progrès, & que l'huile se dessèche, les variations augmentent, & quelquefois à un tel point, qu'on a vu des montres à cylindre avancer ou retarder de 5 ou 6 minutes & plus, en 24 heures, sans qu'il fût possible de parvenir à les régler.

Or, les montres à échappement à roue de rencontre, bien faites, sont exemptes de pareils écarts ; leur régularité est plus durable, & elles sont moins sujettes aux influences du froid & du chaud.

De tout cela il résulte que, nonobstant que leur justesse ne soit pas si grande, comme nous l'avons dit, que celle que l'on observe quelquefois dans les bonnes montres à cylindre, cependant on peut dire que dans un temps donné, pourvu qu'il soit un peu long, elles iront mieux que celles-ci, c'est-à-dire, que la somme de leurs variations sera moindre ; car rien n'est plus commun que de voir des montres à roue de rencontre aller très-bien pendant des deux ou trois ans sans être nettoyées ; ce qui est très-rare dans les montres à cylindres, leur justesse ne se soutenant pas si long-temps : il ne leur faut pas même quelquefois un terme si long pour qu'elles se mettent à varier.

On en voit qui, six mois après avoir été nettoyées, ont déjà perdu toute leur justesse ; ce qui arrive ordinairement lorsque l'échappement n'est pas bien fait, ou que le cylindre n'est pas aussi dur qu'il pourroit l'être : car alors il s'use, il se tranche, & il n'y a plus à compter sur la montre.

L'échappement à roue de rencontre a encore cet avantage, qu'il est facile à faire, & les montres où on l'emploie, faciles à raccommoder.

L'échappement à cylindre est au contraire très-difficile à faire ; il y a très-peu d'horlogers en état de l'exécuter dans le degré de perfection

requis, & conséquemment un fort petit nombre capable de raccommoder les montres où il est adapté ; car, étant peu instruits de ce qui peut rendre cet échappement plus ou moins parfait, ils sont dans l'impossibilité de remédier aux accidens qui peuvent y arriver, & aux changemens que l'usure ou quelque autre cause peut y produire.

Il y a en effet si peu d'horlogers en état de bien raccommoder les montres à cylindre, qu'il y en a un très-grand nombre du célèbre M. Graham, qui sont gâtées pour avoir passé par des mains peu habiles.

Il résulte de tout ce que nous venons de dire, que les montres à échappement à verge ou à roue de rencontre, sont en général d'un meilleur service que celles qui sont à cylindre, & que ces dernières ne doivent être préférées que par des astronomes ou des personnes qui ont besoin d'une montre qui aille avec beaucoup de justesse pendant quelque temps, & qui sont à portée de les faire nettoyer souvent, & raccommoder par d'habiles horlogers : encore, pour qu'ils en obtiennent la justesse dont nous venons de parler, faut-il qu'elles soient très-bien faites.

Tel étoit donc l'état de l'échappement à cylindre en 1730 quand nous écrivions cet article, que, tout bien examiné, nous croyions qu'il valoit mieux en général faire usage de l'échappement à roue de rencontre. Depuis, c'est-à-dire en 1753, M. Caron le fils l'a perfectionné, ou plutôt en a inventé un autre qui remédie si bien à un des principaux inconvéniens qu'on lui reprochoit, que nous nous croyons obligés d'en ajouter ici la description.

Dans cet échappement, comme dans celui à cylindre, la roue de rencontre est parallèle aux platines. On donne à cette roue tel nombre de dents que l'on veut : ordinairement elle en a trente. Ces dents sont formées comme celles d'une roue ordinaire, excepté qu'elles sont un peu plus longues & plus déliées ; elles portent à leur extrémité des chevilles qui, situées perpendiculairement à ses surfaces supérieure & inférieure, sont rangées alternativement sur ces deux surfaces, de sorte qu'il y en a quinze d'un côté de la roue, & quinze de l'autre.

L'axe du balancier est une espèce de cylindre creux, entaillé de façon qu'il paroît composé de deux simples portions de cylindre réunies par une petite tige placée fort près de la circonférence convexe. Cette tige porte une palette en forme de virgule, dans laquelle on distingue deux parties : l'une circulaire & concave dans la suite de la concavité du cylindre, c'est sur elle que les chevilles de la roue de rencontre doivent se reposer ; l'autre est droite, & sert de levée ou de levier d'impulsion aux mêmes chevilles, pour les vibrations du balancier. Au point diamétralement opposé à la tige, est un pédicule qui porte

une virgule ou croissant semblable au premier, placé de façon que la roue de rencontre passe entre les deux palettes, & les rencontre alternativement par ses chevilles opposées.

D'après cette courte description, il est facile de concevoir comment se fait le jeu de cet échappement. On voit, par exemple, qu'une cheville de la roue agissant sur la levée du pédicule, elle la fait tourner de dehors en dedans; ensuite de quoi cette cheville échappant, celle qui la suit tombe sur la partie circulaire concave qui appartient à l'autre croissant, sur laquelle elle s'appuie ou se repose jusqu'à ce que la vibration étant achevée, elle glisse & passe sur la levée de ce croissant, & la chasse de dedans en dehors, & ainsi de suite.

Il est clair, par la nature & la construction de cet échappement, qu'il compense les inégalités du rouage & de la force motrice, comme celui de M. Graham, ou à cylindre, & (ce qui le rend de beaucoup supérieur à ce dernier) que ses levées ne sont point sujettes à l'usure, comme les lèvres du cylindre de M. Graham.

Cette usure étant, comme nous l'avons observé, un des plus grands inconvéniens de son échappement, on n'aura pas de peine à découvrir la cause de cet avantage du nouvel échappement, si l'on fait attention que l'usure étant produite uniquement par l'action répétée des dents de la roue de rencontre sur les lèvres du cylindre, elle ne peut avoir lieu dans l'échappement que nous venons de décrire; car les chevilles y parcourant toute la levée, il s'ensuit que le frottement qu'éprouve chacun des points de cette levée dans le tour de la roue, est à celui qu'éprouvent les lèvres du cylindre dans le même tour de la roue, comme la surface des points des chevilles qui frottent sur cette levée, est à celle des faces des dents de cette même roue: or, comme les chevilles peuvent être très-fines, & qu'ainsi cette surface peut n'être pas la quarantième partie de celle des faces des dents de la roue à cylindre, le frottement sur ces levées ne sera pas la quarantième partie de celui qui se fait sur les lèvres du cylindre; & ainsi l'usure qui pourroit en résulter, sera insensible.

Cet échappement a encore un autre avantage sur celui de M. Graham; c'est que les repos s'y font à égale distance du centre, puisqu'ils se font sur la circonférence concave du cylindre; au lieu que, dans celui de ce célèbre horloger, ils se font à différentes distances du centre, les dents reposant tantôt sur la circonférence concave du cylindre, & tantôt sur sa circonférence convexe.

On pourroit objecter que dans cet échappement, & on l'a même fait, le diamètre intérieur du cylindre devant être égal à l'intervalle entre deux chevilles, plus une de ces chevilles, il devient plus gros par rapport à sa roue, que celui de l'échappement de Graham; mais on répondroit que cette

grosseur du cylindre n'est point déterminée par la nature du nouvel échappement, & qu'on peut le faire plus petit (ce qui est encore un nouvel avantage), comme on l'a fait effectivement depuis qu'il a été découvert.

Il étoit bien flatteur pour un horloger d'avoir imaginé un pareil échappement; mais plus il avoit lieu de s'en applaudir, plus il avoit lieu de craindre que quelqu'un ne lui enlevât l'honneur de sa découverte: c'est aussi ce qui pensa arriver à M. Caron. Cependant M. le comte de Saint-Florentin ayant demandé à l'académie royale des sciences son jugement sur la contestation élevée entre lui & un autre horloger qui vouloit s'attribuer l'invention du nouvel échappement, elle décida, le 24 février 1754, sur le rapport de MM. Camus & de Montigny (commissaires nommés pour examiner les différens titres des contendans), que M. Caron en étoit le véritable auteur, & que celui qui lui disputoit la gloire de cette découverte, n'avoit fait que l'imiter. C'est, je crois, le premier jugement de cette espèce que l'académie ait prononcé; cependant il seroit fort à souhaiter qu'elle décidât plus souvent de pareilles disputes, ou qu'il y eût dans la république des lettres un tribunal semblable, qui, en mettant un frein à l'envie qu'ont les plagiaires de s'approprier les inventions des autres, encourageroit les génies véritablement capables d'inventer, en leur assurant la propriété de leurs découvertes.

Au reste, si nous avons rapporté cette anecdote au sujet de l'échappement de M. Caron, c'est que nous avons cru qu'elle ne seroit pas déplacée dans un ouvrage consacré, comme celui-ci, non-seulement à la description des arts, mais encore à l'histoire des découvertes qu'on y a faites, & à en assurer, autant qu'il est possible, la gloire à ceux qui en sont les véritables auteurs.

#### *Echappement de M. Caron fils, corrigé.*

Depuis la contestation élevée entre M. Caron & M. le Paute, sur l'invention de l'échappement à virgules, il en est survenu une autre sur sa perfection, entre l'inventeur & M. de Romilly, habile horloger. Cette nouvelle contestation a été aussi portée au tribunal de l'académie des sciences.

Voici en abrégé les prétentions de M. de Romilly. 1°. Dans l'échappement de M. Caron, l'axe du balancier porte un cylindre qui avoit, lors de l'invention, pour diamètre intérieur l'intervalle de deux chevilles; c'est sur cette circonférence concave que se font les deux repos de l'échappement à virgules. Le cylindre est divisé en deux par une entaille perpendiculaire à son axe, & l'on ne réserve qu'une petite colonne qui tient assemblés les deux cylindres. M. de Romilly prétend avoir réduit le diamètre intérieur du cylindre à n'admettre qu'une cheville.

2°. Aux deux extrémités de l'intervalle font deux plans en forme de virgules, formant un angle dont le sommet est sur la circonférence concave du cylindre, éloignés l'un de l'autre de l'épaisseur de la roue. M. de Romilly prétend avoir rendu le sommet de l'angle que forment les plans, plus près du centre, en réduisant la circonférence concave.

3°. La roue a des chevilles rapportées à l'extrémité de ses dents, & perpendiculaires à chacun de ses plans. M. de Romilly prétend avoir tenté le premier de construire la roue, de façon que chaque dent porte deux chevilles d'une seule pièce, ce qui lui permet d'échancrer les côtés de la dent pour l'utilité des grands arcs.

4°. Dans la marche d'une montre construite avec l'échappement à virgule, tel qu'il étoit lors de l'invention, les arcs, selon M. de Romilly, ne peuvent avoir plus de 150 ou 180 degrés d'étendue pour les plus grandes oscillations; au lieu qu'il prétend que dans l'échappement corrigé, les plus petites oscillations sont toujours au-dessus de 240 degrés, & que les plus grandes vont à plus de 300; d'où M. de Romilly conclut qu'il y a diminution de frottement, meilleure économie de la force, plus de solidité, plus d'étendue dans les oscillations, dans l'échappement corrigé, &c. . . . . avantages qui sont sans doute très-réels, sans quoi M. Caron, content du mérite d'inventeur, ne revendiqueroit pas celui de réformateur; *sed adhuc sub judice lis est.* C'est apparemment ce qui a déterminé M. Le Roy, de qui est l'excellent article qui précède, à nous laisser le soin de cette addition. L'habile académicien a judicieusement remarqué qu'il ne lui seroit pas convenable de prévenir la compagnie, dont il est membre, dans la décision d'une question de fait portée devant elle: aussi ne la décidons-nous pas; nous nous contentons de l'annoncer par cet extrait du mémoire justificatif que M. de Romilly a présenté à l'académie. Si l'académie décide cette nouvelle contestation, & que nous ayons occasion de rapporter son jugement, nous n'y manquerons pas.

#### *Echappement, ou échappement de marteau,*

Se dit d'une petite palette ou levée ayant un canon qui entre à quarré ou se goupille sur les tiges des marteaux des montres ou pendules à répétition: c'est au moyen de ces échappemens que les dents de la pièce des quarts agissent sur ces marteaux, pour les lever & les faire frapper.

*Mettre une montre ou une pendule d'échappement ou dans son échappement,* signifie, parmi les horlogers, donner une situation au balancier au moyen du ressort spiral, ou au pendule au moyen de la position de l'horloge, en conséquence de quoi les arcs de levée du balancier & du pendule, de chaque côté du point de repos, soient égaux.

On vient de voir par la description des différens échappemens des montres & des pendules, que les

dents de la roue de rencontre agissent toujours sur des palettes, des plans droits ou des courbes, pour faire faire des vibrations au balancier ou au pendule; ainsi, *mettre une montre ou une pendule d'échappement*, n'est autre chose que de placer le balancier ou le pendule, de façon que les dents de la roue de rencontre agissant successivement sur ces palettes ou sur ces courbes, se trouvent, dans l'instant qu'elles échappent, avoir fait parcourir au balancier ou au pendule un arc égal de part & d'autre du point de repos.

Cette situation du balancier ou du pendule est fort importante; car, sans cela, pour peu que l'un ou l'autre soient un peu trop pesans par rapport à la force motrice, la montre ou le pendule seront sujets à arrêter, parce que du côté où l'arc est le plus grand, le régulateur s'opposant avec plus de force au mouvement de la roue, pour peu qu'il y ait d'inégalité dans celle du rouage, cette dernière force ne devient plus en état de surmonter la résistance du régulateur, ce qui fait arrêter l'horloge. (*Article de M. Le Roy, de l'académie des sciences.*)

#### *Repos.*

C'est, dans l'échappement dit à *repos*, l'excès de la force motrice sur le régulateur, qui, par son mouvement acquis, suspend celui de la roue de rencontre.

Sans faire l'énumération des différens échappemens à *repos*, je ne parlerai que de ceux appelés à *cylindre* pour les montres, & à *ancres* pour les pendules.

Dans les premières, l'on fait que l'axe de la roue de rencontre est parallèle à l'axe du régulateur, & opère les vibrations sur le cylindre, qui n'est autre chose qu'un tube creux entaillé jusqu'au centre, & sur les tranches duquel agissent alternativement les dents de la roue qui porte une espèce de plan incliné rentrant au dedans de la circonférence de la roue, & agissant sur les tranches du cylindre du dehors au dedans, & du dedans au dehors, en faisant décrire des arcs de levée proportionnés à l'inclinaison des plans.

Je suppose que la roue poussant de l'une de ses dents la première tranche du cylindre du dehors au dedans, elle lui fait décrire l'arc de levée; après quoi cette dent abandonne la tranche du cylindre, & tombe sur la circonférence concave. Dans cet état, le balancier qui a acquis du mouvement, continue l'arc commencé, qui devient cinq à six fois plus grand, & par-là suspend entièrement le mouvement propre de la roue de rencontre: mais comme il reste cependant dans un mouvement relatif, en égard à la position circulaire que la dent parcourt dans la concavité du cylindre, c'est ce qui fait l'un des repos de cet échappement. La vibration étant achevée, la réaction du ressort spiral ramène le balancier, & la dent parcourt à contresens le même espace circulaire,

toujours par un mouvement relatif, & dans un repos absolu, jusqu'à ce que cette dent atteigne la seconde tranche du cylindre : alors reprenant son mouvement propre, elle fait décrire un arc de levée du dedans au dehors : après quoi elle abandonne cette tranche, & la dent suivante tombe & appuie sur la circonférence convexe ; ce qui fait l'autre repos de cet échappement.

Dans cet état, le balancier continue son arc de vibration, qui devient aussi cinq à six fois plus grand ; & la dent parcourt sur la convexité un espace circulaire, comme elle l'a fait ci-devant dans la concavité.

La propriété de suspendre le mouvement de la roue de rencontre a fait croire à la plupart des horlogers, que le régulateur achevoit sa vibration avec une entière liberté, & que par-là elle compensoit parfaitement l'inégalité de la force motrice. En l'examinant, l'on voit bien que cela n'est pas vrai : car la liberté de la vibration est gênée par le frottement de la dent sur les diamètres extérieurs & intérieurs du cylindre ; c'est pourquoi, dans cet échappement, le régulateur est moins puissant que dans celui à recul.

Il est un autre échappement à repos, appelé *échappement à virgule*, qui a un avantage sur celui à cylindre, sur-tout depuis que j'ai réduit les rayons des repos aussi courts qu'il étoit possible, & rendu par ce moyen la vibration plus libre, & par-là augmenté la puissance du régulateur. L'académie des sciences a jugé favorablement & de l'échappement, & de l'usage qu'on en a fait.

Dans l'échappement à ancre & à repos dans les pendules, l'alternative des vibrations se fait comme dans celui à recul, avec cette différence, que pour être à repos, il faut que les dents de la roue, au lieu de tomber sur le dedans ou dehors des bras de l'ancre, tombent sur les faces faites en portions circulaires & concentriques au centre du mouvement, pour rester en repos dessus, tandis que l'ancre décrit sa portion de cercle en achevant son oscillation.

Comme dans tous les échappements à repos il se fait un frottement à double sens sur le repos, il suit qu'il faut de l'huile pour en faciliter le mouvement : ainsi, le repos, bien loin de permettre l'entière liberté de la vibration, est précisément ce qui la gêne. (*Article de M. Romilly.*)

#### *Arc de levée.*

C'est la partie de l'échappement, par laquelle la force motrice est transmise sur le régulateur.

Si le régulateur est un pendule, il faut qu'il soit mis en mouvement avec la main : car la force motrice sur l'arc de levée seroit insuffisante pour le tirer du repos ; donc la force motrice ne doit agir sur cet arc, que pour entretenir le mouvement sur le régulateur.

Si le régulateur est un balancier avec son spiral, la force motrice sur l'arc de levée doit être suffi-

fante pour le tirer du repos & lui faire parcourir entièrement cet arc ; & , dans ce cas, elle communique donc le mouvement sur ce régulateur.

L'étendue de l'arc de levée est d'autant plus grande, que le levier qui est sur l'axe du régulateur est plus court, que le rayon de la roue est plus grand, & qu'elle est moins nombrée.

L'arc de levée ne varie point par le plus ou le moins de force motrice qu'il peut recevoir, mais seulement dans le temps employé à parcourir : car plus cette force est grande, moins il emploie de temps.

Dans les pendules, il faut d'autant plus de force motrice que la lentille est plus pesante, la verge plus courte, les oscillations plus promptes, & que l'arc de levée est plus grand ; & réciproquement.

Dans les montres, il faut d'autant plus de force motrice que le spiral est plus fort ; que les mouvements du balancier sont plus petits, soit par sa grandeur, soit par sa masse ; que ses vibrations sont plus promptes, & que l'arc de levée est plus grand ; & réciproquement.

Par l'usage l'on donne dans les pendules d'autant moins d'arcs de levée, que les oscillations sont plus lentes.

Au contraire, dans les montres, l'on donne d'autant moins de levée, que les vibrations sont plus promptes.

Déterminer exactement dans les pendules & dans les montres la force précise qui doit être employée sur l'arc de levée, pour communiquer aux unes, ou entretenir dans les autres le mouvement sur le régulateur, est un problème digne des plus grands géomètres. Mais, ne craignons point de l'avouer, si notre théorie est en défaut, l'expérience y suppléera.

Si je dis que la théorie est en défaut, je ne veux pas dire qu'elle est impossible, mais seulement infiniment difficile, parce qu'elle tient à une bonne théorie de l'élasticité qui est encore à trouver ; & la question de déterminer la force précise qu'il faut sur l'arc de levée, en fournit une autre encore plus difficile.

En effet, pourquoi les vibrations d'un balancier sont-elles accélérées par l'élasticité appliquée ? N'est-ce pas un obstacle de plus à surmonter pour la roue de rencontre ? Le balancier ne résiste-t-il pas au mouvement par sa grandeur & par sa masse, & le ressort spiral par sa roideur ? Comment donc se fait-il que cette dernière résistance diminue la première, & en accélère d'autant plus le mouvement, que cette roideur est plus grande ? Cependant, si l'on vient à augmenter la roideur du ressort spiral, soit en le rendant plus court, ou en en plaçant un autre plus fort, l'on arrivera facilement au terme où cette roideur sera si grande, qu'elle ne pourra pas être bandée par la force motrice transmise sur la roue de rencontre ; & alors le balancier restera en repos.

De même, si au lieu d'augmenter la roideur du

spiral, l'on diminue la masse du balancier, les vibrations seront aussi accélérées; & elles le seront d'autant plus, que les mouvemens du balancier seront réduits. Il sera même très-facile de parvenir au terme où elles seront tellement accélérées, que la force motrice ne sera plus suffisante pour le tirer du repos, & lui donner le mouvement; & cela, par la même raison qu'il a fait ci-dessus, en augmentant la roideur du ressort spiral.

L'on voit donc, par l'union de l'élasticité à la masse ou pesanteur, que l'une augmente comme l'autre diminue, & réciproquement.

Je n'entrerai pas dans les conjectures que je pourrois tirer de ce que je viens d'avancer, je dirai seulement que j'ai plusieurs fois réfléchi qu'on pouvoit tirer plus d'avantages que l'on ne fait de la force élastique. Par exemple, ne pourroit-on pas faire des leviers élastiques, pour remuer les blocs de pierre plus aisément qu'on ne le fait par des leviers inflexibles? Les marteaux qui, dans les grosses forges, seroient soutenus par des leviers élastiques, n'augmenteroient-ils pas la force des coups?

Mais, pour revenir à notre question de mesurer la force précise & nécessaire pour entretenir le mouvement dans les pendules, voici l'opération qu'il y a à faire.

La pendule étant toute montée & en repos, il faut faire décrire avec la main, à son pendule, l'arc de levée, ensuite l'abandonner avec délicatesse à la seule force motrice qui, si les arcs n'augmentent point, sera insuffisante pour l'entretenir en mouvement. Dans ce cas, la pendule s'arrêtant bientôt, il faut augmenter la force motrice, ou diminuer le poids de la lentille, jusqu'à ce que la seule force motrice devienne capable de faire décrire au pendule des arcs doubles de l'arc de levée. Cet arc d'augmentation, nommé *arc de supplément*, ne sert qu'à exprimer une force surabondante, pour suppléer aux pertes de force qui peuvent survenir, tant du moteur que de la résistance, que la coagulation des huiles occasionne dans tout le rouage.

Dans les montres ordinaires, pour trouver ou mesurer la force précise qui est nécessaire pour communiquer le mouvement au régulateur, il faut (la montre étant marchante & réglée) retenir le balancier très-légèrement, & laisser agir la force motrice, jusqu'à ce que le balancier ait décrit l'arc de levée. Si elle arrête sur la fin de la levée, c'est ce qu'on appelle *arrêter au doigt*. Dans ce cas, la puissance motrice étant trop foible, ou la résistance du régulateur étant trop grande, il faut donc augmenter l'une ou diminuer l'autre, en mettant un ressort plus fort, ou en affoiblissant le ressort spiral, & diminuant les mouvemens du balancier.

Il faut continuer cette opération jusqu'à ce que le balancier décrive un arc d'augmentation, appelé aussi *arc de supplément*.

Mais comme cet arc de supplément n'augmente

point en proportion de la force motrice, il suit que ce régulateur achève plus promptement sa vibration; en sorte qu'elle fait avancer la montre. Il faut donc continuer cette opération au point de la faire avancer d'une demie, pour prévenir l'arrêt du doigt qui peut arriver par la suite; parce que j'estime que, dans les montres ordinaires, la force motrice, transmise sur le régulateur, peut bientôt perdre une demie de sa puissance, soit par le ressort moteur, soit par la résistance que la coagulation de l'huile apporte dans les rouages. Il faut ensuite relâcher le ressort spiral ou l'affoiblir, pour faire retarder la montre, d'autant qu'on la fait avancer.

Il est à remarquer qu'il faut d'autant plus de force motrice surabondante dans les montres, qu'elles sont composées pour en exiger beaucoup: par exemple, celles dont les vibrations sont promptes, celles qui sont faites pour aller long-temps sans être remontées, enfin, celles dont les effets sont compliqués.

Si, par ce qui précède, l'on voit que dans les montres il faut beaucoup plus de force motrice surabondante à l'arc de levée pour leur continuer le mouvement que dans les pendules, cela vient de ce que les cas défavorables sont infiniment plus grands dans les montres, qui par-là sont aussi moins régulières.

Plus il y aura, dans les pendules & les montres, d'uniformité dans la communication de la force motrice, plus les arcs de supplément seront égaux entr'eux; &, par conséquent, plus elles seront régulières.

L'on terminera cet article en disant, que l'art de l'horloger consiste d'un côté à rendre la force motrice la plus constante, & de l'autre, à n'en point abuser en l'employant surabondamment; car, par-là, on altéreroit l'isochronisme des oscillations ou vibrations sur les régulateurs.

Je me fers de l'arc de levée pour marquer le centre d'échappement en cette sorte. Ayant fait une marque sur le bord du balancier; par exemple, prenant la cheville de renversement pour point fixe, je fais décrire l'arc de levée à droite & à gauche, & je marque sur la platine ou sur le coq les termes de ces deux arcs qui n'en font plus qu'un, lesquels je divise en deux parties égales, & je marque le point de division sur la platine; &, lorsque je mets le balancier avec son spiral, je le retire ou le lâche jusqu'à ce que la cheville ou la marque faite au balancier se repose sur le point de division que j'ai marqué sur la platine: alors, mon balancier est, dans son échappement, beaucoup plus parfaitement qu'on ne le pourroit faire en tâtonnant par la roue de champ, comme on le faisoit avant moi. (*Article de M. Romilly.*)

#### *Renversement.*

C'est dans les montres la mécanique par laquelle l'on borne l'étendue de l'arc du supplément, pour

que la roue de rencontre reste en prise sur la palette ou sur le cylindre, pour pouvoir les ramener dans l'un & l'autre cas.

Dans l'échappement à palette bien fait, le balancier porte une cheville qui va s'appuyer contre les bouts de la coulisse, & le balancier peut décrire 240 degrés.

Dans celui à cylindre, le balancier porte de même une cheville qui va aussi s'appuyer sur les bouts de la coulisse, ou sur une cheville posée à cet effet, parce qu'on peut lui donner plus de 300 degrés à parcourir; sans quoi la coulisse deviendrait trop courte pour la sûreté du rateau.

Dans les montres à vibration lente, telles que celles qui battent les secondes, il faut faire un renversement double, c'est-à-dire, qu'il faut mettre deux chevilles au balancier, vis-à-vis l'une de l'autre, l'une en dessus, l'autre en dessous; & au moyen de ces deux chevilles, placées aussi vis-à-vis l'une de l'autre sous le coq, le balancier vient borner ses arcs par les deux extrémités de son diamètre; & par-là les pivots sont plus en sûreté que si le balancier n'étoit retenu que par son rayon. Cela est nécessaire dans les montres qui battent les secondes, parce que leurs balanciers sont pesans, & le ressort spiral foible. Je donne un tour à parcourir aux balanciers de ces sortes de montres. *Artiele de M. Romilly.*

## S O N N E R I E.

C'est le nom que les horlogers donnent à la partie d'une horloge qui sert à faire sonner les heures, la demie ou les quarts.

On ne fait point dans quel temps on a inventé les sonneries; ce qu'il y a de sûr, c'est qu'elles ont été employées dans les plus anciennes horloges à roues: on pourroit même croire qu'elles furent imaginées avant. Car si l'on fait attention à ce qui a été rapporté au sujet de l'horloge qui fut envoyée à Charlemagne, on verra qu'elle avoit une espèce de sonnerie, puisqu'il y avoit des boules d'airain, qui à chaque heure frappoient régulièrement sur un petit tambour de même métal, un nombre de coups égal à l'heure marquée par l'horloge.

Comme toutes les sonneries sont construites à peu près sur les mêmes principes, nous allons expliquer celle d'une pendule à ressort à quinze jours, d'autant plus que cette sonnerie est des plus usitées, & que lorsqu'on en aura une fois bien compris l'effet, il sera facile d'entendre celui de toutes les autres.

*Sonnerie d'une pendule à ressort, sonnante l'heure & demie.*

Q, P, O, M, N, L, *pl. IX, fig. 8*, représentent le rouage d'une sonnerie vue de face. Q, est le barillet denté à sa circonférence. Le nombre de ses dents est 84. Il engène dans le pignon P de la

seconde roue, de 14; celle-ci a 72, & engrène dans le pignon de la troisième roue, ou roue de chevilles, qui est de 8; cette roue a 10 chevilles & 60 dents; elle mène le pignon de la roue d'étoquiau, qui est de 6, & celle-ci la roue N, qui a aussi un étoquiau; enfin, cette dernière engrène dans le pignon du volant L. Le nombre de ces derniers pignons est ordinairement de 6, mais celui de leur roue est assez indéterminé; il doit être cependant tel que les dents de ces roues ne soient pas trop menues, & que le volant ait une vitesse convenable pour pouvoir ralentir celle du rouage.

Quant à la seconde roue, à la roue de chevilles & à celle d'étoquiau, leur nombre est déterminé. Il faut que celle-ci fasse un tour par coup de marteau; que la roue de chevilles fasse 9 tours pour un de la seconde roue, celle-ci portant le chaperon. Ainsi on voit que la seconde roue ayant 72 dents, le pignon de la roue de chevilles est de 8; & que cette dernière roue étant de 60, le pignon de la roue d'étoquiau est de 6.

On voit dans la *fig. 9*, le profil de cette sonnerie. *pf* est la détente, qui est mieux exprimée ailleurs; la partie F entre dans les entailles du chaperon, dont nous parlerons plus bas, & la partie *p* sert à arrêter la sonnerie en s'opposant au mouvement de la cheville *m* de la roue d'étoquiau.

La partie E, qu'on ne peut voir distinctement dans le profil, est exprimée dans la *fig. 7*, où l'on voit cette pendule du côté du cadran qui est ôté. Cette partie s'appuie sur le détentillon D, *c, b*, qui a une partie H, représentée plus bas, & qui est marquée *h* dans le profil. Il sert par la partie *cb*, à faire détendre la sonnerie, & par l'autre *h*, à faire que cette sonnerie parte à l'heure précise. Le marteau AY est mobile vers ses deux extrémités; il a une espèce de palette en Y qui s'avance vers la cage, & qui est menée par des chevilles de la roue *oo* de la *fig. 9*, pour le faire sonner. On va voir comment toutes ces parties agissent: 1°. pour faire sonner la pendule; & 2°. pour qu'elle le fasse d'une manière précise.

Supposant que le ressort qui est dans le barillet tende à le faire tourner de Q en W, *fig. 8*, il est clair que si le rouage étoit libre, il tourneroit; & que la roue O tournant de *o* en *p*, ses chevilles leveroient le marteau, & le feroient frapper sur le timbre. Mais supposant que l'étoquiau *m* au profil, *fig. 9*, vienne frapper sur la partie *p* de la détente, le rouage ne pourra plus tourner. Or, si l'on dégage cet étoquiau en écartant la détente, il est clair que le rouage devenant libre, la pendule sonnera: voici donc comment cela s'exécute. Le détentillon par sa branche, s'avance devant la roue des minutes B, *fig. 7*. Cette roue a deux chevilles opposées l'une à l'autre, & situées de façon que lorsque l'aiguille des minutes est sur 25, ou 55 minutes, elles commencent à le lever. Imaginant donc cette aiguille dans l'une ou l'autre de ces positions, il est clair que levant le détentillon, celui-ci leverá

en même temps la partie E de la détente, & par conséquent dégagera la partie p de la cheville m, au profil, fig. 9, & qu'ainsi le rouage étant libre, la pendule sonneroit; mais dans le même instant, la partie h du détentillon arrêtant la cheville k fixée sur la roue n, le rouage est encore arrêté de nouveau; ainsi la pendule ne peut sonner, que lorsqu'en conséquence du mouvement de la roue des minutes, le détentillon n'étant plus soutenu par la cheville de cette roue, il tombe, & dégage la cheville h; alors le rouage peut tourner, & la pendule sonner.

Maintenant voici comment elle est déterminée à sonner un nombre de coups toujours égal à l'heure marquée par des aiguilles.

Nous avons dit plus haut que la détente a une partie F qui entre dans les entailles du chaperon. Ce chaperon entre carrément sur l'arbre de la seconde roue prolongé au-delà de la platine de derrière. Son diamètre est tel que la partie f (fig. 9) au profil de la détente reposant sur sa circonférence, son autre partie p est trop éloignée de l'étoquiau de la roue m pour qu'il puisse le rencontrer; les entailles au contraire sont assez profondes pour que la partie f y reposant, la partie p rencontre l'étoquiau de la roue m; de façon que dans ce dernier cas, la pendule ne peut sonner qu'un coup, parce que, comme nous l'avons dit, la roue d'étoquiau faisant un tour par coup de marteau, lorsqu'on dégage pendant un instant la cheville de la partie p, si cette roue peut achever son tour, la pendule sonnera, mais un coup seulement. Il est facile de conclure de tout ceci, que tant que la détente repose sur la circonférence du chaperon, la pendule sonnera; mais que lorsqu'elle repose dans les entailles, elle ne pourra sonner qu'un coup, & seulement lorsque la partie p de la détente aura été dégagée de la cheville de la roue d'étoquiau.

La roue oo, fig. 9, ayant dix chevilles, un de ses tours équivaut à dix coups de marteau. De plus cette roue, comme nous l'avons dit, faisant neuf tours pour un de la seconde roue, il s'ensuit que ses chevilles leveront le marteau 90 fois pour un tour de cette roue, & par conséquent pour un du chaperon, puisqu'il est porté sur son axe. Donc si l'on suppose que la détente porte toujours sur la circonférence du chaperon, la pendule, dans un de ses tours, sonnera 90 coups, pendant chacun desquels le chaperon fera la  $\frac{1}{90}$  partie de son tour. Mais si l'on y fait attention, on verra que 90 est égal à 12; plus à la somme des nombres 1, 2, 3, 4, &c. jusqu'à 12 inclusivement. On pourra donc partager la circonférence du chaperon en 12 parties, comme on le voit dans une des figures qui contiendront chacune  $\frac{1}{90}$ ,  $\frac{2}{90}$ ,  $\frac{3}{90}$ , &c. jusqu'à  $\frac{12}{90}$  inclusivement, & de plus, laisser entre chacune de ces parties un intervalle égal encore à  $\frac{1}{90}$ ; & tant que la détente reposera sur ces parties, comme 10, 11, 12, &c. la pendule sonnera 10, 11, 12 coups.

Or, 90 est encore égal au nombre de coups qu'une pendule doit sonner dans 12 heures, puisque ce nombre est composé de 12 demies, & de la somme 78 des heures 1, 2, 3, 4, jusqu'à 12 inclusivement. Donc le chaperon faisant un tour en 12 heures, il fera sonner à la pendule le nombre des coups requis. Ainsi, supposant que la détente repose sur une des entailles, comme 10 par exemple, & que l'aiguille des minutes soit sur le midi, la sonnerie, comme nous l'avons expliqué, partira, & la pendule sonnera 11 coups ou 11 heures; après quoi la détente reposera au fond de l'entaille 11; & à la demie, la sonnerie partant encore, elle ne sonnera qu'un coup, comme nous l'avons déjà dit. Imaginant encore que la détente réponde à la partie 3 du chaperon, que l'aiguille des heures soit sur 4 heures, celle des minutes sur midi, la pendule sonnera 4 heures; & si elle continue de marcher à la demie, elle sonnera un coup, & à 5 heures elle en sonnera 5, ainsi de suite.

Nous avons dit que le chaperon est divisé en 12 parties; mais la partie destinée pour une heure, au lieu d'être comme les autres, est confondue dans la fente qui est entre 1 & 12; parce que comme il ne faut qu'un coup pour une heure, elle est dans le cas d'une demie. Les entailles du chaperon sont un peu plus grandes qu' $\frac{1}{90}$  de sa circonférence, parce qu'elles doivent contenir en outre la partie F de la détente; mais cela revient au même, celle-ci portant sur la circonférence du chaperon pendant un plus long temps, qui répond à son épaisseur. Pour que l'heure sonne plus facilement, le côté de l'entaille, du sens duquel le chaperon tourne, est limé en biseau, afin d'élever la détente plus facilement; & que dès que le premier coup de l'heure a frappé, la détente posant sur la circonférence du chaperon, la pendule continue le reste des coups requis.

On conçoit facilement que ces effets d'une sonnerie peuvent s'exécuter par des moyens très-variés; mais ceux que nous venons de décrire, étant des plus simples, les horlogers n'en emploient point d'autres; de façon qu'on peut être sûr que dans toute sonnerie, il y a toujours une force motrice pour faire frapper le marteau, un chaperon ou un équivalent pour en déterminer les coups, & deux détentes, dont l'effet est à peu près de même que celui dont nous venons de parler, & qui servent à déterminer l'instant précis où la pendule doit sonner. Le volant & le pignon servent à ralentir la vitesse du rouage, pour que l'intervalle entre les coups de marteau soit distinct. C'est par cette raison que dans toutes sortes de sonneries & dans les répétitions, le rouage doit être toujours composé d'un certain nombre de roues, afin que le volant puisse avoir une vitesse suffisante pour produire cet effet.

Quant au calcul des nombres d'une sonnerie; la théorie en est très-facile. Les seules conditions sont, 1°. que la roue des chevilles fasse un nombre de

de tours par rapport au chaperon , tel que , lorsque la pendule ou l'horloge sonne l'heure & la demie avec un nombre de chevilles quelconque , elle fasse donner 90 coups de marteau par tour de chaperon , & que lorsqu'elle ne sonne que les heures , elle n'en fasse donner que 78 ; ce qui est clair par ce que nous avons dit plus haut. 2°. Il faut que la roue d'étoquiau fasse un tour par coup de marteau. Lorsque cette roue a deux espèces de demi-anneaux ou cerceaux adaptés sur son plan , elle n'en fait qu'un demi. Enfin , le chaperon devant faire deux tours par jour , il faut toujours que le nombre de ses tours soit double de celui des jours que va la pendule ou l'horloge sans être remontée ; & par-là le nombre de ses tours par rapport à ceux du barillet ou de la grande roue de sonnerie , sont encore déterminés. Nous allons rendre cela sensible par un exemple. On a vu que le barillet de cette sonnerie a 84 dents , & qu'il engrène dans le pignon de 14 de la seconde roue ; par conséquent le chaperon , qui est porté sur l'arbre de cette roue , fera 6 tours pour un du barillet ; mais comme cette pendule va 18 jours , le chaperon doit faire 36 tours dans cet intervalle de temps ; par conséquent le barillet 6 , puisqu'un des siens en vaut 6 du chaperon. On voit donc comment les tours du chaperon déterminent ceux du barillet ou de la grande roue.

La sonnerie que nous venons d'expliquer , est celle que l'on emploie en général dans les pendules ; mais comme on vient de voir que toutes les sonneries sont construites à peu près de même , celle des montres à sonnerie sont dans le même cas , & n'en diffèrent que par le volume ; & comme elles sont aujourd'hui presque hors d'usage , il est inutile de s'y étendre , d'autant plus que quiconque aura bien compris la mécanique de la sonnerie des pendules , concevra facilement celle des montres. Voyez encore ci-après l'explication de la pl. IX.

#### CADRATURE.

La cadrature signifie en général , parmi les horlogers , l'ouvrage contenu dans l'espace qui est entre le cadran & la platine d'une montre ou d'une pendule ; mais il signifie plus particulièrement cette partie de la répétition , laquelle , dans une montre ou une pendule qui répète , est contenue dans cet espace.

Dans les montres simples , la cadrature est composée de la chauffée , de la roue des minutes , & de la roue de cadran. Ces deux roues servent à faire tourner l'aiguille des heures , portée sur la roue de cadran pour cet effet ; la chauffée tournant en une heure a 12 dents , & elle engrène la roue des minutes de 36 ; celle-ci porte un pignon de 10 , qui engrène dans la roue de cadran de 40 ; par ce moyen , un tour de la chauffée fait faire à la roue de cadran  $\frac{1}{12}$  de tour , ou plutôt 12 tours de la chauffée ou 12 heures , équivalent à un tour

Arts & Métiers. Tome III. Partie I.

de la roue de cadran ; & ainsi l'aiguille portée par cette roue , marquera les heures. Dans toutes les montres simples , à répétition , ou autres , il y a toujours ces trois roues qui servent à faire tourner l'aiguille des heures. Dans les pendules , il y a de même toujours une cadrature pour faire tourner les aiguilles , & elle est disposée selon les mêmes principes.

Dans les montres ou pendules à répétition , la cadrature , comme nous l'avons dit plus haut , outre les roues dont nous venons de parler , contient encore une partie des pièces de la répétition , l'autre étant contenue dans la cage. Ces pièces sont la crémaillère , le tout-ou-rien , la pièce des quarts , le doigt , l'étoile ou le limaçon des heures ; le valet , le limaçon des quarts , & la surprise ; la fourdine , les deux poulies , les ressorts des marteaux , les levées , & tous les ressorts qui servent au jeu de ces différentes pièces.

Comme la construction & la disposition de ces pièces , les unes par rapport aux autres , peuvent être très-variées , il est facile d'imaginer qu'on a fait un grand nombre de cadratures très-différentes les unes des autres ; mais de toutes ces cadratures , il n'y en a guère que trois ou quatre qu'on emploie ordinairement : telles sont les cadratures à l'Angloise , à la Stagden , à la Françoisise , & celle de M. Julien le Roy.

La perfection d'une cadrature , consiste principalement dans la justesse & la sûreté de ses effets ; cette dernière condition est sur-tout essentielle , parce que , sans cela , il arrive souvent que les machines de la répétition venant à se déranger , elles font arrêter la montre.

Plusieurs horlogers ont fait des tentatives pour placer toutes les parties de la répétition dans la cadrature , mais jusqu'ici elles ont été infructueuses ; il est vrai que ce seroit un grand avantage , car la cage ne contenant alors que le mouvement , on pourroit le faire aussi grand & aussi parfait que celui des montres simples.

Nous avons dit dans la définition de la cadrature , que c'étoit cette partie de la répétition contenue entre le cadran & la platine ; mais quoique cette définition soit vraie en général , il semble que les horlogers entendent plus particulièrement par cadrature , l'assemblage des pièces dont nous avons parlé plus haut , soit que ces pièces soient situées entre le cadran & la platine , soient qu'elles le soient ailleurs. C'est ainsi que dans une pendule à répétition que M. Julien le Roy a imaginée , & dans laquelle ces mêmes pièces sont situées sur la platine de derrière , elles ont toujours conservé le nom de *cadrature*.

#### Surprise.

C'est le nom d'une pièce de la cadrature d'une montre ou pendule à répétition.

Cette pièce est mince & plate , & porte d'un côté une cheville qui débordé du côté que l'on

V v

voit en K, & entre dans une fente 2, faite exprès dans le limaçon des quarts, *fig. 34, pl. XIII.*

Cependant l'usage ordinaire est de ne la point faire déborder de ce côté-là, & de renverser cet ajustement; c'est-à-dire, de fixer la cheville au limaçon des quarts par dessous, & de faire la fente dans la surprise.

Cette pièce se pose à plat contre le limaçon, sur la face qui regarde la platine, de façon que la partie R se trouve sous la partie Q.

Elle est retenue dans cette situation au moyen d'une petite virole 4, 4, qui entre sur le canon de la chaussée, & qui en la pressant contre le limaçon, lui laisse cependant la facilité de pouvoir se mouvoir horizontalement.

Voici comment elle fait son effet; ajustée sur le limaçon des quarts, ainsi que nous venons de le dire, & tournant avec lui sa cheville, située en dessous, elle fait sauter l'étoile. Or, la largeur de cette cheville étant telle que l'étoile, en sautant, la face de la dent qui succède à celle qui vient d'échapper, vienne frapper cette cheville par derrière, ce coup produit un petit mouvement horizontal dans la surprise, au moyen de quoi elle débordé un peu le degré 2 du limaçon par sa partie R.

C'est alors comme si l'on avoit un limaçon dont ce degré formeroit une plus grande portion de la circonférence. Cette pièce est nécessaire, parce que si la cheville qu'elle porte étoit fixée au limaçon, elle feroit bien sauter l'étoile de même; mais comme il faut que dans l'instant que l'étoile a sauté, le degré Q soit situé de façon que si l'on fait répéter la pendule ou la montre, la queue de la main vienne s'appuyer dessus, afin que la répétition sonne l'heure juste sans quarts; il arriveroit souvent que ce degré se trouvant ou trop ou pas assez avancé, la répétition sonneroit tantôt l'heure, tandis qu'il ne seroit encore que les trois quarts, & tantôt l'heure & les trois quarts en sus, tandis qu'elle ne devroit sonner que l'heure, parce qu'il seroit fort difficile de faire cet ajustement assez parfait, pour que dans le même temps que l'étoile a sauté, & par-là que le degré du limaçon des heures a changé, il seroit fort difficile, dis-je, que le degré du limaçon des quarts fût assez bien déterminé, pour qu'il ne fit pas sonner à la pendule l'heure trop tôt, ou les trois quarts trop tard.

#### *Sourdine.*

C'est une pièce de la cadrature d'une montre à répétition, disposée de façon que poussant en dedans cette pièce, les tiges des marteaux frappent contre ses extrémités; de sorte qu'alors les marteaux ne frappant plus ni sur le timbre, ni sur la boîte, on n'entend point sonner la répétition, & l'on n'apprend l'heure que par le tact; ce qui a fait donner à cette pièce le nom de *sourdine*. Les *sourdines* ont été inventées principalement pour les répétitions à timbre.

*Sourdine*, se dit encore d'un petit bouton situé à la lunette d'une montre à répétition, & qui répond à certaine partie de la *sourdine*, de façon qu'en appuyant sur ce bouton, c'est la même chose que si on le faisoit sur la pièce de la *sourdine*, au moyen de quoi les coups des marteaux sont transmis de même au dehors: quelquefois cette dernière *sourdine* est située à la cuvette, alors elle répond directement au marteau qui vient frapper dessus.

#### *SPIRAL.*

C'est une lame d'acier ployée en ligne spirale, susceptible de contraction & de dilatation, élastique, que les horlogers emploient de deux manières différentes: l'une, pour servir de force motrice; & l'autre, de force réglante.

Les ressorts tirent toute leur énergie de l'élasticité de la matière; cette propriété, qui est généralement connue, & même palpable dans presque tous les corps, nous laisse néanmoins encore dans une profonde ignorance sur la cause qui la produit; ce ne sera donc que par les effets, & sur-tout par l'usage que les horlogers en font pour en tirer la force motrice & la force réglante, que je me propose de la traiter dans cet article: par cette raison, je supprimerai l'énumération qu'il y auroit à faire des différentes matières susceptibles d'élasticité, & je me bornerai à parler seulement de celles de l'acier trempé, que les horlogers emploient avec tant d'avantages.

L'on fait en général que la force élastique peut être prise pour une puissance active qui réagit proportionnellement aux efforts qui la compriment, ou qui la pressent; ainsi de quelque figure que soit un corps parfaitement élastique, il la reprendra toujours, dès que la compression cessera: par exemple, lorsqu'on ploie une lame d'épée, elle se redresse avec d'autant plus de vitesse, qu'elle a exigé plus de force pour être ployée; c'est donc par cette réaction que les ressorts peuvent tenir lieu de poids, ou de force motrice, pour animer & faire marcher les montres & les pendules, & par cette raison on les nomme *ressorts moteurs*.

Comme ressorts moteurs, ils peuvent être susceptibles de différentes figures plus ou moins avantageuses pour l'intensité de cette force; d'où il suit qu'on pourroit faire cette question: la matière & sa quantité étant donnée, trouver la figure qui donnera la plus grande puissance élastique; mais outre que la solution en est très-difficile, & qu'elle tient à un grand nombre d'expériences qu'il y auroit à faire, dignes d'occuper même les plus habiles physiciens, je dois, quant à présent, me borner à rendre compte de ce qu'on fait, plutôt que de ce qu'il y auroit à faire.

#### *De l'exécution & application des ressorts, en qualité de force motrice.*

Pour faire les ressorts de montres, l'on prend de l'acier en barre, que l'on fait dégrossir aux grandes

forges , pour ensuite le tirer rond à la filière , plus ou moins gros , suivant les ressorts qu'on a à faire ; ou bien l'on prend de l'acier rond d'Angleterre , & c'est le meilleur , l'on coupe ce fil par bouts de 20 à 30 pouces ; après l'avoir fait recuire , on le forge pour l'aplatir & le réduire à l'épaisseur d'un quart de ligne , on le dresse sur le plat , & l'on supplée ainsi à la lime , aux inégalités que le marteau a pu laisser ; cela s'aperçoit à la différence de courbure que prend le ressort , en le faisant ployer de place en place dans toute sa longueur. On le lime aussi d'égale largeur , en le faisant passer dans toute sa longueur , dans un calibre.

Plusieurs de ces ressorts ainsi préparés , on les entortille chacun de fil d'archal sur toute leur longueur , en laissant un demi-pouce d'intervalle ; l'on prend un de ces ressorts , on en forme un cercle qui peut avoir 7 à 8 pouces de diamètre , l'on en ploie ainsi une douzaine de même largeur , concentriquement les uns dans les autres , ce qui forme une trempe cylindrique , épaisse de la largeur des ressorts , & large de toutes les épaisseurs réunies , & il reste encore un vide dans le milieu , & tous les jours que laissent les fils d'archal ; ces jours sont utiles , parce que l'huile ou le liquide dans lequel on les plonge pour les tremper , fait aisément toutes les surfaces des ressorts ; l'on prend ce paquet de douze ressorts , pour le placer dans un cercle de fer fait en forme de roue de champ , qui a une croisée , au centre de laquelle est un pivot qui tient à l'extrémité d'une verge de fer , & qui laisse mobile le cercle , pour être tourné dans le fourneau au moyen d'une autre baguette , dont on se sert pour faire tourner ce cercle par sa circonférence. L'on voit aisément que cette mécanique n'est là que pour la facilité de donner une égale chaleur dans toutes les parties de la circonférence.

L'on porte le tout dans un fourneau de réverbère où le charbon doit être bien allumé ; & lorsque les ressorts ont acquis le degré de chaleur que l'expérience seule peut apprendre , ce qui revient à peu près d'un rouge couleur de charbons allumés ; alors on retire le tout des fourneaux , & l'on fait tomber subitement le paquet de ressorts dans une suffisante quantité d'huile de navette , l'on répète cette expérience autant de fois qu'on a de douzaines de ressorts à tremper.

Retirez de l'huile ces ressorts , coupez de place en place les fils d'archal , pour les séparer les uns des autres , les blanchir avec du grès , les bleuir sur un fer chaud , les redresser à coups de marteau , les limer de nouveau pour les égaler sur la largeur comme sur l'épaisseur , avec cette différence , qu'il faut que la lame aille en diminuant d'épaisseur insensiblement sur le bout qui doit faire les tours intérieurs du ressort.

Cette dernière opération exige toute l'attention , pour qu'ils prennent des courbures régulières & semblables , de place en place ; & lorsqu'on les passe entre les doigts , en ployant légèrement la

lame , il ne faut plus sentir aucune différence , aucune dureté , en un mot , une flexibilité égale dans toute la largeur , comme si l'on passoit un simple ruban entre ses doigts ; mais l'expérience & la délicatesse du tact sont bien plus propres à faire sentir cette épreuve , que tout ce que l'on pourroit dire.

Après avoir fait aux ressorts ce qu'on pouvoit de mieux avec la lime , il faut ensuite , pour les égaler parfaitement , les passer & repasser plusieurs fois entre deux morceaux de bois dur , de quatre à cinq pouces en carré , bien dressés , & qui sont rassemblés , par une charnière & le morceau de dessus , portent un bras de levier d'un pied , avec lequel l'on presse : l'on est deux pour passer le ressort dans cette machine ; l'un le tient par un bout de la tenaille & le tire , pendant que l'autre presse avec le bras de levier ; l'on place entre ces machines , de l'émeri rude dans le commencement , & doux sur la fin , & on le polit.

C'est par cette dernière opération que l'on parvient à donner au ressort cette uniforme flexibilité qui lui est si essentielle ; après quoi on le bleuit une seconde fois le plus également qu'il est possible , par une chaleur douce. L'on recuit également les deux extrémités pour y faire une ouverture qui s'appelle *œil* ; l'on ploie avec une pince ronde le bout qui doit faire le tour intérieur autour de l'arbre , & l'on procède à lui donner sa figure spirale en le ployant autour d'un arbre au moyen d'un crochet qui entre dans l'œil du ressort , tournant l'arbre d'une main , & de l'autre appuyant du pouce sur le premier tour , l'on fait passer ainsi la longueur du ressort ; ce ressort ainsi ployé spiralement , tend par sa réaction à se redresser ; c'est pourquoi il faut lâcher par degrés. D'où il suit que la réaction est moindre que l'action , & qu'elle perd d'autant plus cette qualité , que les ressorts sont plus comprimés & qu'ils restent plus long-temps dans cet état.

Si la matière des ressorts étoit parfaitement élastique , bien loin de rester ployés en ligne spirale , ils reviendroient droit au même point dont ils seroient partis ; & au contraire , si la matière étoit parfaitement sans élasticité , le ressort resteroit comme on l'auroit ployé & ne vaudroit rien ; d'où il suit que les meilleurs ressorts sont ceux qui rendent le plus de réaction , ou qui perdent le moins de leur élasticité. Or , l'acier trempé étant de toutes les matières celle qui a le plus cette propriété ; c'est donc avec raison que les horlogers la préfèrent.

L'on augmente prodigieusement l'élasticité de l'acier par la trempe qu'on lui donne ; mais on est obligé de la lui diminuer pour qu'il ne casse pas lorsqu'on le met au travail ; & l'on a raison de dire que les meilleurs ressorts sont sujets à casser , parce que ce sont ceux à qui on a conservé le plus d'élasticité ; mais lorsqu'on diminue trop cette qualité élastique par le revenir ou recuit qu'on donne aux ressorts après la trempe , ils ne cassent pas , il est

vrai ; mais ils perdent trop sensiblement leur élasticité, & conséquemment leur force : il y a donc par-tout des extrêmes qu'il faut éviter. C'est un point qu'il faudroit pouvoir saisir ; mais qui est infiniment difficile , pour ne pas dire impossible. L'on préfère , dans cette alternative , qu'un ressort soit plus près de casser par trop d'élasticité , que de se rendre en en manquant.

Enfin , pour résumer ce que l'expérience & le raisonnement m'ont donné sur les différens ressorts que j'ai éprouvés , j'ai trouvé , toutes choses égales d'ailleurs , qu'une lame de ressort étoit d'autant plus élastique , & conservoit d'autant plus longtemps cette qualité , que la lame étoit plus mince , plus large , plus longue ; en sorte que cette lame étant ployée en spirale autour de l'arbre dans son barillet , son rayon fût égal à la largeur ou hauteur des ressorts , & réciproquement ; c'est pourquoi les ressorts de montre plate se rendent ou se cassent plus fréquemment que les autres.

Le ressort , placé dans le barillet , porte un crochet qui accroche le bout extérieur du ressort , & l'arbre accroche le bout intérieur. Dans cet état , si l'on vient à tourner l'arbre , le barillet étant fixé , le ressort s'enveloppera immédiatement sur le corps de l'arbre , ainsi de tous les tours successivement ; dans cet état le ressort sera bandé : si on lui oppose un rouage à faire tourner par le moyen de dents qu'on aura pratiquées à la circonférence du barillet , ce qui engrènera dans le premier pignon ; le ressort , en se détendant , fera tourner le rouage avec une vitesse qui diminuera comme la détente du ressort.

Mais si au lieu d'opposer au barillet des rayons égaux comme sont les ailes de pignon sur lesquelles il agit , on lui adapte une chaînette qui communique & s'entortille sur une figure conique taillée en spirale , dont les rayons diminuent précisément comme la force du ressort augmente , c'est ce qui formera la fusée. Alors la fusée portant la roue du barillet , communiquera au premier pignon une égale vitesse pour tous les tours , & par conséquent la force motrice sera uniforme sur tout le rouage.

*De l'exécution du ressort spiral & de son application en qualité de force réglante.*

Le ressort spiral d'une montre ordinaire est une lame d'acier très-déliée , qui peut avoir trois ou quatre pouces de longueur , & d'un neuvième à un douzième de ligne de largeur , sur un trente à quarante-huitième d'épaisseur ployée en ligne spirale de quatre à trois tours au moins ; ces tours doivent avoir des intervalles plus ou moins grands , suivant la force du spiral & la grandeur du balancier ; la lame doit diminuer d'épaisseur imperceptiblement du dehors au dedans , en sorte que lorsqu'on suspend un petit poids par le bout intérieur , & qu'on le lève en tenant avec une pincette l'autre extrémité extérieure , il prenne la figure d'un cône

renversé ; c'est à cette épreuve qu'on juge si le ressort se déploie bien , & s'il garde les intervalles proportionnés au diamètre du spiral ; il faut aussi que les tours de lame soient exactement parallèles entre eux & dans le même plan.

Pour faire ces petits ressorts , l'on prend de l'acier d'Angleterre qui n'est point trempé , mais qui est passé au laminoir ; ce qui lui donne assez de corps pour avoir de l'élasticité. Plusieurs horlogers s'en servent , & font eux-mêmes leurs ressorts spiraux ; ils redressent , reforment même ceux qui sont faits , mais il n'y a guère que les habiles artistes capables de les bien faire ; Genève est la seule ville que je connoisse où il y ait des gens qui ne s'occupent qu'à faire de ces ressorts , & qui les font d'autant mieux , que la routine & la délicatesse du tact l'emportent de beaucoup sur la théorie : ils ne se servent point de fil d'Angleterre ; ils prennent une lame d'acier trempé , & revenue comme une lame de ressort moteur , qu'ils affoiblissent à la lime jusqu'à une certaine épaisseur ; après quoi ils les coupent par petites bandes. Les redresser , limer sur la largeur & l'épaisseur , les adoucir & les ployer en ligne spirale , sont toutes opérations trop longues à détailler , & qui seroient encore insuffisantes pour donner une idée de leur délicatesse ; il n'y a guère que l'expérience qui puisse la faire sentir.

Je ne déciderai pas lesquels des deux spiraux sont les meilleurs , d'être d'acier trempé , ou non trempé ; ce qu'il y a de certain , c'est que j'ai vu de bons effets par les uns & les autres : je ne pense pas qu'il soit connu de personne , autrement que par conjectures , auxquels on doit donner la préférence ; les raisons qu'on donne de part & d'autre , me paroissent trop foibles pour être rapportées.

*De l'application du ressort spiral au balancier.*

Sur l'axe du balancier , est ménagée une petite assiette pour recevoir & faire tenir à frottement une virole qui est percée par une ligne qui seroit tangente , dans l'épaisseur de la circonférence : ce trou est pour recevoir l'extrémité intérieure du spiral ; & au moyen d'une goupille qu'on y fait entrer avec , ce spiral se fixe & s'arrête sur la virole : elle est coupée pour faire un peu ressort en entrant sur l'assiette du balancier ; ce qui donne la facilité de tourner la virole qui tient alors par une pression élastique ; le balancier étant placé sur la platine , la cheville de renversement est en repos sur le centre d'échappement.

A l'extrémité extérieure du spiral , se trouve sur la platine un piton percé pour la recevoir avec une goupille qui la serre & la fixe. Par ce moyen , le balancier ne peut point tourner d'un côté ni d'un autre , sans tendre le ressort spiral.

Le balancier ainsi placé , la roue de rencontre agit par une de ses dents sur la palette si c'est une verge , & sur les tranches du cylindre , si c'en est un ; alors elle tend le ressort spiral en décrivant l'arc de levée ; mais le balancier ne parcourt point

son arc de levée sans gagner de la force pour continuer son arc commencé, qui devient par cette raison cinq ou six fois plus grand.

Sous le balancier est placée une mécanique qu'on nomme la *coulissière*; elle consiste en une roue dentée qui engrène dans le rateau qui est une portion de cercle trois ou quatre fois plus grand que la roue; ce rateau est denté en dehors & placé concentriquement au balancier, au dedans duquel est réservée une portion de rayon sous lequel sont placées deux goupilles entre lesquelles se place le grand trou du ressort spiral; en sorte que lorsqu'on tourne la roue qui porte une aiguille de rosette, ce rateau se meut, & les deux chevilles en fourchettes suivent le tour du spiral, & par conséquent le raccourcissent ou l'allongent, parce qu'il est censé prendre naissance à cette fourchette.

Il faut donc faire abstraction de la partie excédente qui va de la fourchette au piton où l'extrémité est fixée, parce que cette partie ne doit avoir aucun mouvement par les vibrations du balancier; c'est pour cela qu'on place les chevilles très-proche l'une de l'autre, pour ne laisser que la liberté au spiral de glisser dedans; puisque par cette mécanique l'on raccourcit ou allonge le ressort spiral, il devient donc plus fort ou plus foible, il retarde ou accélère la vitesse du balancier; c'est donc véritablement une force réglante. J'ai trouvé par l'expérience que les petits ressorts spiraux, relativement au balancier, toutes choses égales d'ailleurs, étoient ceux qui permettoient les plus grands mouvemens au balancier sans arrêter au doigt. Pour bien placer un spiral, il faut qu'il ne bride en aucun sens, qu'il laisse le balancier libre d'opérer ses vibrations dans toute leur étendue; ce qui se conçoit aisément. En regardant marcher la montre, l'on voit s'il tourne bien droit, si les tours de lames jouent dans leurs véritables proportions, &c.

Les ressorts spiraux ne perdent point de leur élasticité par le mouvement des vibrations; ils se contractent & se dilatent par des efforts parfaitement égaux; j'ai fait à ce sujet quelques expériences qui servent à le prouver. Avec la machine pour le frottement des pivots, le balancier étant arrêté par le spiral, je donnois jusqu'à trois tours de tension, ce qui comprimoit le spiral autour de la virole; je l'abandonnois alors, & le spiral non-seulement se détendoit de trois tours; il faisoit encore trois tours à-peu-près dans le sens contraire, ce qui rendoit le spiral presque en ligne droite; il faisoit donc six tours par ces premières vibrations qui alloient en diminuant d'étendue jusqu'à ce qu'elles s'arrêtassent.

J'ai répété cette expérience plusieurs fois; je n'ai vu aucune altération dans l'élasticité du spiral; donc à plus forte raison, ne la perdra-t-il pas dans les montres où les plus grandes tensions ne vont jamais à un tour. (*Article de M. Romilly, horloger.*)

*Art de régler une horloge.*

*Régler* est, en horlogerie, ce que *mesurer* est en géométrie. Le mouvement se règle, l'étendue se mesure; mais, dans l'un & l'autre cas, il faut un objet de comparaison qui serve de point fixe, auquel on rapporte l'objet qu'on veut régler ou mesurer. Ainsi, le mouvement du soleil ou d'un astre quelconque, dont le mouvement est connu, fera la mesure naturelle pour régler les montres & les pendules. Comme le soleil est l'astre le plus commode à observer, on le préférera, son mouvement étant très-sensible sur les cadrans solaires, ainsi que le point lumineux sur les méridiens; il sera très-facile d'y rapporter le mouvement des montres & des pendules.

Il y a eu un temps où il n'auroit pas fallu soupçonner la plus petite erreur dans le mouvement du soleil; mais depuis qu'on s'est familiarisé avec l'astronomie, on ne doute plus de ces irrégularités: l'on sait que dans ses révolutions il avance ou retarde de quelques secondes par jour, dont il faut tenir compte; mais quand ces erreurs sont connues, appréciées, & qu'on en a formé des tables exactement calculées, alors c'est comme si elles n'existoient plus.

On peut consulter là-dessus l'ouvrage que l'académie royale des sciences publie toutes les années sous le titre de *Connoissance des mouvemens célestes*. L'habile académicien qui les calcule, n'épargne aucun soin pour rendre cette matière non-seulement utile aux astronomes, mais encore très-intéressante à ceux qui cultivent les mathématiques & la physique générale. L'on trouve dans cet ouvrage des tables exactes de tous les mouvemens célestes, tant réguliers qu'irréguliers, & toutes les années on y fait entrer des objets toujours plus intéressans: ce qui rendra un jour la collection de cet ouvrage un bon fonds de sciences physiques & mathématiques.

Puisqu'on a des tables exactes des variations du soleil, l'on s'en servira donc pour régler les montres & les pendules, pourvu qu'on ait le soin d'ajouter ou retrancher les erreurs du soleil exprimées dans la table appelée *d'équations*.

L'on dit quelquefois, régler sa montre ou sa pendule, ce qui signifie tout simplement les mettre à l'heure du soleil; mais régler une montre ou pendule en terme d'horloger proprement dit, c'est faire suivre le moyen mouvement du soleil, en sorte qu'elle n'avance ni retarde en plus grande quantité que les erreurs ou différences exprimées dans la table d'équation; mais cela est-il bien possible? & jusqu'où cela peut-il être?

Nous ne comptons pas ce que quelques particuliers nous rapportent de la justesse de leurs montres ou pendules; la plupart ignorent ce que c'est que d'être juste, & ne savent pas même ce que l'on doit entendre par bien aller. Ce n'est donc qu'à un horloger qu'on peut faire cette question.

savoir jusqu'où l'on peut approcher de régler une bonne montre ou pendule ; question même très-embarrassante : car pour dire qu'une montre va bien , il faut déterminer que le mot *bien aller* ce n'est pas d'être juste , il n'y en a que par hasard , & conséquemment pendant un temps assez court , mais ce sera celle dont on aura su prendre le terme moyen de ces variations ; & pour le prendre il faut le connoître , ce qui ne peut être qu'après une suite de préparations & d'observations.

1°. Il faut démonter , visiter , examiner scrupuleusement toutes les parties du mouvement ; voir si elles sont dans le cas de bien faire toutes leurs opérations aussi constamment qu'on a droit de l'exiger dans une montre bien faite.

2°. En général , une montre n'est bien disposée que lorsque la force motrice se transmet d'un mobile sur un autre avec toute son énergie , sans rencontrer sur son passage aucun obstacle qui l'interrompe , l'altère ou la suspende ; de telle sorte qu'on puisse considérer cette force motrice , ou le grand ressort développé , comme un bras de levier qui agit immédiatement sur le régulateur , comme s'il n'y avoit point d'intermédiaire , & que ce régulateur ou le balancier & son spiral soit pris pour l'autre bras de levier qui lui fait faire équilibre : en sorte que les vibrations de celui-ci soient telles , qu'elles ne soient point troublées ni altérées par la force qui les anime.

Si l'on se fait une idée nette des deux puissances en équilibre , savoir , d'un côté , la force motrice ou active , & de l'autre , la force réglante ou passive , l'on aura la meilleure idée de la bonté des montres & des pendules ; & ce n'est que dans ce cas , & sous ce seul point de vue , qu'on peut & qu'on doit s'attendre de les voir marcher constamment & sans aucune variation ; mais si l'équilibre vient à être rompu par la perte ou l'augmentation d'une de ces puissances , il faut alors que la montre ou pendule varie , & cette variation sera en raison composée de la directe de l'une , & de l'inverse de l'autre , & réciproquement où elle pourroit être d'autant moindre , qu'elles tendroient à se compenser l'une par l'autre.

Sans faire ici l'énumération de toutes les causes qui peuvent altérer cet équilibre , ce qui meneroit trop loin , je vais exposer les principales , & montrer de quel côté l'on peut rompre cet équilibre.

1°. La force motrice étant un ressort , perd beaucoup de son énergie , & d'autant plus qu'il est plus long-temps tendu , & que la lame est plus épaisse.

2°. La force motrice ne peut être transmise sur le régulateur sans passer sur tous les mobiles intermédiaires ; elle éprouve donc de l'altération par le frottement des pivots de tous les mobiles , & de leurs engrénages ; mais comme l'on ne peut apprécier exactement l'altération du ressort moteur , & encore moins celle que le frottement retarde sur tous les mobiles , il suit qu'il excite réellement une

perte variable de force motrice sur le régulateur. Il faut donc que cette force soit excédente , pour ne se pas trouver en défaut.

3°. Le régulateur ou le balancier & son spiral , tire son énergie du mouvement du balancier multiplié par l'arc des levées , & divisé par le ressort spiral , c'est-à-dire , par la force élastique ; plus elle est grande , plus elle détruit les mouvemens du balancier , & plus les vibrations sont promptes , & réciproquement , c'est-à-dire , le produit de la masse par le rayon de gravité : le rayon part du centre , & se termine non à la circonférence , mais au centre de gravité du rayon total.

Si la chaleur vient à dilater le balancier , les mouvemens seront augmentés ; cette même chaleur agissant sur le spiral , l'allongera , & par conséquent le rendra plus foible , deux objets qui feront retarder la montre ; mais comme les frottemens font un si grand rôle dans toutes les machines , & sur-tout dans les montres , par la chaleur & par le froid , il faut conclure que c'est principalement le froid qui retarde tous les mouvemens. De tout cela , il suit qu'il y a réellement trois causes essentielles pour faire varier les montres , indépendantes de la meilleure exécution.

1°. La force motrice.

2°. Les frottemens des mobiles qui la reçoivent.

3°. L'altération du régulateur.

Convaincu de ces trois objets , il faut donc , pour régler la montre la mieux faite , la mettre en expérience pendant dix , vingt , trente jours , l'observer sur une bonne pendule à secondes , écrire tous les jours ce qu'elle aura fait dans les diverses positions , pendue à plat , & portée toujours dans température du dixième au vingtième degré du thermomètre de M. de Réaumur ; ensuite prendre pour point fixe le terme moyen de ses erreurs , affectant de choisir l'excès en avance plutôt que le retard , parce qu'en général elle tend plus à retarder qu'à avancer. C'est avec de telles précautions que j'ai réglé des montres au point de ne pas faire un quart de minute d'erreur par jour ; j'en ai même réglé qui en faisoient moins encore ; mais j'en ai aussi trouvé qui faisoient deux à trois minutes d'erreur , sans pouvoir y découvrir aucune cause dans l'exécution de leurs parties , malgré les recherches les plus appliquées ; alors j'ai eu recours , pour parvenir à corriger ces variations , de changer le grand ressort & le spiral , sans néanmoins y avoir trouvé , en les examinant scrupuleusement , aucun défaut assignable ; ce qui prouve qu'il y a dans le métal des défauts qui se refusent à nos lumières , mais qui se manifestent par leurs effets.

Si une montre étant réglée avec toutes les attentions possibles , vient à se dérégler par le changement de température , il ne faudra pas toucher au spiral , sans s'assurer auparavant , par une suite d'épreuves réitérées , que la montre retarde ou avance véritablement dans la température moyenne

du dixième au vingtième degré, comme je l'ai dit ci-dessus.

A l'égard des pendules, le terme moyen sera d'autant plus aisé à prendre, que les pendules seront plus longs, & conséquemment les variations seront d'autant plus grandes, que les pendules seront plus courts. Comme le pendule est, par sa nature, un puissant régulateur qui absorbe en quelque sorte toutes les inégalités de la force motrice & des frottemens qui la dirigent, je ne m'arrêterai pas sur les autres objets, mais seulement sur le régulateur.

Avant de procéder à régler une pendule, il faut faire le même examen de toutes les parties de son mouvement, comme je l'ai déjà indiqué pour les montres : cela posé, il faut ensuite faire une suite d'expériences par une température moyenne du dixième au vingtième degré pendant vingt ou trente jours, écrire ce qu'elle aura fait tous les jours, & prendre pour point fixe le terme moyen des variations qu'elle aura données.

L'addition que l'on fait d'un thermomètre aux verges de pendules à secondes, pour rendre constantes leurs longueurs par des différentes températures, seroit une très-bonne chose s'il étoit vrai que ces thermomètres de métal fussent eux-mêmes infallibles ; mais par les expériences que j'en ai faites, je n'ai point vu qu'elles suivissent exactement le rapport des dilatations ; ce que je vais essayer de justifier par des raisons.

1°. Supposons qu'on ait un rapport exact de leurs différens métaux, ce qui est déjà assez problématique, il faudra faire des leviers de compensation dans le rapport des dilatations données ; la plus petite erreur ou imperfection dans cette mécanique, sera plus que suffisante pour produire des erreurs sur les alongemens plus contraires que favorables.

2°. Le frottement de toutes ces parties, qui doivent glisser les unes sur les autres, est une cause variable, & pourra donc aussi faire varier les dilatations dans des rapports plus grands ou plus petits des dilatations naturelles.

3°. Les dilatations suivent-elles exactement les effets du chaud & du froid ? Une barre de fer, d'acier ou de cuivre ayant éprouvé de l'alongement par la chaleur, revient-elle à la même longueur lorsque la température revient au terme dont elle étoit partie ? Pour moi, qui ai fait un grand nombre d'expériences pour vérifier cet effet, je n'oserois l'affirmer, car j'ai toujours trouvé que le pendule restoit plus long après une grande dilatation, en sorte qu'elle ne suivoit point du tout la proportion des degrés de la température, & qu'en général toutes les erreurs tendoient à tenir les verges plus longues.

4°. Enfin, une verge de pendule composée de plusieurs branches, pour remédier aux effets du chaud & du froid, est une machine composée, qui, par sa figure & par le poids que ses parties

exigent, altère & change réellement la nature d'un bon régulateur : donc il suit qu'en supposant qu'on parvienne à corriger les effets de la dilatation, l'on tombe nécessairement dans d'autres inconvéniens plus à craindre encore, celui d'affoiblir la puissance réglante. Comme l'on ne passe pas subitement d'une grande chaleur à un grand froid, les particuliers qui ont des pendules à secondes ne verront que de petites erreurs, & d'autant plus petites, qu'ils pourront les prévenir en y faisant toucher deux fois l'année, au commencement de l'été & de l'hiver ; mais pour l'observateur qui veut continuellement l'heure exacte, il peut, sans grande peine, maintenir sa pendule par une température artificielle, ou bien encore se former une table des erreurs que le changement de température lui donne, & comparer la table avec son thermomètre lorsqu'il consulte sa pendule.

Il suit de ces quatre principales remarques, que pour avoir une pendule bien réglée, & que la verge soit sensiblement dans une longueur constante, il vaut mieux chercher à la tenir dans la même température.

L'on y trouvera ce double avantage, qu'en prévenant l'alongement de la verge du pendule, l'on prévient encore tous les effets que le froid ou le chaud fait sur les autres parties de la machine, ce qui n'est pas à négliger, car j'ai vu dans de grands froids une pendule bien faite produire des effets tout contraires à ceux qu'on devoit en attendre : la verge du pendule étant raccourcie, elle devoit avancer, cependant elle retardoit ; la cause étoit que l'huile étoit un peu desséchée, en sorte que les frottemens étoient tellement augmentés, qu'ils retardoient l'oscillation en plus grande raison que le raccourcissement ne l'accéléroit. Je n'ai fait que mettre de la nouvelle huile fluide, & cette pendule s'est mise à avancer à-peu-près de ce qu'elle retardoit. A l'égard des pendules de différentes longueurs, l'on peut poser en fait qu'elles varient toutes également par les mêmes températures, ce qui est aisé à démontrer par le raisonnement suivant.

L'on fait que les longueurs des pendules sont entr'elles réciproquement comme le carré du nombre de leurs vibrations faites dans un même temps, ou bien que le nombre de vibrations de deux pendules dans un même temps sont entr'eux, en raison inverse des racines carrées des longueurs desdits pendules : cela est démontré. Il suit donc de ce principe, que si la chaleur ou le froid vient à faire varier la longueur des pendules, comme cela est indubitable, cette variation sera proportionnée aux longueurs données, car la dilatation ou la condensation agit en tout sens, cela est incontestable : donc les dimensions homologues éprouveront des changemens proportionnels. Ainsi, un pendule double ou triple, s'alongera de même du double ou du triple.

Donc il suit que les effets ou vibrations qui résulteront dans un même temps par les variations

des longueurs du pendule, produiroient nécessairement des effets proportionnés au principe ; par conséquent il n'y a point de préférence à donner sur les longueurs des pendules pour obtenir moins de variation par des températures différentes. Il suit même de ce principe, que pour régler un pendule de différentes longueurs, il faut, pour faire les mêmes effets, remonter ou descendre la lentille dans ce rapport des longueurs : par exemple, deux pendules, un de 36 pouces, l'autre d'un pouce, pour faire un effet d'une minute sur le grand pendule, il le faut alonger d'une ligne, & il ne faudra que la 36<sup>e</sup> partie d'une ligne pour faire le même effet sur le pendule d'un pouce, ce qui est infiniment difficile à saisir, pour ne pas dire impossible. Il suit encore que pour régler des pendules très-courts, les causes mécaniques ou le mécanisme des suspensions étant les mêmes dans les longs que dans les courts, les erreurs des suspensions feront des effets quadruples sur les courts.

Il suit enfin, que les pendules les plus courts sont les régulateurs les plus foibles ; ils absorbent donc moins les inégalités de la force motrice, & les variations qui proviennent du frottement des pivots : d'où je conclus que les pendules qui ont de courts pendules, sont les plus difficiles à régler, & les plus inconstantes dans leurs usages, & réciproquement. (*Article de M. Romilly.*)

#### Régulateur.

Les horlogers entendent par ce mot, le balancier & le spiral dans les montres, la verge & la lentille dans les pendules. Ils disent aussi *force réglante*, parce que c'est le moyen de régler ces machines. Mais pour définir le régulateur d'une manière plus générale, je crois qu'il faut le considérer en horlogerie, comme le principe de la force d'inertie en physique ; c'est par l'inertie qu'un corps persévère dans son état de repos ou de mouvement. C'est aussi par sa propriété de persévérance dans le mouvement, que le régulateur produit son effet. La force d'inertie sur le régulateur s'oppose à la force motrice qui l'anime ; c'est elle qui la modère, retarde & règle. Elle lui fait, en quelque sorte, équilibre.

Puisque c'est du régulateur que dépend la mesure du temps, il faut qu'il ait en lui-même un principe, une cause constante du mouvement, tirée de sa nature même, & cependant distincte de la force motrice qui l'anime, ou qui l'entretient en action. C'est la pesanteur qui agit toujours par une loi constante, & qui imprime le mouvement à tout corps suspendu à l'extrémité d'une verge ou d'un fil oblique à l'horizon, & abandonné à lui-même. Ce corps, tiré de la verticale, par quelque cause que ce soit, tend à y revenir. La gravité l'y ramène & le chasse de l'autre côté de la ligne de repos à la même hauteur d'où il étoit descendu ; & cette cause agissant dans la seconde oscillation, comme elle a agi dans la première, elle perpé-

tuera sans fin les oscillations, si rien ne s'y oppose. Mais le milieu est résistant, & le point de suspension éprouve du frottement. Les oscillations doivent donc diminuer d'étendue, & à la longue, le corps s'arrêter. Voilà la raison qui contraint à recourir à quelque mécanisme capable de restituer à chaque oscillation, les petites quantités de mouvement perdues ; & c'est par ce mécanisme, qu'on appelle *échappement*, que la force motrice s'exerce sans cesse sur le régulateur, & l'entretient dans sa première énergie.

Les géomètres ont trouvé la loi selon laquelle la pesanteur agit, & déterminé la durée des oscillations des corps suspendus à des hauteurs quelconques, quelles que soient d'ailleurs leurs figures. Vous y apprendrez aussi tous les moyens de varier à discrétion la figure & le mouvement d'un régulateur livré à l'action de la pesanteur. Après avoir fixé la durée des oscillations d'un corps qui parcourt des espaces égaux en des temps égaux, on a donné l'équation d'une courbe où, en des temps égaux, un corps mû parcourt des espaces très-inégaux ; & celle où les espaces parcourus, le sont le plus vite qu'il est possible.

Il suit de leurs recherches, qu'un corps quelconque qui tombe par une chute libre en vertu de la pesanteur, emploie une seconde de temps à parcourir 15 pieds, & que le même corps attaché à un fil de trois pieds, huit lignes & demie, emploie pareillement une seconde à achever une de ses oscillations. C'est de-là qu'il faut partir pour trouver la durée des oscillations des pendules de différentes longueurs.

Si la pesanteur fournit le meilleur régulateur pour les pendules, il n'en est pas de même pour les montres ; car la pesanteur exige que la machine soit fixe. Sans cette condition, l'agitation détruirait une partie de l'effet, & altérerait l'action du régulateur. Cet inconvénient ne permet donc pas d'appliquer indistinctement la pesanteur à toutes les sortes de machines à mesurer le temps. On lui substitue dans les montres des balanciers ronds & placés en équilibre sur eux-mêmes.

Dans les commencemens de l'art d'horlogerie, le régulateur des montres n'étoit qu'un petit balancier léger, & dont la masse faisoit toute la puissance réglante. C'est sur la fin du dernier siècle que M. Huyghens appliqua le ressort spiral au balancier. Voilà l'époque de la perfection des montres.

Sans entrer dans le détail des différentes manières dont l'application s'en est faite, il suffira de l'envisager d'une manière générale & analogue au régulateur des pendules. L'élasticité n'est pas moins une loi constante de la nature que la pesanteur. C'est l'élasticité qui remplace cette dernière force dans les montres, & qui fait vibrer le balancier. Mais pour se former du balancier & de son spiral quelque idée distincte, on peut comparer leur mouvement à celui d'une corde élastique tendue. Tirez, par

par quelque moyen, cette corde de son état de repos, vous la ferez vibrer; après s'être écartée de la ligne horizontale, elle y reviendra pour la passer encore; & elle continueroit sans fin, si rien ne tendoit à diminuer l'étendue de chaque vibration. Mais le milieu résistant, qui finit par arrêter le pendule, animé par la gravité, à la ligne verticale ou de repos, finit aussi par arrêter la corde vibrante à la ligne horizontale ou de repos.

Les géomètres qui ont déterminé les lois des corps oscillans, ont aussi déterminé celles des cordes vibrantes, & l'on fait que les vibrations des cordes tendues sont d'autant plus promptes, que ces cordes sont plus légères & plus courtes, & que les forces ou poids qui les tendent sont plus grands; & réciproquement que leurs vibrations sont d'autant plus lentes qu'elles ont plus de masse, de longueur, & que les forces ou poids qui les tendent sont plus petits. La manière de les ébranler, ne change rien à la durée des vibrations.

Les espaces que la corde parcourt dans ses vibrations, tout étant égal d'ailleurs, sont d'autant plus grands, que les vibrations sont plus lentes, & réciproquement. Il en est de même du balancier & de son spiral. Les vibrations sont d'autant plus promptes que le balancier est plus petit, & qu'il a moins de masse, ou que son mouvement est plus petit & son spiral plus fort; & au contraire, les vibrations sont d'autant plus lentes, que le balancier est plus grand & qu'il a plus de masse, ou que le mouvement en est plus grand & le spiral plus foible. Les arcs ou l'étendue des oscillations du balancier sont d'autant plus grands, qu'elles sont plus lentes, & réciproquement.

La manière d'ébranler le balancier pour le déterminer à osciller, ne change rien à la durée des oscillations. On peut donc varier les échappemens dans les montres, comme on varie la touche des cordes, sans altérer la durée des vibrations; avec cette différence que l'arc de levée, dans les échappemens, doit être considéré comme mouvement du balancier. Plus on donne de levée, plus il faut diminuer la masse du balancier, & réciproquement. Ce qui n'a pas lieu dans les cordes, le moment de les toucher n'en altérant point le poids.

On connoît la loi de la durée des oscillations du pendule animé par la gravité; & l'on connoît aussi la loi de la durée des vibrations des cordes tendues & mises en mouvement par la percussion. Les temps de leurs vibrations sont en raison inverse de la racine quarrée des poids tendans. Or, l'expérience montre que le balancier & son spiral sont assujettis à cette même propriété des cordes vibrantes. Ainsi, je multiplie le rayon du balancier par sa masse pour en avoir le mouvement, comme je multiplie la longueur de la corde par sa masse pour en avoir le mouvement; l'élasticité, ou la cause de la continuité du mouvement étant la même dans l'un & l'autre cas, d'un côté le spiral, de l'autre le poids tendant; les nombres des vibrations dans un

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I,*

même temps sont entr'eux, en raison inverse des mouvemens du balancier ou de la corde, & directe du quarré de l'élasticité représentée dans les cordes par les poids qui les tendent. Ou bien les mouvemens étant pris pour les longueurs des pendules, & l'élasticité pour la gravité, les mouvemens sont entr'eux réciproquement comme les quarrés du nombre des vibrations ou des élasticités; ou le nombre des vibrations dans un même temps, en raison inverse des racines quarrées des mouvemens.

Un habile géomètre tireroit peut-être quelque parti utile à l'horlogerie de cette conformité des cordes vibrantes, avec le balancier & le spiral des montres. J'en conclus seulement que l'élasticité fournit aux montres portatives un régulateur élastique, comparable à celui que la gravité fournit aux pendules sédentaires.

Après avoir connu la nature du régulateur en montre & en pendule, il ne faut pas négliger de connoître la quantité des vibrations qu'on obtient de l'un & de l'autre dans un temps donné. Une corde très-lâche donne des vibrations très-lentes. Un balancier très-court & un spiral très-foible, donne des vibrations très-lentes. Une corde très-tendue donne des vibrations très-promptes. Un balancier très-léger & un spiral très-fort, donnent des vibrations très-promptes. Un pendule très-long donne des oscillations très-lentes, & un pendule très-court donne des oscillations très-promptes.

Il n'y a rien de solide à objecter à cette analogie. Les vibrations promptes supposent à la vérité une plus grande complication dans la machine à mesurer le temps, mais la régularité en est la même, dans la supposition que toutes ses parties seroient parfaites. Si elles sont parfaites, séparées les unes des autres, l'ensemble sera aussi parfait; ce qu'il y aura de plus ou moins d'ouvrage ne fait rien à la question présente traitée métaphysiquement: mais c'est physiquement qu'il faut la considérer. C'est donc entre de certaines limites qu'il faut raisonner & des vibrations & des oscillations.

Les pendules qui battent les secondes ont sur celles qui ne battent que  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  de seconde, un avantage généralement avoué. Mais, dira-t-on, puisque les longs pendules sont préférables aux autres, pourquoi n'en pas faire encore de plus longs? On l'a, je crois, essayé sur un pendule de 24 à 30 pieds, qui s'est trouvé moins juste que celui à secondes, qui n'a, comme on fait, que 3 pieds 8 lignes  $\frac{1}{2}$ ; & cela vient de ce que le régulateur ou la lentille tirant son énergie de la force accélératrice de la pesanteur, & un pendule si long s'élevant très-peu au-dessus de son état de repos, il faut aussi très-peu de force pour l'entretenir en mouvement; c'est donc un corps qui oscille entre des puissances très-foibles. La plus petite cause étrangère suffit pour le déranger. Or, dira-t-on, par une raison contraire, tout pendule oscillant entre des puissances très-fortes, devoit donner la plus grande régularité. Je le nie; car tout pendule

X x

suppose de la complication dans le mécanisme, & beaucoup de force motrice pour entretenir le mouvement; d'où il s'ensuivra une altération ou destruction par les frottemens, & un effet très-sensible soit de la part de la plus légère imperfection, ou primitive, ou accidentelle dans l'échappement, ou dans la suspension du régulateur. Le degré de perfection auquel on peut atteindre, & qu'on peut conserver, ne répond certainement ni à l'idée, ni au besoin.

D'où il s'ensuit que l'expérience, en rencontrant le pendule à secondes, a peut-être trouvé le meilleur de tous les pendules, relativement au point de perfection possible à l'exécution. Mais suivons la même manière de raisonner sur les quantités des vibrations pour les montres.

Je suis le premier qui ait songé à les réduire. J'ai donné, en parlant du frottement, la description de la première montre qui ait été exécutée pour battre les secondes, comme les pendules à secondes. Je ferai ici le même raisonnement sur cette montre, que celui que j'ai fait sur les très-longs pendules. Quoiqu'il soit vrai que les montres battant les secondes aillent fort bien, elles se trouvent précisément dans le cas d'un régulateur entre des puissances trop foibles; ces machines exigent si peu de force motrice, qu'avec un ressort ordinaire de montre de 24 heures, je les fais marcher huit jours. Ce qui prouve & qu'il y a un grand avantage à réduire les vibrations, & en même temps que la limite est un peu trop éloignée pour en faire usage dans les montres de 24 heures. D'où il suit que, pour les montres à monter tous les jours, il faut les faire battre à-peu-près la racine quarrée, tout étant égal d'ailleurs, des montres qui vont huit jours & qui battent les secondes, ce qui revient à environ quatre coups par seconde.

Le désavantage des courts pendules qui font un grand nombre d'oscillations, est le même aux montres auxquelles on fait faire un grand nombre de vibrations. Le ressort du spiral devient si roide, les mouvemens du balancier sont si foibles, qu'il faut que la force motrice soit presque continuellement présente, si encore elle ne se trouve pas en défaut, pour entretenir le mouvement sur le régulateur.

L'on fait que les dents de la roue de rencontre, soit dans l'échappement à recul ou à repos, portent sur le petit levier de l'axe du régulateur, palette ou tranche du cylindre, la force motrice qu'elle a reçue pour y communiquer le mouvement. Elle trouve donc pour résistance, 1°. le poids du balancier multiplié par son rayon; & la vitesse que le balancier prend en exerçant le mouvement, sera retardée si l'on vient à augmenter ses mouvemens ou sa masse; cela est incontestable. 2°. Un ressort tel que le spiral, si on vient à l'ajouter, dont une des extrémités sera prise sur le balancier même, & l'autre sur un corps étranger; dans cet état il arrivera que la roue de rencontre poussant de l'une

de ses dents la palette du balancier pour le faire tourner & lui faire décrire un arc, trouvera ce ressort qui lui opposera sa roideur. Il faut donc qu'elle se tende en même temps qu'elle communique le mouvement au balancier.

La roue agissant pour communiquer sa force motrice, comment donc arrive-t-il que par cette double résistance le balancier prenne une vitesse double, & même plus que double que lorsque le balancier étoit seul? Si l'on vient à augmenter la roideur du ressort spiral & qu'on la rende à-peu-près double de ce qu'elle étoit, le balancier étant le même, la force motrice sera alors insuffisante pour communiquer le mouvement au balancier, & il restera en repos.

Si, au contraire, on laisse le premier ressort spiral, & qu'on réduise les mouvemens du balancier, par exemple, à sa moitié, le ressort spiral alors sera aussi roide à son égard que lorsqu'on avoit doublé sa roideur. Dans ce cas, comme dans le précédent, la roue de rencontre avec sa force motrice sera également insuffisante pour communiquer le mouvement au balancier, & il restera en repos. Voilà une espèce de paradoxe que je laisse à expliquer.

Je finirai par une observation. Les horlogers disent & ont écrit par-tout, que l'échappement à recul avoit de l'avantage sur l'échappement à repos, parce qu'on pouvoit essayer le poids de son balancier sans le ressort spiral, ce que l'échappement à repos ne permet pas. En conséquence, ils décident qu'il faut faire tirer au balancier 25 à 26 minutes pour 60; d'autres en demandant jusqu'à 28, & cela, ajoutent-ils, pour prévenir que la montre n'arrête au doigt: c'est une erreur; elle peut ne point arrêter au doigt en ne faisant tirer au balancier que 20 minutes, & elle en peut tirer 30 & arrêter au doigt. Cette erreur vient de ce qu'on n'a pas une idée nette du régulateur. (*Article de M. Romilly.*)

#### B A L A N C I E R.

C'est un cercle d'acier ou de laiton, qui, dans une montre, sert à régler & modérer le mouvement des roues.

Il est composé de la zone que les horlogers appellent *le cercle des barettes*, & du petit cercle qu'ils appellent *le centre*.

On ignore l'auteur de cette invention, dont on s'est servi pour la mesure du temps jusqu'au dernier siècle, où la découverte du pendule en a fait abandonner l'usage dans les horloges.

On donne au balancier la forme qu'on lui voit, afin que le mouvement qu'il acquiert ne se consume point à surmonter de trop grands frottemens sur les pivots. La force d'inertie dans les corps en mouvement, étant toujours la masse multipliée par la vitesse, la zone fort distante du centre de mouvement équivaut à une masse beaucoup plus pesante. Il suit de cette considération qu'on doit,

autant qu'il est possible, disposer le calibre d'une montre, de façon que le balancier soit grand, afin que par-là il ait beaucoup d'inertie.

Voici à-peu-près l'histoire des différentes méthodes dont on a fait usage dans l'application du balancier aux horloges, avant que l'addition du ressort spiral l'eût porté au degré de perfection où il est parvenu sur la fin du dernier siècle. Toute la régularité des horloges à balancier vint d'abord de la force d'inertie de ce modérateur, & de la proportion constante qui règne entre l'action d'une force sur un corps, & la réaction de ce corps sur elle. Cet effet résulloit nécessairement de la disposition de l'échappement. On attribue cette découverte à Pacificus de Vérone.

Tous les avantages que les mesures du temps faites sur ces principes avoient sur celles qui étoient connues lorsqu'elles parurent, telles que les clepsydres, sabliers, & autres, n'empêchoient pas que leurs irrégularités ne fussent encore fort considérables; elles venoient principalement de ce qu'une grande partie de la force motrice se consumant à surmonter le poids de toutes les roues, & la résistance causée par leurs frottemens, la réaction se trouvoit toujours inférieure à l'action, & le régulateur suivoit trop les différentes impressions qui lui étoient communiquées par le rouage qui lui oppoisoit toujours des obstacles supérieurs à la force qu'il en recevoit.

Voulant obvier à cet inconvénient, dans les horloges destinées à rester constamment dans une même situation, les anciens horlogers s'avisèrent d'un artifice des plus ingénieux; ils disposèrent le régulateur de façon qu'il pût faire des vibrations indépendamment de la force motrice; ils mirent en usage l'inertie du corps & sa pesanteur.

Ils posèrent l'axe du balancier perpendiculairement à l'horizon, laissèrent beaucoup de jeu à ses pivots en hauteur; passèrent ensuite un fil dans une petite fente pratiquée dans le pivot supérieur au-dessus du trou dans lequel il rouloit; ensuite de quoi ils attachèrent les deux bouts de ce fil à un point fixe, tellement que le balancier suspendu ne portoit plus sur l'extrémité de son pivot inférieur. Si l'on tournoit alors le régulateur, les fils s'entortillant l'un sur l'autre, faisoient élever le balancier tant-soit-peu; abandonné ensuite à lui-même, il descendoit par son poids & les détortilloit: or, cela ne se pouvoit faire sans qu'il acquit un mouvement circulaire. Poursuivant donc sa route de l'autre côté, il entortilloit de nouveau les fils, retomboit ensuite, & auroit toujours continué de se mouvoir ainsi alternativement des deux côtés, si la résistance de l'air, le frottement des fils & des pivots, n'eussent épuisé peu-à-peu tout son mouvement.

Cette méthode d'appliquer deux puissances, de façon qu'elles fassent faire des vibrations au régulateur, donne à ce dernier de grands avantages.

La construction précédente auroit été bien plus

avantageuse, si ces fils toujours un peu élastiques n'eussent pas perdu peu-à-peu de cette élasticité: de plus, les vibrations de ce régulateur ne s'achèvoient point en des temps égaux; & les petits poids, ou autrement dits *régules*, qu'on mettoit à différens éloignemens du centre du régulateur, pour fixer la durée des vibrations, ne pouvoient procurer une exactitude assez grande. En cherchant donc à perfectionner encore le balancier, on parvint enfin à lui associer un ressort.

*Remarque sur la matière du balancier.*

Quelques horlogers prétendent que le balancier des montres doit être de laiton, afin de prévenir les influences que le magnétisme pourroit avoir sur lui; ils ne font pas attention que pour éviter un inconvénient auquel leur montre ne fera peut-être jamais exposée, ils lui donnent des défauts très-réels; parce que 1°. le laiton étant spécifiquement plus pesant que l'acier, & n'ayant point autant de corps, les balanciers de ce métal ne peuvent être aussi grands; & comme, par-là, ils perdent de la force d'inertie, on est obligé de les faire plus pesans, pour que la masse comprenne la vitesse; d'où il résulte une augmentation considérable de frottement sur leurs pivots; 2°. l'allongement du cuivre jaune par la chaleur, étant à celui de l'acier dans le rapport de 17 à 10, les montres où l'on emploie des balanciers de laiton, doivent, toutes choses d'ailleurs égales, être plus susceptibles d'erreur, par les différens degrés de froid ou de chaud auxquels elles sont exposées.

*Remarque sur la forme du balancier.*

Comme, par leur figure, les balanciers présentent une grande étendue, & qu'ils ont une vitesse beaucoup plus grande que le pendule, leur mouvement doit être par conséquent plus susceptible des différences qui arrivent au milieu dans lequel ils vibrent; ainsi, après avoir disposé leurs barettes de façon que l'air leur oppose peu d'obstacles, il seroit bon encore, dans ces ouvrages dont la hauteur n'est pas limitée, de leur donner la forme par laquelle ils peuvent présenter la moindre surface. Par exemple, le cercle du balancier, au lieu d'être plat, comme on le fait ordinairement, devroit, au contraire, être une espèce d'anneau cylindrique, parce que le cylindre présente moins de surface qu'un parallépipède de même masse que lui, & d'une hauteur égale à son diamètre.

*Suspension du régulateur.*

Suspension, se dit en général des pièces ou parties par lesquelles un régulateur est suspendu.

*Suspension par des soies.*

La suspension la plus usitée du pendule, lorsqu'il est court & léger, comme celui des pendules à ressort, des réveils, &c. est une soie doublée & attachée au coq par ses deux extrémités; le haut de

la verge du pendule qui, dans ce cas, est recourbé, s'accroche au milieu de la soie, & le mouvement est communiqué à ce pendule au moyen de la fourchette qui le prend aux environs du tiers de sa longueur.

*Suspension par des ressorts.*

Dans les pendules à grandes vibrations, au lieu de soie on se sert de deux ressorts très-affoiblis, qui, passant au travers du coq, sont retenus par les parties de cuivre où ils sont rivés. Dans cette pratique, la fourchette a le même usage que dans la précédente.

*Suspension par des couteaux.*

Une autre suspension qui est encore fort usitée dans les pendules, sur-tout en Angleterre, c'est celle qu'on appelle *suspension à couteaux*. Elle n'exige point de fourchette; le pendule y est suspendu à une tige, aux extrémités de laquelle on forme des angles d'environ 30 degrés, ou des couteaux, lesquels s'appuient dans des angles internes plus ouverts fixés sur chacune des platines, ou comme le pratique M. Graham sur des plans droits parallèles; les angles étant alors le centre de l'arc décrit, le frottement devient peu considérable; & l'on remédie au petit retard qui peut naître de la diminution d'élasticité des ressorts.

*Suspension par des rouleaux.*

M. Sully, ingénieux artiste, employoit, pour le régulateur de ses pendules & montres marines, une suspension que quelques horlogers ont aussi appliquée aux pendules ordinaires. Elle consistoit en deux grands rouleaux posés parallèlement aux platines, & formant entr'eux un angle curviligne aussi grand qu'il se pouvoit. Le pivot de l'arbre qui portoit le pendule & qui en étoit le plus près, venoit s'appuyer dans l'angle ci-dessus. Quand le pendule étoit en vibration, tout le frottement de la suspension étoit peu sensible; ce frottement se transportant sur les pivots des rouleaux, qui parcouraient un espace diminué, dans le rapport de leur grandeur à celle de leurs pivots. L'expérience a fait voir que cette suspension, quoiqu'inférieure aux précédentes dans les pendules, pouvoit devenir fort utile pour diminuer le frottement des pivots des balanciers.

*Verge de balancier ou Verge des palettes.*

C'est une tige sur laquelle est enarbré le balancier d'une montre, & qui porte deux petites palettes dans lesquelles engrènent les dents de la roue de rencontre.

*La verge du pendule.*

C'est la partie du pendule appliqué à l'horloge, qui s'étend depuis les ressorts, la soie ou le point de suspension, jusqu'au bas de la lentille qu'elle soutient par le moyen d'un écrou.

Cette verge doit avoir une force raisonnable; trop grosse, elle fait monter le centre d'oscillation du pendule, d'où résultent de plus grandes résistances de la part de l'air & du point de suspension; trop foible, au contraire, les vibrations occasionnent en elle de petits frémissemens qui altèrent sensiblement le mouvement du pendule.

*Des effets du froid & du chaud sur la verge du pendule.*

Windelinus s'aperçut le premier que les différens degrés de chaleur & de froid, dilatant plus ou moins la verge d'un pendule, occasionnoient quelques irrégularités dans le mouvement de l'horloge où il étoit appliqué. On fut long-temps sans ajouter foi à sa découverte, mais l'expérience & la perfection où l'on porta les horloges à pendule, confirmèrent si bien l'existence des erreurs qu'il avoit fait remarquer, que depuis on a eu recours à divers moyens pour les faire évanouir.

L'expédient le plus simple qu'on puisse employer pour diminuer ces erreurs, est sans doute de choisir les matières sur lesquelles la chaleur produit le moins d'effet pour en composer la verge du pendule; cette verge doit donc être d'acier, métal qui s'allonge le moins à la chaleur. Dans les seuls cas où l'on craindra quelque influence magnétique sur le pendule, il fera à propos d'en faire la verge de laiton ou de quelque autre matière qui n'en soit point susceptible. C'est apparemment pour cette raison que M. Graham a mis une verge de laiton à la pendule qu'il a faite pour MM. du nord.

L'expérience a cependant fait voir que ses craintes étoient peu fondées. M. de Maupertuis, dans son livre de la *figure de la terre*, rapporte, qu'ayant substitué à la lentille d'une pendule de M. le Roy, un globe de fer, il n'en étoit résulté dans la marche de l'horloge, allant à Paris ou à Pello, que la seule différence d'une demi-seconde en douze heures, ce qui est trop peu de chose pour pouvoir être attribué à une cause particulière, sur-tout si l'on considère qu'il avoit fallu ôter & remettre ce globe plusieurs fois, & que des lentilles d'étain & d'autres métaux, substituées de la même façon, avoient produit de plus grandes différences.

Pour connoître à quel point les verges de laiton sont défectueuses, & combien il a été nécessaire que la pendule de M. Graham soit tombée entre les mains d'observateurs aussi exacts, il suffit de lire ce qui est rapporté, pag. 167 & 169 du livre que je viens de citer; l'auteur y dit, entr'autres choses, qu'il falloit jour & nuit avoir l'œil sur les thermomètres, pour entretenir un égal degré de chaleur dans le lieu où la pendule étoit située, & qu'il falloit encore avoir soin que les thermomètres & la pendule fussent à une égale distance du feu, & se trouvassent à la même hauteur.

Quelques horlogers ont proposé de faire les verges de pendules avec un bois dur, tels que l'ébène, le bois de fer, le noyer, le buis, &c. Le bois, disent-ils, éprouve à la vérité des change-

mens considérables dans sa largeur, mais il n'en souffre aucun selon la longueur de ses fibres, soit qu'on le trempe dans l'eau, qu'on l'expose au feu, ou même qu'on le frappe avec un marteau, comme on fait pour allonger un morceau de métal. Leur sentiment paroît confirmé par ce que rapporte M. de Maupertuis dans son livre *de la figure de la terre*; voici ce qu'il dit des perches de sapin, dont MM. du nord firent usage pour mesurer leur base.

» Nos perches une fois ajustées ( ce sont ses » termes ), le changement que le froid pouvoit » apporter à leur longueur n'étoit pas à craindre, » nous avons remarqué qu'il s'en falloit beau- » coup que le froid & le chaud causassent sur la » longueur des mesures de sapin, des effets aussi » sensibles que ceux qu'ils produisent sur le fer. » Toutes les observations que nous avons faites » sur cela nous ont donné des variations presque » insensibles, & quelques expériences me feroient » croire que les mesures de bois, au lieu de rac- » courcir au froid comme celles de métal, s'y » allongent au contraire; peut-être un reste de » sève qui étoit encore dans ces mesures se gla- » çoit-il lorsqu'elles étoient exposées au froid, » & les faisoit-il participer à la propriété des li- » queurs dont le volume augmente lorsqu'elles se » gèlent «.

Ce sont apparemment de semblables expériences qui ont porté M. Graham à faire les verges de ses pendules de bois. Mais une remarque essentielle à faire sur ce sujet, c'est que si le bois ne change pas sensiblement de longueur par le froid & le chaud, il ne laisse pas de se voiler, & cela quelque épaisseur qu'on lui donne: c'est une expérience que font tous les jours les architectes, qui sont obligés de faire redresser de temps en temps leurs règles qui se faussent même dans leur largeur, ou sur le champ: il suit de-là qu'une verge de bois pouvant se voiler, n'est point encore une matière propre pour former les verges d'un pendule.

D'autres artistes pensent que le froid & le chaud ne peuvent produire les mêmes différences sur des verges d'égale longueur, à moins qu'ils ne soient proportionnels à la grosseur de chacune d'elles. Raisonnant sur ce faux principe, ils s'imaginent pouvoir se dispenser de recourir aux compensations ordinaires, en faisant la verge de leur pendule extrêmement massive, de six livres, par exemple. Ils prétendent qu'étant alors environ douze fois plus grosse que les autres, la chaleur l'allongera aussi douze fois moins. Il n'est pas difficile de faire voir qu'en cela ils tombent dans une grande erreur. Une masse de métal, quelle que soit sa grosseur, n'étant qu'un grand nombre de lames très-minces appliquées les unes sur les autres, toute la différence qui se rencontre dans une grosse & une petite verge, ne consiste que dans une quantité plus ou moins grande de ces lames; ainsi, selon cette loi de la nature, qu'un corps chaud à côté d'un autre

qui l'est moins, ne cesse de lui communiquer de sa chaleur que quand ils sont arrivés tous deux au même degré, il est évident que deux verges de même longueur & d'un même métal, l'une foible, l'autre forte, s'allongeront également par un même degré de chaleur; puisque ce sont les particules ignées qui causent l'allongement, & qu'elles sont dans le corps en raison des lames infiniment petites qui le composent. Tous les physiciens conviennent de ce que j'avance, & leur sentiment est parfaitement d'accord avec l'expérience. Voici comme s'exprime à ce sujet M. Derham, *Transactions philosophiques*, année 1736.

» Je fis en 1716 & 1717 des expériences pour » connoître les effets de la chaleur & du froid » sur des verges de fer, dont la longueur appro- » choit le plus qu'il étoit possible, de celles qui » battent les secondes. Je choisis des verges ron- » des d'environ un quart de pouce de diamètre, » & d'autres quarrées d'environ trois quarts de » pouce; les effets furent absolument les mêmes » sur toutes ces verges «.

L'avantage qu'on peut retirer des grosses verges, n'est donc pas qu'elles s'allongeront moins que les autres; mais qu'elles emploieront un peu plus de temps à s'allonger, ce qui certes n'est pas d'un grand secours. Car si, d'un côté, la chaleur allonge plus tôt la verge foible, de l'autre, quand le froid revient, elle retourne plus tôt à son premier état.

Ces grosses verges seroient d'ailleurs fort défectueuses; elles changeroient beaucoup le point de suspension, sans que le régulateur en eût plus de force; l'air leur opposeroit aussi une bien plus grande résistance, vu leur grosseur & leur longueur, car l'air résisteroit d'autant plus à leur mouvement & à celui de leur lentille, que les arcs qu'elles décriroient seroient partie d'un plus grand cercle.

De-là naîtroient deux désavantages; premièrement, l'horloge en seroit plus sujette aux erreurs provenant des différences de densités du milieu; secondement, une plus grande résistance de l'air détruisant nécessairement une plus grande quantité de mouvement, les restitutions de la force motrice deviendroient plus considérables, & l'horloge en seroit plus susceptible des erreurs qui résulteroient par les altérations ou augmentations de cette force.

#### F U S É E.

La fusée est une pièce d'une montre; c'est cette partie conique sur laquelle s'enveloppe la chaîne, & qui sert à transmettre son action au rouage.

Son utilité est très-grande; car, au moyen de sa figure, elle remédie aux inégalités du ressort, qui, étant plus bandé lorsque la montre est nouvellement montée, & moins lorsqu'elle est presque au bas, la feroit avancer dans le premier cas, & retarder dans le second. Les premiers horlogers qui firent des montres, tâchèrent de remédier à

cet inconvénient du ressort, au moyen d'une machine qu'ils appelloient *stockfred*. Mais ses défauts les engagèrent bientôt à la perfectionner, ou à y suppléer par une autre. Ainsi, on l'abandonna dès qu'on eut inventé la fusée. Quelque ingénieuse que soit cette découverte, on n'en connoît point l'auteur : ce qu'il y a de sûr, c'est qu'elle est fort ancienne.

Pour bien concevoir de quelle manière la fusée compense les inégalités du ressort, il faut faire attention que, dans une montre au bas, la chaîne est entièrement sur le barillet ou tambour ; & que, lorsqu'on la remonte, on ne fait autre chose que la faire passer sur la fusée. Mais par-là on fait la même chose que si l'on tiroit la chaîne jusqu'à ce qu'il n'y en eût plus sur le barillet. Or, ce mouvement ne se peut faire sans qu'on fasse tourner le barillet, & cela précisément autant de fois que la chaîne feroit de tours dessus. De plus, on fait que, par la disposition des pièces, en tournant le barillet on bande le ressort. Il sera donc bandé d'autant de tours exactement que le barillet aura tourné de fois, ce qui sera de trois tours & demi, qui est la quantité des tours qu'une chaîne fait ordinairement autour du barillet.

Ceci bien entendu, on voit manifestement que la plus grande bande du ressort, & par conséquent sa plus grande force, a lieu lorsque la montre est montée jusqu'au haut ; & que cette force va toujours en diminuant à mesure que la fusée tourne ; & qu'elle est la plus petite de toutes, lorsque la montre est presque au bas. Pour faire donc que, malgré cette inégalité de force, son action soit toujours égale sur le rouage, on diminue le diamètre de la fusée en haut, & on lui donne une forme telle que, lorsque le ressort a le plus de force, le bras de levier de la fusée par lequel la chaîne tire, est aussi le plus petit, de façon que, dans un point quelconque de la fusée, le produit, formé de ce bras de levier, multiplié par la force du ressort dans ce même point, est toujours égal. Par ce moyen, l'action du ressort, transmise au rouage, est constamment la même ; & il est pour ainsi dire mù presque aussi uniformément que s'il l'étoit par un poids.

C'est un problème parmi les géomètres, que de trouver la figure précise que doit avoir la fusée d'une montre, c'est-à-dire, quelle est la courbe qui, tournant autour de son axe, produiroit le solide dont cette fusée doit être formée. M. de Varignon a déterminé cette courbe, page 198 des *Mémoires de l'académie royale des sciences, année 1702*, pour toutes sortes d'hypothèses de tensions du ressort. Ce qu'il y a de singulier dans la solution, c'est que la base de la fusée, au lieu de s'étendre à l'infini, comme il sembleroit que cela devroit être, pour que le ressort tirât également lorsque sa force seroit infiniment plus petite ; cette base, dis-je, est déterminée, & d'une certaine grandeur. Enfin, pour parler plus géomé-

triquement, la courbe qu'il trouve, & dont la révolution autour de son axe donneroit la figure de la fusée, n'a qu'une asymptote, au lieu qu'elle devroit en avoir deux ; parce que d'un côté elle doit s'approcher de plus en plus de son axe, sans jamais le toucher, & de l'autre côté s'en éloigner toujours à l'infini.

Au reste, la détermination de cette courbe ne seroit pas d'un grand secours dans l'horlogerie ; car, quelque parfaits que soient les ressorts, ils ne seront jamais assez uniformément élastiques, & par la nature de l'acier, & par le défaut d'exécution, pour qu'on puisse se servir d'une fusée formée selon une courbe trouvée d'après une hypothèse quelconque des tensions du ressort. Les horlogers ont trouvé un moyen plus sûr de lui donner la forme requise, en se servant d'un instrument nommé *levier*, par lequel ils vérifient, à chaque point de la fusée, si la force du ressort est la même en la mettant toujours en équilibre avec un même poids.

Les horlogers en Angleterre se servent de fusées dans les pendules à ressort ; mais ici, on ne les emploie pas, 1°. parce qu'on fait faire le ressort un peu plus long, & que l'on ne se sert que des tours qui sont les plus égaux ; & 2°. parce qu'on peut toujours construire l'échappement de façon que, malgré que la force du ressort diminue à mesure qu'il se débande, la pendule aille toujours avec la même justesse.

Après avoir parlé de la forme que doit avoir la fusée, nous allons expliquer sa construction. Elle est composée d'un arbre avec lequel elle ne fait qu'un seul corps. Cet arbre a deux pivots à ses deux extrémités ; l'un de ces pivots doit être assez gros & assez long pour pouvoir déborder un peu le cadran, & pour qu'on y puisse faire un carré sur lequel entre la clé. Lorsqu'on veut monter la montre, le pivot d'en haut doit être beaucoup plus menu, parce que le rayon de la fusée étant beaucoup plus petit à son sommet qu'à sa base, le frottement sur ce pivot en est beaucoup augmenté ; inconvénient auquel on remédie, en quelque façon, par la petitesse de ce pivot.

Parmi tous les avantages que les montres à la françoise ont sur celles qui sont à l'angloise, celui-ci n'est pas un des moindres ; car, dans celles-ci, le carré, se trouvant du côté du sommet de la fusée, oblige à faire le pivot de ce côté fort gros, ce qui en augmente beaucoup le frottement ; frottement déjà assez considérable par la petitesse des bras de leviers de la fusée de ce côté, & par l'augmentation de la force du ressort.

Du même côté est le crochet qui sert à empêcher qu'on ne remonte la montre plus qu'il ne faut.

Du côté de sa base elle a un petit rebord, où il y a des dents dont la figure ressemble à un

triangle; ces dents composent ce que l'on appelle le rochet : on en verra l'usage plus bas.

La grande roue ou première roue, portée sur l'arbre de la fusée, vient s'appliquer contre sa base. Elle est mobile circulairement sur cet arbre, qui pour cet effet est rond. Pour qu'elle pose continuellement contre la base de la fusée, elle est retenue par la goutte qui tient à frottement sur cet arbre, & qui entrant dans la petite creusure de la roue, la presse toujours contre cette base.

Lorsque la fusée & la grande roue sont montées ensemble, le cliquet de la grande roue entre dans les dents du rochet, & il s'y engage de façon que la fusée tournant dans le sens où elle est entraînée par la chaîne, la montre allant, ses dents s'appuient sur le cliquet; en sorte que la fusée & la grande roue tournent ensemble du même côté; & qu'au contraire, quand on tourne la fusée dans le sens opposé, elle se meut indépendamment de la grande roue, le cliquet ne s'opposant plus à son mouvement. Cette mécanique est nécessaire pour qu'en remontant la montre, la fusée tourne sans la grande roue; car un point d'appui étant nécessaire, si la grande roue tournoit avec la fusée, il seroit impossible de remonter la montre.

Il y a des fusées qui sont disposées de façon, qu'en tournant leur carré d'un sens ou de l'autre, on remonte également la montre. On appelle les montres qui ont ces sortes de fusées, *montres à l'ivrogne*; comme il est rare que l'on en fasse usage, nous n'en parlerons point, d'autant plus que ces sortes de fusées sont fort inutiles.

#### *Machine à tailler les fusées.*

C'est un outil dont se servent les horlogers pour former les rainures qui sont sur les fusées des montres.

On fait par ce qui précède, 1°. que la fusée est une espèce de cône tronqué, sur lequel s'enveloppe une chaîne dans une rainure faite en ligne spirale, sur son contour, de la base au sommet. Un bout de la chaîne tient au barillet, & l'autre à la fusée.

2°. Que la propriété de la fusée est de rendre égale l'action du ressort sur le rouage.

3°. Qu'au moyen de la grandeur différente de ses rayons, lorsque le ressort est à son premier tour de bande, & par conséquent lorsque sa force est moindre, la chaîne s'enveloppe sur la plus grande partie de la fusée (ou plus grand rayon), & agit avec la même force sur le rouage, que dans le cas où le ressort étant monté au plus haut, la chaîne s'enveloppe sur le plus petit rayon de la fusée, & de même à tous les autres degrés de tension du ressort; car, à mesure qu'on le remonte, sa force augmente: mais en même temps aussi les diamètres de la fusée diminuent, de sorte que l'action du ressort sur le rouage est toujours la même.

4°. Qu'une autre propriété de la fusée, & qui est une suite de cette égalité de force sur le rouage, est de faire marcher plus long temps une montre, en se servant cependant d'un même ressort; ce qu'il est aisé de concevoir. Le barillet qui contient le ressort, & sur lequel s'enveloppe la chaîne, est cylindrique; je le suppose du même diamètre que la plus grande partie de la fusée: dans ce cas, si toutes les parties du premier tour de bande du ressort étoient égales entre elles, lorsque la fusée fait un tour, le barillet en feroit aussi un; mais, comme cela n'est pas, & qu'à chaque degré de tension du ressort sa force augmente, & que, comme nous l'avons dit, les rayons de la fusée diminuent dans la même proportion, il s'ensuit de-là que pour le développement de la chaîne sur un tour de barillet, la fusée fera plus d'un tour; & elle en fera d'autant plus que le ressort deviendra plus fort, jusqu'au point même du haut; & dans ce cas, supposant que sa force devint double de celle de son premier tour, la partie de la fusée sur laquelle la chaîne s'enveloppe, sera de la moitié plus petite qu'au premier tour; & par conséquent un tour de barillet en fera faire deux à la fusée.

5°. Qu'afin que les diamètres de la fusée soient moins inégaux entre eux, on n'emploie dans les montres qu'environ quatre tours du ressort, quoiqu'ils en puissent cependant faire davantage: qu'on ne prend que les tours qui ont le plus d'égalité entre eux, en ne remontant pas ce ressort jusqu'au haut, & en ne le laissant pas développer jusqu'au bas; d'où l'on voit, par ce qui vient d'être dit, que les formes des fusées ne sont pas exactement les mêmes, & qu'elles sont relatives aux différentes forces des ressorts. Ainsi, on ne les détermine que par l'exécution; car ce qui se feroit par la théorie, quoique satisfaisant, seroit en pure perte.

On a acquis par l'habitude une forme approchante de celle qui convient aux fusées; de sorte qu'on les tourne d'abord de cette forme, qui approche assez de celle d'une cloche; ensuite on les taille avec les outils que nous allons décrire; enfin, on les égalise par le moyen d'un levier qui s'ajuste sur le carré de la fusée. Ce levier porte un poids mobile que l'on met d'équilibre avec la moindre force du ressort, & l'on diminue les parties de la fusée qui sont trop grosses.

Je ne connois ni l'auteur de la fusée, ni celui de la première machine pour les tailler. Il y a apparence que comme les premières montres ont été faites en Angleterre, de même cette partie essentielle pour la justesse des montres y a été trouvée. Au reste, ces machines n'ont pas été composées d'abord telles qu'elles sont à présent. Je donnerai la description des deux constructions de machine à tailler les fusées. La première est tirée du *Traité d'horlogerie* de M. Thiout, page 66.

Je ne fais que transcrire sa description ; sa planche même a servi.

On dit que la seconde est de la composition de feu M. le Lievre , horloger fort habile. M. Profelle son neveu a bien voulu me communiquer cette machine.

*Description de la machine à tailler les fusées à droite & à gauche, avec la même vis, par M. Regnauld de Chaalons, page 66 du Traité d'Horlogerie de M. Thiout.*

Pl. XXXVIII, fig. 85. » Les pièces U & X, » marquent le châssis qui porte les pièces depuis Z » jusqu'en V. ZV est un arbre que l'on peut » tarauder à droite ou à gauche ; cela ne fait rien, » quoique celui-ci le soit à gauche, & dans le » sens que sont taillées les fusées à l'ordinaire. » Cet arbre est fixé sur la pièce X par les deux » tenons gg, qui sont la même pièce que X, en » le faisant entrer par g. On passe ensuite une » pièce en forme de canon, taraudée en dedans y, » sur le même pas que la vis. On place sur la » même vis une autre pièce taraudée X, qui » sert à déterminer le nombre de tours que l'on » veut mettre sur la fusée. On passe l'arbre dans » le tenon g, & après avoir placé la manivelle T » dessus en m, dont le bout est carré, on le fixe » par le moyen de l'écrou n.

» A la pièce y est jointe celle f ou petit bras, » par la cheville z, qui fait charnière avec elle ; » & comme cette pièce f est fixée au châssis par » une autre cheville au point k, ce point lui » sert de centre lorsque l'on tourne l'arbre. Par » le moyen de la manivelle, la vis fait avancer » ou vers g, ou vers X. La pièce y ne peut » tourner avec la vis, & se promener seulement » dessus. Ce mouvement d'aller & de venir est » répété sur le grand bras e, par le moyen de » la traverse aa, que l'on fixe sur l'un & sur » l'autre bras par les chevilles b, que l'on met » dans les trous dont on a besoin, à proportion » des hauteurs de fusée. Ce grand bras a, vers » son milieu, un emboîtement L percé carré- » ment, dans lequel passe la pièce L, dont une » partie de la longueur est limée carré ; elle rem- »plit l'emboîtement L : l'autre partie est taraudée & passée dans un écrou N ; elle sert à » faire avancer ou reculer la pièce L, qui, à » l'autre extrémité porte une tête fendue, dans » laquelle on fixe à charnière la pièce H, par la » cheville L ; laquelle pièce H porte à l'autre » bout l'échoppe G, qui passe au travers de la » tête de cette pièce, où elle est fixée par la » vis 7. L'arbre ZV porte une allonge ou affiette C, percée en canon, laquelle entre dans » l'arbre, & y est fixée par une cheville à l'en- » droit Z. C'est dessus cette affiette que l'on fait » porter la base de la fusée A, dont la tige entre » dans le canon B du tasseau ou affiette. Cette

» fusée est fixée à cet endroit par l'autre vis D, » pour y être taillée.

» Tout étant ainsi disposé, il faut considérer » deux mouvemens différens au grand bras e ; » par exemple, si on le fixe au châssis par une » de ses extrémités, & par la cheville R, & que » l'on tourne la manivelle T, tellement que la » pièce y avance vers G, & qu'alors on baisse » la barre H qui porte l'échoppe G, jusqu'à ce » qu'elle touche la superficie de la fusée A ; cette » fusée se taillera dans le sens que la vis de » l'arbre z v est taraudée, qui est à gauche. Si » au contraire on ôte la cheville R qui serroit » à fixer le grand bras e, & que l'on donne à » ce grand bras, pour centre de mouvement, le » point P, en y plaçant la vis p dont l'affiette O » arrête le grand bras : alors, si vous tournez la » manivelle dans le même sens que vous avez » fait ci-devant, le haut du grand bras e ira » vers W, au lieu qu'auparavant il alloit vers d : » la pièce H par conséquent ira aussi dans un » sens contraire à celui qu'elle avoit auparavant. » Ainsi, on ne taillera la fusée que lorsque l'on » tournera la manivelle de l'autre côté. Il faut » observer de retourner le bec de l'échoppe G » de l'autre côté, quand on veut tailler à droite. » La portion de cercle QQ est pour contenir le » grand bras par le bout, & passe dans un em- » patement fait à la pièce S qui tient au châssis. » On voit que le bout supérieur du bras e est » fendu en fourche dans laquelle passe la barre d » pour lui servir de guide, lorsque l'on a ôté la » vis p, & remis la cheville R, pour tailler à » gauche.

» Il faut aussi que la pièce F soit fendue, afin » de servir d'appui à la pièce H lorsqu'on la » fait descendre, pour que l'échoppe touche à » la fusée. «

Dans toutes les machines à tailler les fusées ; on a toujours eu en vue de former des espèces de pas de vis sur la fusée, pour contenir la chaîne, ainsi que nous l'avons dit. Or, il y avoit deux moyens pour produire cet effet ; l'un, de faire mouvoir la fusée sur la longueur de son arc, comme on le fait pour former des pas de vis au tour ; l'autre, qui est la meilleure & la plus simple, c'est de faire mouvoir le burin qui doit former les pas de la fusée : c'est en effet le dernier principe dont on a toujours fait usage. Pour faire mouvoir le burin ou l'échoppe, il y a encore différens moyens ; & c'est par-là particulièrement que diffère la machine de M. le Lievre, dont nous allons parler.

On a vu dans la description précédente, que l'arbre qui porte la fusée, ainsi que la manivelle ; est une vis qui fait mouvoir un levier qui porte l'échoppe ; & que suivant les différens points d'appui que l'on donne à ce levier, il fait parcourir à l'échoppe des espaces plus ou moins grands par rapport à un tour de la vis ; espaces qui déterminent le

nombre de tours de vis ou rainures de la fusée pour les différentes hauteurs de la fusée.

Dans cette construction de M. le Lievre, l'axe qui porte la manivelle de la fusée, porte un pignon qui engrène dans une espèce de cramailière ou longue règle : cette règle se meut sur le châssis ; elle en porte une seconde de même longueur, qui forme un angle ou plan incliné avec elle : celle-ci agit contre un levier qui porte le burin : ainsi, en faisant tourner la manivelle, & par conséquent le pignon & la fusée, la règle qui porte le plan incliné se meut sur la longueur, & fait mouvoir le burin ; & , suivant que l'on donne plus ou moins d'inclinaison au côté de la règle, le burin fait plus ou moins de chemin pour un tour de manivelle : venons à la description de cet outil de M. le Lievre.

On voit, *pl. XXXIX, fig. 85, n°. 2*, cette machine représentée en entier. *AA, BB*, est la pièce principale ou châssis, lequel est d'une seule pièce & de cuivre fondu : il porte un talon *T*, *fig. 85, n°. 4*, qui sert à tenir cette machine dans l'étau lorsque l'on veut s'en servir. L'axe *VV*, *fig. 85, n°. 2*, qui porte le pignon *p* de 12, se meut dans les parties saillantes *CC* du châssis. *R* est la règle dentée ; elle se meut sur la partie 1, 2, 3, 4, du châssis, creusée de sorte que cette règle y entre juste : son mouvement se fait perpendiculairement à l'axe du pignon *p*.

*L* est une seconde règle attachée après la règle *R* ; elle est de même longueur que la première, & mobile au point *m* ; on la fait mouvoir par son extrémité *h*, au moyen de la vis *Q* ; en sorte qu'on lui fait faire des angles différens qui servent, comme je l'ai dit, à faire les pas de la fusée plus près ou plus distans ; chose relative à la hauteur des montres, & au temps qu'on veut les faire marcher.

La pièce *i, g*, mobile en *g*, porte un talon qui appuie continuellement contre la règle *LL* : un ressort *r* qui agit sur le levier *pp*, qui se meut au point *o*, sert à cet effet, & par conséquent à faire parcourir à cette pièce *ig*, & au levier où elle tient, des espaces relatifs aux différens angles que fait la règle *LL* avec celle *R* ; c'est ce mouvement qui sert à promener le burin, & à former les pas de la fusée.

La pièce *DD*, sur laquelle est ajouté le coulant qui porte le burin, est mobile au point *l* du levier *p* ; elle se meut donc ainsi que le levier *p* sur la longueur de l'axe du pignon *p* (ou de la fusée, ce qui est le même). La pièce *D* se meut encore dans un autre sens, qui est en s'approchant & s'éloignant de l'axe de la fusée *f* ; ce mouvement sert pour faire suivre au burin la forme de la fusée déterminée par les courbes faites à la pièce *H*, sur laquelle vient poser la vis *U* qui tient au coulant qui porte le burin ; cela règle la forme de la fusée & la profondeur

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

des pas. Cette pièce *DD* exige un ajustement fait avec soin, une grande solidité ; celle-ci passe dans des fentes faites aux pièces *KK* ; à l'endroit *K*, cette pièce est vue de profil.

La même *fig.* montre l'ajustement du levier *pp*, & la façon dont se meuvent les pièces *gi* & *DD*, & comment il se meut lui-même sur la pièce où châssis *AA, BB*, aux points *oo*. La pièce *D* est mobile aux points *ll*, hauteur de l'axe du pignon & de la fusée ; elle tient à celle *DD* ; la pièce *gi* est mobile aux points *gg* du levier *p* ; *q* est le prolongement du pignon *p* ; il est carré & entre dans la manivelle, en sorte que par son moyen on fait tourner la fusée, les règles *RR, LL*, & par conséquent le burin.

La machine que je viens de décrire ne taille les fusées que du même sens de la base au sommet ; & il est cependant nécessaire de pouvoir en tailler de l'autre, pour servir dans le cas où on ajoute une roue de plus dans une montre, ou dans tout autre qui exige que la montre se remonte du sens contraire, ce qui s'appelle *remonter à droite ou à gauche*. Pour remédier à cette difficulté, M. Gédéon Dudal, horloger, a construit une machine à tailler les fusées, à-peu-près dans les mêmes principes de celle-ci, mais qui en diffère par cette propriété de tailler les fusées à droite & à gauche ; pour cet effet il a rendu le levier *LL* mobile au milieu de sa longueur, comme au point *x*, au lieu de l'être en *m* ; en sorte qu'on fait faire des angles à la règle *LL*, dont les sommets sont situés ou au bout *I* de la règle *R*, ou à celui *E*, suivant le côté que l'on veut tailler la fusée ; pour cet effet, il ne faut que faire approcher ou éloigner le point *K* de *I*, au moyen de la vis *C*.

M. Admyrauld a aussi construit un outil qui a les mêmes propriétés de tailler à droite & à gauche ; c'est en rendant le levier *LL* mobile alternativement au point *m* comme à celle-ci, ou à un autre point *m* placé dans l'autre bout *I* ; il s'est aussi servi d'une cramailière, & des autres principes de celle que j'ai décrite. Je ne m'arrête donc qu'à ce qui différencie ces trois machines à tailler les fusées. Passons à quelques observations.

Pour tailler une fusée, il faut commencer par la fixer aux pièces *tt* que porte l'arbre ou pignon *p* : ces pièces se rejoignent au centre de cet arbre, & y forment un trou carré dans lequel on fait entrer la partie carrée de l'axe de la fusée, & en serrant les vis *6, 6*, cela fixe la fusée ; l'autre bout de la fusée qui se termine en pointe, pose au centre de la broche *E* qui passe dans le canon *G* de la pièce *GK* ; il y a une vis de pression *7* qui fixe cette broche.

Présentement, si on veut tailler une fusée qui puisse contenir six tours de chaîne, je suppose, il faut tourner la manivelle de droite à gauche pour ramener le point *F* de la cramailière pres

*Yy*

de l'arbre *pV*, enforte que le burin se trouve situé à la base de la fusée, à l'endroit où doit commencer le premier filet ou rainure : alors, faisant tourner la manivelle de gauche à droite, on comptera le nombre de tours que fait la manivelle, & par conséquent la fusée, tandis que le burin parcourt la hauteur du cone ; s'il fait plus de six tours demandés, il faut, au moyen de la vis *Q*, éloigner le point *h* de celui *I*, ou, ce qui est le même, faire que l'angle *hIL* soit plus ouvert, & au contraire le diminuer si la manivelle ne fait pas six tours pendant que le burin parcourt la fusée de la base au sommet, & ainsi jusqu'à ce que les six tours demandés se fassent exactement. Il faut ensuite retourner la manivelle en ramenant le burin à la base de la fusée, où, comme j'ai dit, doit commencer le premier point de la rainure ; faire appuyer le burin en pressant la pièce *DD* au point *O*, & ainsi tourner la manivelle de gauche à droite jusqu'à ce qu'elle ait fait six tours. Le burin ou échoppe est fixé sur le coulant *W* ; la vis *g v* règle sur la courbe *H* l'enfoncement du burin dans la fusée. *8* est une vis pour fixer le coulant *W* sur la pièce *DD* ; cette rainure de la fusée se fait en ramenant à plusieurs reprises le burin à la base de la fusée, & en continuant à appuyer pour que le burin coupe lorsqu'il va de la base au sommet, &c.

Ce que je viens de dire pour tailler une fusée ordinaire, servira à donner une idée d'opération que la pratique même étendra. Il faut employer les mêmes raisonnemens pour tailler de l'autre côté, & recourir à la description de la machine. (*Article de M. Ferdinand Berthoud*). Voyez aussi les *pl. XXXVIII, XXXIX*, & leur explication.

#### D E S R O U E S.

La roue est, en général, un cercle de métal qui a des dents à sa circonférence.

Les horlogers emploient différentes sortes de roues, mais celles dont l'usage est le plus répété dans les montres & pendules, sont composées d'un anneau, des barrettes, d'un centre ou petit cercle, enfin, d'un arbre ou pignon, sur lequel la roue fixée au moyen d'une assiette, tourne parfaitement droit & rond, de façon que le tout ensemble se nomme toujours *roue*, comme roue de rencontre, de champ, &c. qui signifie cette roue & le pignon sur lequel elle est enarbrée.

*Noms des roues dont les différentes horloges sont composées.*

*Roues du mouvement d'une montre.* La première est la grande roue portée sur l'arbre de la fusée. Elle a une éminence, que les horlogers appellent *goutte* ; laquelle sert à augmenter la longueur du trou de la roue ou son canon, & à fortifier cette partie, pour que de l'autre côté on puisse y faire une petite creusure pour noyer une goutte d'acier.

C'est dans cette creusure que sont ajustées les pièces de l'encliquetage, & c'est sur son fond que porte le rochet de la fusée.

La seconde roue d'une montre simple est la grande roue moyenne, qu'on nomme, dans les pendules, *roue de longue tige* ; elle a une tige du côté de la platine des piliers, qui sert à porter la chauffée : comme, par la disposition du calibre, cette roue se trouve ordinairement au centre du cadran, on dispose toujours le nombre des roues, de façon qu'elle fasse le tour en 60 minutes ; c'est ce qui fait qu'on met l'aiguille des minutes sur la chauffée.

*La petite roue moyenne* est la troisième roue. Elle est plate, & à-peu-près semblable à la précédente, si ce n'est qu'elle est un peu plus petite, & qu'elle est enarbrée sur un pignon de six ou de sept au moyen d'une petite assiette. Cette roue engrène dans le pignon de roue de champ.

*La roue de champ* se présente la première quand on ouvre une montre. Ses dents, au lieu d'être perpendiculaires à son axe, lui sont parallèles, & s'élèvent perpendiculairement sur le plan de son cercle & de ses barrettes. Cette forme est requise dans cette roue, afin qu'elle puisse engrèner dans les pignons de la roue de rencontre, dont la tige perpendiculaire à celle du balancier est posée parallèlement aux platines.

*Roue de rencontre.* Les dents de cette roue, la dernière d'un mouvement simple, sont toujours en nombre impair. Ce sont des espèces de pointes renversées, posées parallèlement à l'axe comme celles de la roue de champ ; elles engrènent dans les palettes. Le pivot de la roue de rencontre qui est voisin de cette roue, roule dans un trou percé dans le nez de la potence, l'autre, dans le bouchon de contre-potence. On étampe quelquefois ces deux dernières roues, afin de rendre leur champ plus dur.

*Roues de la cadrature.* Ce sont deux roues plates, savoir, la roue de cadran de 40 dents, & celle des minutes de 36. La première est rivée sur un canon qui entre librement, sans cependant avoir trop de jeu sur celui de la chauffée. Cette roue, qui est retenue avec un jeu convenable entre le cadran & la platine des piliers, porte l'aiguille des heures par l'extrémité de son canon qui passe au travers du cadran.

*La roue des minutes*, autrement appelée *roue de renvoi*, est menée par le pignon de chauffée qui est de douze ; elle porte un pignon de dix, qu'on nomme *pignon de renvoi* ; ce pignon mène la roue de cadran : il est percé à son centre, & tourne avec la roue qu'il porte sur une tige fixée perpendiculairement sur la platine des piliers sous le cadran.

*Roue de vis sans fin*, est une roue qui engrène dans les pas de la vis sans fin, & qui entre à quarré sur l'arbre de barillet ; elle sert à bander le ressort au moyen de la vis sans fin.

*Roue de rosette*, est la roue qui engrène dans le

râteau, & qui sert à faire avancer ou retarder la montre.

*Roues d'une répétition.* On distingue, dans une répétition, le rouage du mouvement d'avec celui de la sonnerie; les roues du premier & celles de la cadrature, sont semblables à celles des montres simples: quant aux roues de sonnerie, qui sont au nombre de cinq, si l'on en excepte la première, qu'on nomme *grande roue de sonnerie*, qui a un encliquetage, & est assez semblable à la grande roue du mouvement, ce sont des roues plates montées sur des pignons de six; elles vont en diminuant jusqu'à la dernière qui engrène dans le décali.

*Roues du mouvement des pendules.* Celles qui sont à ressort en ont ordinairement cinq, que l'on distingue de la manière suivante: 1°. le barillet; 2°. la seconde roue; 3°. la roue à longue tige; 4°. la roue de champ; 5°. enfin, la roue de rencontre, qu'on appelle aussi quelquefois *roue à couronne*. Ces deux dernières ne diffèrent qu'en grandeur de celles du même nom d'une montre. La roue à longue tige, répond à la grande roue moyenne; & quant au barillet, c'est un barillet ordinaire qui a des dents à sa circonférence. Dans les pendules à secondes où l'on n'emploie presque plus l'échappement à roue de rencontre, la dernière roue ou roue d'échappement s'appelle le *rochet*; & la roue de champ qui, par-là, devient une roue ordinaire, s'appelle alors la *troisième roue*, parce que ces pendules n'en ont que quatre, & la première s'appelle la *grande roue*.

En général, dans toutes sortes de pendules, d'horloges, &c. la première roue du mouvement s'appelle la *grande roue*, & la dernière *rochet*, ou *roue de rencontre*, selon qu'elle est plate ou formée en roue de rencontre. Il en est approchant de même dans les montres, quoiqu'ordinairement la dernière roue conserve le nom de *roue de rencontre*, quoiqu'elle ne soit pas faite de la même façon que celles auxquelles on donne communément ce nom.

*Roues de sonnerie.* Le nombre de ces roues n'est pas absolument fixe, il diffère selon les sonneries; dans les pendules, il est ordinairement de cinq, le barillet, la seconde roue, la roue de chevilles, la roue d'étoquiau, la roue du volant; il y a de plus, le volant: comme il y a en général, dans toutes les horloges, une grande roue, une roue de rencontre ou un équivalent; il y a de même aussi, dans toutes les sonneries, une grande roue, une roue de chevilles & une roue d'étoquiau. Dans les horloges, la grande roue est en même temps la roue de chevilles. On donne ce nom à cette roue, parce qu'elle porte des chevilles qui servent à lever les queues des marteaux ou des bascules. La roue d'étoquiau prend son nom d'un étoquiau qui est à sa circonférence, & qui sert à arrêter la sonnerie, cette cheville, quand la sonnerie est en repos, s'appuyant sur la détente; cette roue fait ordinairement un tour par coup de marteau. Dans plusieurs sonneries, elle ne fait qu'un demi-tour;

elle est alors garnie, proche de sa circonférence, d'une espèce d'anneau coupé en deux par son milieu, & la détente, après que l'heure a sonné, s'engage dans les entailles de ces deux portions d'anneau. Cette manière d'arrêter la sonnerie est plus sûre pour des horloges mal exécutées que par un étoquiau. On appelle cette dernière roue, *roue de cercle*. Il y a encore la roue de compte, qui est la même chose que le chaperon. Voyez les machines propres à fendre les roues, pl. XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII, & leur explication.

Dans les gros ouvrages d'horlogerie, comme les horloges placées aux clochers des églises, on emploie, au lieu de pignons, des lanternes, qui sont deux plaques de fer rondes & percées par autant de trous que les pignons ont d'ailes, ou qu'on veut mettre de chevilles. Ces chevilles entaillées par les deux bouts, & rivées avec les deux plaques ci-dessus à une distance proportionnée de la roue mouvante, forment ce qu'on appelle une *lanterne*. On nomme ces chevilles, des *fuseaux*. Il est bon d'observer que les engrénages des lanternes valent mieux que ceux des pignons.

#### Révolution.

C'est l'action des roues les unes sur les autres, par le moyen des engrénages. On fait que leur objet est de transmettre le mouvement d'une roue sur une autre par le moyen de ses dents, qui atteignent les ailes du pignon sur lesquelles elles agissent, comme le pourroient faire des leviers les uns sur les autres. Sous ce point de vue, il y auroit de l'avantage à faire de petites roues & de grands pignons: la force seroit plus grande du côté de la roue, & la résistance seroit moindre du côté du pignon pour recevoir le mouvement. Mais les engrénages ne servent pas seulement à communiquer le mouvement; ils servent encore à multiplier les révolutions, ou à les fixer sur telle roue qu'on voudra, ou à les diminuer; enfin, ils servent à changer le plan des révolutions.

1°. L'on obtient des révolutions, en faisant que la roue continue plusieurs fois le nombre des ailes du pignon, ou bien en multipliant les roues.

*Question.* La première roue étant donnée, quelle que soit la force qui la meut, trouver la dernière roue qui fasse tel nombre de révolutions qu'on voudra pour une de la première? Cette question seroit bientôt résolue, si le rayon de la première roue à l'égard de la seconde pouvoit être dans le rapport demandé; mais si ce rapport est tel qu'il ne soit pas possible de faire l'une assez grande, ni l'autre assez petite pour y suppléer, l'on aura recours à plusieurs roues intermédiaires, dont les différens rapports multipliés les uns par les autres, donneront le rapport demandé. Or, c'est ce nombre de roues intermédiaires qu'il s'agit de trouver. Mais, comme différens nombres peuvent y satisfaire, il faut faire voir qu'ils ne sont pas arbitraires; qu'il faut, au

contraire, prouver que le plus petit nombre de roues qui pourra satisfaire à la question, est celui qu'il faudra employer.

Ma méthode est de considérer le nombre de révolutions demandées, comme une puissance dont je tire les différentes racines. La considérant d'abord comme un carré, j'en tire la racine, & cela me montre que deux roues satisferont à la question; comme un cube, j'en tire la racine, & cela me donne trois roues; comme un carré carré, j'en tire la racine, & c'est pour quatre roues; ainsi de suite, jusqu'à ce que j'en sois venu à une racine telle, qu'étant multipliée par le plus petit nombre d'ailes qu'il soit possible d'appliquer au pignon, le nombre qui en proviendra, & qui représente le nombre des deux, ne soit pas trop grand pour pouvoir être employé à la roue dont la grandeur se trouve bornée par la grandeur de la machine. J'en conclus alors, que c'est-là le plus petit nombre de roues qui puisse satisfaire à la question; car, dans ce cas, j'ai le plus grand rapport, c'est-à-dire, les roues les plus nombrées de dents, relativement aux ailes du pignon, qu'il soit possible d'avoir: ce qui fournit trois avantages essentiels.

1°. Celui de ne point multiplier inutilement les révolutions intermédiaires entre le premier & dernier mobile.

2°. D'avoir des engrénages qui sont d'autant plus parfaits & plus faciles à faire, que les dents étant nombreuses, rapprochent plus d'être parallèles entre elles: ce qui diminue la courbe des dents, & procure au pignon un mouvement plus uniforme. De plus, les pignons peuvent être d'autant plus gros relativement à leur roue, qu'il y a plus de différence entre le nombre des ailes & celui des dents de la roue; toutes choses dont l'expérience démontreroit mieux les avantages que les raisonnemens que je pourrais faire, du moins quant à ce qui regarde plus immédiatement les inégalités plus ou moins grandes des dentures & des pignons qui se trouvent dans tous les engrénages.

3°. Celui enfin d'avoir moins de pivots, puisqu'on a moins de roues; d'où je conclus que la vitesse étant diminuée par la diminution des révolutions intermédiaires, elle l'est aussi dans les engrénages, dans les pivots: elle exige donc moins de force; il y a donc de l'avantage à réduire les révolutions, autant qu'il est possible.

*Exemple, par lequel on obtient des révolutions, en employant le moins de roues, pour servir de preuve à ce qui précède.* Soient 19440 révolutions, compris la roue de rencontre, qui a trente dents propres à faire battre les secondes au balancier. Il faut donc commencer par retirer cette roue, en divisant 19440 par 60; il viendra au quotient 324; & comme ce nombre est trop grand pour être employé sur une roue, & qu'il le faudroit encore multiplier par celui des ailes de pignon dans lequel elle doit engrener, il suit qu'il faut tirer la racine carrée

de 324, qui est 18, & ce fera pour deux roues; mais comme elles doivent engrener dans des pignons de six ailes, l'on aura des roues de 108, & l'on posera sa règle en cette sorte:

6.	6.	$\frac{1}{2}$	pignons ou diviseurs.
//	//	//	
108.	108.	30.	roues dentées ou dividendes.
$1 \times 18 \times 18 \times 60 = 19440$ . produit du quotient, exposant ou facteur.			
$1 + 18 + 324 = 342$ . total des révolutions intermédiaires.			

*Exemple, par lequel je multiplie les roues & les révolutions intermédiaires, sans augmenter celles du dernier mobile.* Soient de même 19440 révolutions. Retirons de même la roue de rencontre, comme dans l'exemple ci-dessus, reste 324 révolutions, qui doivent servir à multiplier les révolutions intermédiaires. Pour cela, il faut considérer ce nombre 324 comme une puissance qui a deux pour racine; car je ne supposerois pas l'unité, & encore moins une fraction, parce qu'il me viendrait des nombres embarrassans qui ne doivent pas entrer dans cet article. Il suffira donc de donner un exemple sensible de ce que je veux prouver. La puissance qui approche le plus de 324 est 256, qui se trouve être la huitième puissance de 2, lesquels 256 étant multipliés par  $1 + \frac{17}{64}$ , quotient de 324 divisé par 256, l'on aura le plus grand nombre de révolutions intermédiaires demandé, lesquelles multipliées par la roue de rencontre de  $30 \times 2$ , égalera 19440: je dis par 2, parce que chaque dent fait deux opérations.

L'on posera aussi les roues & les pignons en cette sorte:

6.	6.	6.	6.	6.	6.	6.	6.	64.	$\frac{1}{2}$	pignons ou diviseurs.
//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	
12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	81.	30.	roues dentées ou dividendes.
$1 \times 2 \times 1\frac{17}{64} = 19940$ . produit des quotiens, facteurs ou exposans.										
$1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 + 128 + 256 + 324 = 835$ somme des révolutions intermédiaires.										

L'on voit par cet exemple que l'on a 835 révolutions intermédiaires, & que, dans l'exemple précédent, l'on n'en avoit que 343; ce qui fait 492 révolutions intermédiaires de plus, pour avoir augmenté le nombre des roues, en gardant cependant le même nombre de révolutions 19440 pour le dernier mobile.

Si l'on vouloit des pignons plus nombrés, cela seroit très-facile; car, si l'on doubloit le nombre des ailes de pignon, il faudroit aussi doubler celui des dents des roues.

*Question.* Le nombre de révolutions de la dernière roue étant donné, trouver une roue intermédiaire qui fasse un nombre fixe de révolutions pour une de la première?

La question seroit bientôt résolue, si le nombre demandé se trouvoit être un des facteurs du produit des révolutions totales; mais si cela n'est pas, on ne pourra résoudre la question qu'en multipliant les révolutions intermédiaires, & en donnant de l'inégalité au facteur.

Soient de même 19440 révolutions du dernier mobile avec les facteurs 18, comme dans le premier exemple. L'on propose de faire l'un des facteurs 9, & de mettre sur l'un ce qu'on aura ôté de l'autre, l'on aura  $27 \times 9 = 243$  moindre de 81 pour 324 qu'il faut avoir, quoique leur somme n'ait pas changé, le nombre de 243 étant plus petit, les révolutions du dernier mobile seroient diminuées; ce qu'on ne veut pas faire. Il faut donc augmenter l'un des produisans en plus grande raison que l'on a diminué l'autre.

Ayant donc un des produisans de 324, favoir 9; si l'on divise les 324 par 9, le quotient 36 sera nécessairement l'autre produisant cherché. Alors l'on aura  $9 \times 36 = 324$ . D'où il suit un plus grand nombre de révolutions intermédiaires, sans avoir plus de roues; de plus, un nombre fixe de révolutions sur une des roues, sans avoir rien changé aux révolutions du dernier mobile.

Ainsi, les roues seront, en gardant les mêmes pignons,

6. 6.  $\frac{1}{2}$ . pignons ou diviseurs.

// // //

216. 54. 30. roues ou dividendes.

$1 \times 36 \times 9 \times 60 = 19440$ . produit de tous les quotiens, exposans, ou facteurs les uns par les autres.

$1 + 36 + 324 = 361$ . somme des révolutions intermédiaires, plus grande de 37, à cause de l'inégalité donnée au facteur, pour fixer un nombre de révolutions.

*Pour diminuer les révolutions.* Question. Trouver une roue qui fasse une telle partie de révolutions qu'on voudra pour une de la première? Cette question seroit bientôt résolue, s'il étoit possible de faire le rayon de la première à l'égard de la seconde dans la proportion demandée. Mais si ce rapport est trop grand, qu'il faille employer plusieurs roues pour satisfaire à la question, il faut faire voir que la même méthode qui a servi pour multiplier les révolutions, peut être employée pour les diminuer. Par exemple, je suppose qu'on demande de trouver une roue qui fasse la  $\frac{1}{19440}$  de révolutions pour une de la première, l'on fera la même opération que dans le premier exemple; avec cette différence que, dans l'application, l'on aura des fractions pour facteurs ou produisans, & que l'ordre des pignons & des roues sera renversé, c'est à-dire, que les pignons seront les dividendes, & les roues les diviseurs.

On appelle *pignon* une roue qui est peu nombrée, & réciproquement; en sorte que les roues

qui conduisent les pignons augmentent les révolutions; au contraire, elles les diminuent quand ce sont des pignons qui conduisent des roues.

Il faut donc poser la règle en cette sorte:

108. 108. 30. roues ou diviseurs.

// // //

6. 6.  $\frac{1}{2}$  pignons ou dividendes.

$1 \times \frac{1}{18} \times \frac{1}{18} \times \frac{1}{60} = 19440$ . produit des quotiens, facteurs, ou exposans les uns par les autres.

$1 + \frac{1}{8} + \frac{1}{324} + \frac{1}{19440}$  somme de toutes les parties de révolutions.

L'on peut faire les mêmes applications sur ces fractions de révolutions intermédiaires, comme on l'a fait sur les entiers dans les exemplens précédens.

Par exemple, diminuer, augmenter, fixer des parties de révolutions sur telle roue qu'on voudra.

Question. Le plan des révolutions d'une roue étant donné, trouver telle inclinaison qu'on voudra, relativement à la première roue? L'on sait que les roues qui font leurs révolutions dans le même plan, ont leur axe parallèle. Ainsi, pour incliner les plans de révolutions, il suffit d'incliner les axes & former les roues & les pignons propres à engrener sur des axes inclinés, lorsque les axes sont perpendiculaires; c'est ce qui forme les engrénages des roues de champ & de rencontre.

La méthode que je viens de donner est, je crois, la plus générale qu'il y ait sur le calcul des révolutions: néanmoins je n'exclus pas le génie & l'occasion de manifester des coups de force, en saisissant certaines méthodes, qui, n'étant ni générales, ni directes, ne laissent pas quelquefois d'avoir des propriétés plus ou moins aisées, pour arriver plus tôt à ce que l'on cherche. (*Article de M. Romilly.*)

*Du retard.*

Le retard signifie proprement la partie d'une montre qui sert à retarder ou à avancer son mouvement.

Les principales pièces qui servent à cette opération sont, la roue de rosette & la rosette, la portion de roue appelée *rateau*, & la coulisse; toutes ces pièces sont attachées sur la platine du nom: elles exigent, & principalement la coulisse, de la part de l'ouvrier, beaucoup de précision; arrivant souvent qu'une montre, même d'ailleurs très parfaite, mais négligée dans cette partie, va très irrégulièrement, & s'arrête dans certaines circonstances. Ces inconvéniens proviennent souvent de ce qu'en avançant ou retardant la montre jusqu'à un certain période, cela fait tant soit peu lever la coulisse, & qu'alors le balancier frottant dessus, arrête son mouvement, ou la fait aller très irrégulièrement lorsque le frottement n'est point assez fort pour arrêter ses vibrations. L'on pourroit prévenir ces inconvéniens, supprimer plusieurs pièces, & rendre les montres beaucoup

plus parfaites, en imitant la construction mise en pratique par Beeckaert, horloger, beaucoup plus simple, & exempte des vicissitudes auxquelles sont sujettes les coulisses ordinaires. Il supprime la roue de rosette, la rosette, le rateau, la coulisse, l'aiguille & des vis; à toutes ces pièces il supplée une aiguille tournante au moyen du bout de la clé, retenue au centre du coq par le pont d'acier, qui sert en même temps pour recevoir le bout du pivot du balancier. Cette aiguille aboutit au bord du coq, où sont des chiffres & divisions pour indiquer l'avance & le retard; elle porte à travers le coq une cheville fendue, à l'effet de ferrer le ressort spiral. Ce ressort est entre le balancier & le coq, moyennant quoi le balancier se trouve rapproché du milieu de ses deux axes de toute la hauteur de la virole. Cet objet peut importer à la perfection des montres.

*Arbre en horlogerie.*

C'est une pièce ronde ou carrée qui a des pivots, & sur laquelle est ordinairement adaptée une roue. Les arbres sont en général d'acier; quelquefois la roue tourne sur l'arbre, comme le barillet sur le sien; mais le plus communément, ils ne font l'un & l'autre qu'un seul corps. Lorsqu'il devient fort petit, il prend le nom de tige.

Chez les mêmes ouvriers, c'est encore un essieu qui est au milieu du barillet d'une montre ou d'une pendule. Cet arbre a sur sa circonférence un petit crochet auquel l'œil du ressort s'arrêtant, il se trouve comme attaché à cet arbre par une de ses extrémités: c'est autour de cet essieu que le ressort s'enveloppe lorsqu'on le bande en montant la montre.

C'est aussi chez les horlogers un outil qui sert à monter des roues & autres pièces, pour pouvoir les tourner entre deux pointes.

Il est ordinairement composé d'une espèce de poulie A, qu'on appelle *cuivrot*, voyez la fig. 14, pl. XXXII de l'horlogerie); & d'un morceau d'acier trempé & revenu bleu, carré dans sa partie B, & rond dans l'autre C, ayant deux pointes à ses extrémités B & C. La perfection de cet outil dépend de la justesse avec laquelle on a tourné rond toute la partie C, pour que les pièces que l'on tourne dessus le soient aussi; & de sa dureté qui doit être telle, qu'il ne cède & ne se fausse point par les différens efforts que l'on fait en tournant les pièces qui sont montées dessus.

Les horlogers se servent de différentes sortes d'arbres, comme d'arbres à cire, à vis, &c. Ces arbres, représentés fig. 6 & 8 de la même planche, servent à tourner différentes choses, comme des platines, des fausses plaques, & d'autres pièces dont le trou a peu d'épaisseur, & qui ne pourroient que difficilement être fixées sur un arbre, & y rester droites. Pour se servir de l'arbre à vis,

fig. 8, on fait entrer la pièce à tourner sur le pivot A fort juste; & par le moyen de l'écrou, fig. 9, on la serre fortement contre l'assiette CC de la fig. 8: par ce moyen on remédie aux inconvéniens dont nous avons parlé.

Les horlogers se servent encore d'un arbre qu'ils appellent un *excentrique*. Voyez les fig. 52 & 53, pl. XXXV de l'horlogerie. Il est composé de deux pièces, l'une AQ, & l'autre CD. La première s'ajuste dans la seconde; & au moyen des vis VVV qui pressent la plaque Q, elles font corps ensemble, mais de manière cependant qu'en frappant sur la partie Q, on la fait mouvoir; ensorte que le même point de cette pièce ne répond plus au centre du cuivrot A. On se sert de cet outil pour tourner les pièces, qui, n'ayant qu'une seule pointe, ne peuvent pas se mettre sur le tour: par exemple, une fusée qui n'a point de pointe à l'extrémité de son carré, & qu'on veut tourner, on en fait entrer le carré dans l'espèce de pince P, & au moyen de la vis S, on l'y assure; ensuite ayant mis le tout dans un tour, supposé que la fusée ne tourne pas rond, on frappe sur l'une des extrémités Q de la pièce QA, qui par-là changeant de situation par rapport à la pointe E, fait tourner la fusée plus ou moins rond, selon que son axe prolongé passe plus ou moins près de l'extrémité de la pointe E. On réitère cette opération jusqu'à ce que la pièce tourne parfaitement rond.

*Tigeron.*

C'est une petite tige fort courte, qui, dans l'axe d'une roue ou d'un balancier, s'étend depuis la portée d'un pivot jusqu'au pignon, ou à la roue, &c. Dans les anciennes montres françoises, & dans presque toutes celles qu'on fait actuellement en Angleterre, la longueur de ces tigerons est si petite, que, par l'attraction, l'huile qu'on met aux pivots monte dans les pignons, ou s'extravase contre les roues. Parmi plusieurs habiles horlogers qui s'aperçurent de cet inconvénient, M. Gaudron fut un des premiers qui avança que, si on pouvoit mettre une bouteille d'huile à chaque pivot d'une montre, elle en conserveroit plus long-temps sa justesse. M. Sully qui saisit cette idée, imagina de petits réservoirs, (voyez la Règle artificielle du temps, page 280), qui fournissoient de l'huile aux pivots à mesure qu'elle s'évaporoit. Cette méthode entraînant après elle une grande multiplication d'ouvrage, & plusieurs inconvéniens, M. le Roy eut recours à un autre expédient, dont la lecture de l'Optique de Newton lui fournit l'idée. En réfléchissant sur l'expérience que ce grand homme rapporte, p. 576 du livre dont nous venons de parler, M. le Roy raisonna ainsi: » Les pivots sont placés aux extrémités des arbres; ces arbres sont perpendiculaires aux platines qui les soutiennent, & concourent avec elles vers un même point,

» sommet de l'angle qu'ils font entre eux. Leur  
 » disposition étant semblable à celle des glaces  
 » dans l'expérience de Newton, ils font comme  
 » elles susceptibles des mêmes causes d'attraction.  
 » Ainsi l'huile devrait se tenir à leur point de  
 » concours, par conséquent aux pivots. Si donc  
 » l'huile, dans les montres ordinaires, quitte les  
 » pivots pour monter dans les pignons, cet effet  
 » ne peut être produit que par la convergence  
 » de leurs ailes, au moyen de quoi ils attirent  
 » le fluide avec plus de force que les points de  
 » concours de la tige & des platines : donc, pour  
 » entretenir une suffisante quantité d'huile à ce  
 » point & aux pivots, il faut en éloigner suffi-  
 » samment les pignons. « L'expérience a parfai-  
 » tement confirmé ce raisonnement ; car M. le Roy,  
 ayant placé dans les montres des barettes aux  
 endroits convenables, pour allonger ces rigerons,  
 & éloigner les pignons & les roues des pivots ;  
 & dans le cas où on ne pouvoit faire usage de  
 ces barettes, y ayant suppléé par des creusures  
 ou des noyons, il a eu la satisfaction de voir  
 que l'huile restoit constamment aux pivots & aux  
 portées, sans monter dans les pignons, ni s'ex-  
 travafer comme ci-devant.

Comme il est d'une extrême conséquence que  
 le balancier soit toujours parfaitement libre, &  
 que ses pivots, au lieu de s'appuyer sur leurs  
 portées, frottent sur leurs extrémités, il a fallu,  
 pour leur conserver aussi de l'huile, chercher une  
 nouvelle configuration de parties. M. le Roy en  
 a trouvé une des plus avantageuses & des plus  
 simples.

Pour s'en procurer une idée juste, on prendra  
 une montre, on mettra une goutte d'huile sur le  
 milieu de son cristal ; on posera ensuite dessus  
 un corps plus transparent, un morceau de glace,  
 par exemple : alors on verra la goutte se disposer  
 circulairement au sommet du cristal ; on verra  
 aussi qu'en élevant la glace, cette goutte se ré-  
 trécira, sans néanmoins quitter prise.

Afin de produire l'effet résultant de cette ex-  
 périence, M. le Roy met sur le coq de ses  
 montres trois petites pièces fort aisées à faire ;  
 l'inférieure qu'on nomme *le petit coq de laiton*, fait  
 l'effet du cristal ; la supérieure, c'est-à-dire, *le*  
*petit coq d'acier*, tient une petite agate, comme  
 la main tient la glace dans l'expérience, & le  
 bout du balancier venant s'appuyer au centre de  
 l'agate, il est toujours abondamment pourvu  
 d'huile. A l'égard de l'autre pivot, une seule  
 pièce qu'on nomme *lardon* suffit, la potence fai-  
 sant l'office des deux autres. On peut consulter  
 à ce sujet un mémoire que M. le Roy a inséré  
 à la suite de la *Règle artificielle du temps* ; il le  
 conclut en disant : » que mieux les horlogers,  
 » & en général tous les mécaniciens, sauront  
 » faire usage de l'attraction de cohésion, en con-  
 » figurant les parties de leurs ouvrages pour y  
 » fixer l'huile aux endroits nécessaires, plus en

» même temps ils approcheront de la perfec-  
 » tion. «

*Banc à river.*

C'est un instrument dont les horlogers se ser-  
 vent pour river certaines roues sur leur pignon.  
 On met la partie BB de cet outil entre les mâ-  
 choires de l'étau, *pl. XXXV, fig. 69*, & on fait  
 entrer la tige du pignon, sur lequel on veut ri-  
 ver une roue, dans un trou T convenable ; on  
 prend ensuite un poinçon à river, & on rabat la  
 rivure à petits coups de marteau sur la roue que  
 l'on fait tourner avec le doigt, afin que les parties  
 de la rivure soient également rabattues de toutes  
 parts.

Comme il est important que les balanciers soient  
 rivés bien droit sur leurs verges, & que ces verges,  
 vu leurs palettes, ne pourroient point tourner dans  
 un trou comme la tige d'un pignon, on fait ordina-  
 rement au milieu des bancs à river une creusure  
 ronde L, dans laquelle on ajuste une petite plaque  
 P à drageoir, de telle sorte qu'elle puisse y tour-  
 ner sans beaucoup de jeu : on fait aussi au centre  
 de cette plaque, une ouverture propre à recevoir  
 le corps d'une verge & une de ses palettes.

La petite plaque pouvant, comme il a été dit,  
 tourner dans sa creusure L, lorsqu'on ajuste une  
 verge dans sa fente pour river le balancier sur son  
 assiette. En tournant ce balancier, on fait tourner  
 la plaque, & on le rive sur sa verge, comme on  
 feroit une roue sur son pignon. On a un outil de  
 la même forme, qui s'ouvre en deux pour em-  
 brasser la tige d'un pignon sur laquelle est soudée  
 une assiette ; cette assiette reçoit une roue que l'on  
 y rive, en rabattant sur la roue ébiselée & en-  
 taillée, la partie de l'assiette qui l'excède. Comme  
 la roue ou le pignon ne sauroient passer par les  
 trous du banc, on est obligé d'en avoir un qui  
 se sépare en deux, comme il a été dit. Ordinaire-  
 ment les deux pièces du banc sont assemblées en-  
 semble à charnière, & peuvent s'ouvrir & se fermer  
 comme un compas.

*Chaînette de la montre. Description des chaînettes de  
 montres & de pendules, & de leur fabrique.*

1. Après avoir donné une idée des pièces qui  
 composent une chaînette, & de leur assemblage,  
 on décrira la manière dont elle se fabrique, & les  
 outils dont on se sert pour cela.

2. La chaînette est composée de trois sortes de  
 pièces : savoir, les paillons, les goupilles, & les  
 crochets. *Voyez l'art & les planches du Chaînetier.*

3. Les paillons sont comme les anneaux de la  
 chaînette ; ils sont tous parfaitement semblables,  
 puisqu'ils sont formés, pour ainsi dire, dans le  
 même moule, comme on le verra bientôt. Un pail-  
 lon est une petite lame d'acier dont la longueur  
 est le double de sa largeur, & dont l'épaisseur est  
 environ la sixième ou huitième partie de sa lar-  
 geur. Les deux faces latérales d'un paillon ont

chacune la figure de deux cercles accouplés, qui sont chacun percés d'un trou rond dans leur centre; c'est ce qui est représenté géométriquement en *ab*, *Pl. II du Chainetier*, tome I des gravures. On voit en *ef* le profil de ce paillon qui est encore représenté en perspective en *A B*.

4. Ces paillons, pour former la chaînette, sont liés les uns aux autres de la manière suivante. Deux paillons *ab*, *df* (*fig. 4.*), en embrassent un troisième *eg*, & sont liés tous trois ensemble par une cheville ou axe d'acier que les ouvriers nomment *goupille*, qui passe à la fois par les trois trous *b*, *e*, *f*, & de laquelle les deux extrémités étant rivées l'une sur la surface du paillon *ab*, & l'autre sur la semblable surface du paillon *df*, serrent ces trois paillons l'un contre l'autre immédiatement par leurs faces intérieures, & forment ainsi une espèce de charnière que l'on voit représentée de côté ou de profil en *bef* (*fig. 3.*), & en perspective en *bef*, *fig. 5.* La *figure 4* ne les représente éloignés l'un de l'autre, que pour faire voir plus nettement leur disposition & celle de leur trou, prêts à recevoir leur goupille.

5. Le bout du troisième paillon *eg* (*fig. 3. 4. & 5.*) est embrassé par deux autres paillons *hk*, *im*, & ces trois paillons sont liés ensemble par une autre goupille semblable à la précédente, qui passe par les trois trous *i*, *g*, *h* (*fig. 4.*), & qui est rivée de même pour former une seconde charnière.

6. Ces deux paillons *hk*, *im*, embrassent un seul paillon *lp*, auquel ils sont liés de la même manière. En un mot, toute une chaînette n'est qu'une suite immédiate de paires de paillons, tels que *ab*, *df* & *hk*, *im* (*fig. 3. 4. & 5.*), liés l'un à l'autre par le moyen d'un seul paillon *eg*, dont une moitié *e*, est embrassée par la paire qui précède, & l'autre moitié *g*, par la paire qui suit. La *figure 2* représente une vue directe d'une des faces de la chaînette ou des paillons externes qui la composent.

7. Suivant la proportion indiquée ci-dessus (dans l'*article 3*) de chaque paillon, suivant la manière dont ils sont joints ensemble; il en résulte, 1°. que l'épaisseur *ad* de la chaînette (*fig. 3. & 5.*) est composée de trois épaisseurs ou trois rangs de paillons *ak*, *cp*, *dm*, pressés l'un contre l'autre par les goupilles. 2°. Que les paillons qui sont dans un même rang, sont aussi pressés l'un contre l'autre par leurs extrémités. C'est ce que les ouvriers regardent comme une des principales qualités d'une bonne chaînette.

8. Chaque extrémité de la chaînette est terminée par un crochet *A*, (*fig. 3. 4. & 5.*) qui est de même épaisseur qu'un paillon, & qui s'attache de la même manière.

9. La proportion des paillons indiquée dans l'*article 3*, n'est pas la même dans différentes chaînettes. Elle varie suivant quelques circonstances, & quelquefois suivant la volonté ou le pur ca-

price des ouvriers; car quelquefois, pour abrégier leur travail, ils font les paillons plus longs, afin qu'il en entre moins dans la longueur totale & prescrite de la chaînette, ce qui se fait au préjudice de sa bonté & de sa beauté.

10. L'épaisseur des paillons varie aussi à proportion de leur largeur, pour les approprier à la largeur des rainures spirales de la fusée de la montre. Car c'est la largeur de ces rainures qui détermine l'épaisseur de la chaînette, & par conséquent aussi celle des paillons. Or, comme ces rainures sont plus ou moins étroites, suivant que la montre est plus ou moins plate, il faut en conséquence faire les paillons plus ou moins minces. Mais quelque variété que l'on pratique dans ces cas entre la largeur & l'épaisseur d'un paillon, celle qu'on a indiquée (*article 3.*) entre sa longueur & sa largeur, demeure constamment la même dans toutes sortes de grosseurs de chaînettes.

11. On fait quelquefois des chaînettes pour les pendules, qui ont quatre rangs de paillons ou même cinq rangs, disposés comme on le voit dans la *fig. 6.* qui en représente le côté ou profil; on en pourroit faire qui auroient encore un plus grand nombre de rangs de paillons, mais les ouvriers estiment davantage celles qui n'en ont que trois.

#### *Fabrique des chaînettes.*

12. Les grosses & les petites chaînettes pour pendules ou pour montres, se fabriquent toutes de la même manière & avec les mêmes sortes d'outils, qui sont cependant plus ou moins grands, suivant la grosseur de la chaînette qu'il s'agit de fabriquer. Les outils dont on se sert pour une même grosseur de chaînette, ne sont pas toujours de même grandeur ou proportion en toutes leurs parties: certaines dimensions sont fixes, mais la plupart varient, parce qu'elles sont arbitraires: On les distinguera aisément les unes des autres dans la suite de ce mémoire.

13. Pour faire des paillons l'on prend des lames d'acier dont la longueur & la largeur est arbitraire: elles ont ordinairement environ un pouce de largeur pour les chaînettes de montre, & 6, 12 ou 15 pouces de longueur. Leur épaisseur est précisément égale à celle dont on veut que soient les paillons. Ces lames ont leurs deux faces polies ou du moins bien unies: elles sont faites de la même matière que les ressorts de montres, & par les mêmes ouvriers.

#### *Première opération. Piquer les lames.*

14. On a un parallépipède rectangle de bois de buis *B D*, *fig. 10.* (*même Pl. II du Chainetier*) de 9 à 12 pouces de long, sur un pouce à un pouce & demi en carré; on l'attache à un étau ordinaire dans une direction horizontale. On pose la lame sur ce bois à piquer, & on la pique avec

un

un poinçon A, dont le bout est terminé par deux pointes aiguës & arrondies  $b, p$ , d'égale longueur entr'elles, & dont l'intervalle  $b p$  est égal à la distance des deux centres ou trous du paillon que l'on veut faire. On prend ce poinçon entre les doigts de la main gauche; & tenant ce poinçon perpendiculairement sur la lame, à peu près comme on tient une plume à écrire sur le papier, on frappe un coup de maillet de fer aciéré sur la tête de ce poinçon, qui fait les deux trous  $a, c$ ; ensuite, on pose la pointe  $b$  dans le trou  $c$ , & d'un second coup de maillet la pointe  $p$  fait le trou  $d$ ; puis mettant la pointe  $b$  dans le trou  $d$ , d'un autre coup de maillet la pointe  $p$  fait le trou  $f$ . On continue de même, dirigeant ces trous en ligne à peu près droite de  $a$  en  $t$ , tout le long de la lame: de cette manière on ne perce qu'un trou à chaque coup de maillet, excepté les deux premiers; & le poinçon faisant, comme l'on voit, l'office d'un compas, tous les trous de ce rang sont à même distance les uns des autres. On vient ensuite commencer un second rang de trous  $m q$  de la même manière, lequel est à peu près parallèle au premier, observant à vue d'œil qu'il y ait entre ces deux rangs un espace égal au moins à la largeur du paillon que l'on veut faire: les ouvriers en laissent beaucoup plus. Après avoir piqué un second rang, on en pique un troisième, un quatrième, & autant que la largeur de la lame peut le permettre.

*Seconde opération. Limer les bavures des trous.*

15. L'on voit bien que ces pointes ont fait chaque trou de la forme à peu près d'un entonnoir, dont la pointe qui est derrière la lame est formée à peu près comme un petit mamelon dont le bout est déchiré. Il s'agit d'emporter tous ces mamelons, & de rendre le derrière de la lame parfaitement plat. Pour cet effet on étend la lame sur le bois à piquer comme ci-devant, avec cette seule différence que la face de la lame qui étoit ci-devant supérieure, est à présent inférieure, & appliquée immédiatement contre le bois. En cet état on passe une lime douce & plate sur tous ces mamelons, qui les emporte totalement, & applanit parfaitement cette superficie de la lame; mais aussi elle rebouche, du moins en partie, la plupart de ces trous, que l'on débouche ensuite de la manière suivante.

*Troisième opération. Repiquer les lames.*

16. On remet la lame sur le bois à piquer dans la première situation, c'est-à-dire, que le derrière de la lame d'où on a enlevé les mamelons, soit appliqué contre le bois; puis tenant de la main gauche un poinçon qui n'a qu'une seule pointe, on fait entrer cette pointe successivement dans tous les trous par un très-petit coup de marteau pour chacun.

*Quatrième opération. Couper les paillons.*

17. On a pour cet effet un parallépipède rectangle d'acier trempé A B, fig. 7, (même Pl. II du Chainetier) d'environ un pouce à quinze lignes de longueur A B, trois à quatre lignes de largeur, & au plus d'une ligne & demie d'épaisseur  $a c$ . Cette pièce, nommée par les ouvriers *matrice*, est percée d'un trou  $d f$  qui traverse son épaisseur dans une direction perpendiculaire à sa face supérieure A B, mais dont l'ouverture inférieure est un peu plus grande que la supérieure  $d f$ , qui a précisément la même longueur, largeur & figure que la longueur, largeur & figure de la face du paillon que l'on veut faire.

18. On a aussi un poinçon ou coupoir C D; dont le bout C est formé à peu près comme deux cylindres accouplés de telle forme, que ce bout de poinçon puisse entrer dans le trou  $d f$  de la matrice, & en remplir très-exactement l'ouverture supérieure. Chaque cylindre du coupoir est percé dans son axe pour y fixer solidement deux pointes  $e, n$ , qui excèdent chacune également la base de leur cylindre, & qui contre cette base ont tout au plus le même diamètre que les trous des paillons que l'on veut faire. La fig. 8 représente en perspective le côté du coupoir.

19. La matrice A B étant soutenue solidement; on applique sur elle la face limée & plate de la lame, comme on le voit dans la fig. 9. En sorte que deux trous  $a, b$ , d'un même rang se trouvent, l'un  $a$  au centre  $x$  du cercle, fig. 7, & l'autre  $b$ , fig. 9, au centre  $r$ , fig. 7; puis abaissant le coupoir B, fig. 9, en sorte que les deux pointes  $e, n$ , enfilent les trous  $a, b$ , on donne un coup de maillet sur la tête du coupoir, qui le fait entrer dans le trou de la matrice & couper nettement le paillon, lequel tombe sur la matrice. On répète cette opération sur chaque couple de trous de chaque rang de la lame, de sorte qu'à chaque coup de maillet on coupe & chauffe un paillon.

20. On comprend bien que pour le succès de cette opération, il ne s'agit pas seulement d'enfiler les deux trous de la lame par les deux pointes du coupoir, mais qu'il faut de plus, que le bout du coupoir corresponde & soit dirigé bien perpendiculairement à l'ouverture de la matrice, sans quoi le coupoir n'y entreroit pas & ne couperoit pas le paillon.

21. Pour cet effet, on a une espèce de petite enclume, F G, fig. 11, d'environ deux pouces à deux pouces & demi de longueur F G, qui s'attache à l'étau par une languette H K. La superficie supérieure de cette enclume est entaillée dans sa largeur pour y larder avec force la matrice D E, & l'enclume est percée perpendiculairement & directement sous l'ouverture  $a$  de la matrice, d'un trou un peu plus grand que cette ouverture. L'enclume est encore percée perpendiculairement

vers le milieu de sa surface supérieure en B, d'un trou carré ou de toute autre figure que ronde : dans ce trou passe très-justement, quoique librement, le bout d'un poinçon A B, qui porte un bras *e f* auquel est attaché fortement en *g* le coupoir *b g* qui traverse ce bras, & que l'on ajuste solidement dans la direction que l'on a dit être nécessaire, *article 20*. En L est un talon qui, comme le bras *e f*, est d'une même pièce avec le poinçon A B ; ce talon sert à retenir solidement la tête du coupoir qui s'appuie contre.

22. Ainsi l'ouvrier tenant des doigts de sa main gauche, non le coupoir, mais le poinçon A B auquel il est attaché, il le lève & baisse à sa volonté, sans que le bout B sorte entièrement de son trou ; de sorte que le bout *b* du coupoir se trouve toujours dirigé parfaitement au trou *a* de la matrice, qui est ce que l'on demandoit.

23. L'ouvrier place un petit coffret ou petite boîte ouverte entre les mâchoires de l'étau sous le trou de la matrice, pour recevoir les paillons qui tombent.

#### *Fabrique des crochets.*

24. Pour faire les crochets, on pique des lames semblables à celles dont on fait les paillons, & de la même épaisseur : on les pique, dis-je, avec un poinçon, *fig. 12*, dont les deux pointes *h i* ont entre elles le même espace que la longueur d'un crochet, comme on voit dans la *figure* où l'on a exprimé la figure des crochets par des lignes ponctuées. L'on pique d'abord les deux trous *a n* à la fois & d'un seul coup de maillet ; ensuite mettant la pointe *h* dans le second trou *n*, la pointe *i* par un second coup fait un troisième trou *g*, & ainsi du reste. On continue à piquer ; on lime les bavures, & on repique ces lames tout comme on l'a dit ci-devant des lames des paillons, *articles 14, 15, 16*.

25. On coupe aussi les crochets par un instrument, *figure 13*, semblable en toute chose à celui des paillons, *fig. 11*, avec cette seule différence que le bout du coupoir A, *fig. 13*, & l'ouverture B de la matrice, au lieu d'avoir la figure du paillon comme ci devant, ont celle d'un crochet, & que le bout du coupoir ne porte qu'une pointe *a* qui entre dans le bout de la lame qui doit être celui du crochet.

#### *Cinquième opération. Faire les goupilles.*

26. Pour faire les goupilles, on prend un nombre de fils d'acier A B, *fig. 14*, d'une longueur arbitraire d'environ cinq à six pouces, & d'un diamètre un tant soit peu plus grand que celui des trous des paillons ; on fait une pointe à chaque bout du fil d'une longueur A *d* ou *f* B, d'environ deux à quatre lignes. Pour cet effet on prend un bout G, *fig. 15, n°. 1*, d'un de ces fils avec une tenaille ou pince G C, dont les mâchoires se ferment par une vis E F, & dont la queue C entre

en B dans un manche de bois A B : on attache un morceau de buis ou d'os K à l'étau ; & après y avoir fait une petite entaille en *d b* pour y loger une partie du diamètre du bout du fil, on tient de la main gauche le manche A B de la pince, & en le pirouettant sur son axe, on passe & repasse sur le bout du fil *d b* une lime plate & douce que l'on tient de la main droite.

#### *Sixième opération. Goupiller les paillons.*

27. Ayant préparé de cette manière les deux bouts d'un assez grand nombre de fils, on s'en sert pour goupiller les paillons de la manière suivante : on tient, *fig. 15, n°. 2*, entre les bouts du pouce & de l'index B & A de la main gauche, un paillon, ou, si l'on veut, un crochet E *e* ; ensuite avec une pointe C D, dont on prend le manche F de la main droite, on enfile deux paillons G H, dont il y en a un tas sur la table ou établi de l'ouvrier, observant en les enfilant que les faces plates de l'un & de l'autre d'où on a ôté les mamelons, soient intérieures & se regardent mutuellement. On les porte ainsi entre les deux doigts de la main gauche *e. g* & *h*, en sorte qu'ils embrassent entre eux le bout *e* du paillon ou crochet *e E*, & que les trois trous qui doivent être goupillés ensemble soient dans une même direction : alors serrant des doigts ces trois paillons dans cet état, on retire la pointe *c d* que l'on quitte pour prendre un des fils préparés ci-devant *article 26*, dont on passe une de ses pointes par les trois trous ; la faisant entrer par l'ouverture *m*, l'on pousse cette pointe aussi avant que l'on peut avec les doigts ; mais comme les doigts seuls ne peuvent pas la faire avancer assez fortement, on prend de la main gauche ce fil, auquel tiennent pour lors ces trois paillons, & on l'attache à l'étau de la manière que la *fig. 16* le représente, laissant un espace entre les mâchoires de l'étau & les paillons. On applique ensuite sur ces paillons une espèce de pince ou brucelle A B, *fig. 17*, de manière que la pointe D du fil passe entre ses deux jambes A B, A C ; puis tenant cette brucelle de la main gauche par sa tête A, on donne un petit coup de marteau sur cette brucelle, qui fait entrer le fil aussi avant qu'il est possible dans les trous des paillons.

28. On ôte la brucelle, on détache le fil de l'étau ; & tenant ce fil A B, *fig. 18*, de la main gauche, on prend de la droite de petites tenailles à mâchoires tranchantes, dont on coupe le fil de part & d'autre des paillons contre leurs faces extérieures. Ici, il faut observer que, comme ces faces extérieures ont été rendues concaves autour de chaque trou en perçant ces trous (*Voyez l'article 15, au commencement*), de-là il arrive qu'en appliquant le tranchant des mâchoires A, *fig. 19*, contre les bords *an* de cette concavité, on coupe la goupille en *b* à l'alignement de ces bords *an* : de sorte que les extrémités *b, b* de cette goupille

excèdent le fond de cette concavité, qui sera remplie tout-à-l'heure par la tête que l'on formera de cet excédent.

29. Pour former ces deux têtes, on tient les paillons de la main gauche, *fig. 20*, on les applique à plat sur une des mâchoires de l'étau, de manière que la goupille soit dans une situation perpendiculaire à l'horizon, & s'appuie par un bout sur cette mâchoire, & frappant à petits coups sur l'autre bout *a* de la goupille, on lui fait prendre peu-à-peu la forme d'une tête plate par-dessus, laquelle remplit ladite concavité du paillon. On retourne ensuite ces paillons le dessus dessous, pour en faire autant de l'autre côté à l'autre bout de la goupille.

30. On vient de joindre & de river les deux paillons *g h* (*fig. 15*), au paillon ou crochet *E e*. Maintenant les deux paillons *g, h*, entre le pouce & l'indice de la main gauche, *fig. 21*, on prend avec la pointe *CD* un seul paillon *k*, que l'on porte aux bouts des doigts & que l'on fait entrer entre les deux paillons *g, h*, en sorte que les trois trous par où doit passer la goupille soit dans une même direction, puis pressant des doigts ces trois paillons, *g, h, k*, on ôte la pointe *CD*. On prend un des fils d'acier, dont on enfonce la pointe dans ces trous par l'ouverture *m*; & du reste, on enfonce davantage cette pointe avec les brucelles, on la coupe & on la rive tout comme on l'a dit ci-dessus, *art. 27. 28. 29.*

*Septième opération. Egayer la chaînette.*

31. La lime à égayer *AB*, *fig. 22*, est une lame d'acier d'environ 4 à 5 pouces de longueur, 6 lignes de largeur, & une ligne & demie à 2 lignes d'épaisseur. Sa coupe transversale *DN* fait voir que les bords ou épaisseur de la lime sont arrondis, & ils le sont dans toute la longueur de la lime. Cette lime est improprement nommée ainsi, car elle n'est pas taillée. On attache cette lime à l'étau dans la situation où elle est ici représentée; &, après avoir mis un peu d'huile d'olive le long de la chaînette, on la met à califourchon sur cette lime. On prend deux lames de fer *EF, EF*, nommées *poignées*, ayant chacune environ 3 ou 4 pouces de longueur, 6 à 9 lignes de largeur, & une épaisseur telle que l'on puisse accrocher le crochet des bouts de la chaînette à l'un des deux petits trous qui sont aux extrémités des poignées. Ayant donc accroché ces poignées, l'une à un bout de la chaîne & l'autre à l'autre, on prend une poignée de chaque main, & les tirant alternativement, on fait passer & repasser la chaînette sur le bord de la lime environ une douzaine de fois de chaque côté de la chaînette, où elle reçoit un assez grand frottement. Tandis que l'on fait courir ainsi la chaînette sur la lime, elle fait d'abord un angle d'environ 50 à 60 degrés, dont le sommet est sur la lime; &, peu-à-peu, en rapprochant les mains l'une de l'autre, l'angle diminue jusqu'à environ 30 à 40 degrés, ce qui augmente le frottement. Par cette

opération, on égaye en effet, ou plutôt on commence à égayer & à adoucir le mouvement de toutes les charnières formées par les paillons & les goupilles.

*Huitième opération. Limer la chaînette.*

32. On attache à l'étau le bâton à limer; c'est un cylindre de bois de buis *AB*, *fig. 23*, d'environ un pouce & demi de diamètre, & d'une longueur excédant celle de la chaînette. A un bout *B* du bâton est planté un petit crochet, où l'on accroche un bout de la chaînette, laquelle on tient tendue sur le bois cylindrique, en appuyant un doigt de la main gauche sur l'autre bout *A* de la chaînette; puis de la droite, on passe une lime douce ordinaire *CD* sur toute sa longueur, promenant cette lime parallèlement à elle-même de *A* en *B* & de *B* en *A*, jusqu'à ce que toutes les têtes des goupilles ne fassent qu'un seul & même plan bien uni avec les faces des paillons. On fait cette opération sur chacune des deux faces de la chaînette.

33. Après avoir ainsi limé les deux faces de la chaînette, on lime très-légèrement ses deux côtés, & pour cela on se sert d'une petite lime cylindrique *AB*, *fig. 24*, terminée à l'un de ses bouts par un bouton. Cette lime qui est taillée très-finement tout-autour, a environ une ligne & demie à deux lignes de diamètre. On l'attache par le bout *B* à l'étau, & on fait courir la chaînette sur cette lime de la même manière qu'on l'a fait courir ci-devant sur la lime à égayer, *art. 31*, mais très-légèrement, & seulement une ou deux fois de chaque côté de la chaînette.

34. En limant ainsi la chaînette sur ses faces & sur ses côtés, on a formé des bavures qu'il faut ôter; on a aussi un peu déformé les paillons qu'il faudra reformer. Les bavures sont sur le sommet des angles plans formés par les faces & les côtés de la chaînette. Or, pour les abattre, on remet la chaînette sur la lime à égayer dont on a parlé ci-dessus, *art. 31*, la posant dans une coche *g*, *fig. 25*, semblable à celle *C*, & pratiquée sur le bord de la lime; &, tandis qu'une personne fait courir la chaînette dans cette coche, une seconde personne tient une lime plate extrêmement douce *AB*, qu'il appuie par un point *b* d'un de ses angles plans sur le bord de la lime à égayer, & par un point *a* d'une de ses faces, sur un des angles plans de la chaînette, très-légèrement. La coche dans laquelle court la chaînette, l'empêche de fuir l'impression de la lime *AB*. Cette impression doit être fort légère, & la chaînette ne doit courir qu'une ou deux fois pour chacun de ses quatre angles; après avoir fait cette opération sur l'un de ces quatre angles, on sent bien de quelle façon il faut tourner la chaînette pour la faire sur les autres.

35. Pour reformer les paillons, on attache à l'étau la lime à reformer *DF*, *fig. 26*, qui est à-peu-près de la même longueur, largeur & épaisseur

que la lime à égayer, *art. 31*; mais dont la différence est telle, que la lime à égayer est par-tout de même épaisseur, ayant seulement ses bords arrondis, comme la représente sa coupe transversale *ab*, au lieu que la lime à reformer diminue d'épaisseur depuis le milieu de sa largeur jusques à ses bords, qui sont presque tranchans, comme les représente sa coupe transversale *df*. De plus, la lime à reformer est taillée comme une lime très-douce, au lieu que l'autre ne l'est pas du tout. On fait courir la chaîne quatre, cinq ou six fois légèrement de chaque côté sur le tranchant de cette lime. On se sert indifféremment de cette lime, ou du tranchant *AB*, *fig. 27*, d'un burin ordinaire.

*Neuvième opération. Tremper la chaînette.*

36. Maintenant la chaînette est faite, il ne s'agit plus que de la tremper, la revenir & la polir. Pour la tremper, on la roule en spirale autour d'un chalumeau, comme on le voit *fig. 28*. On la fait glisser ainsi roulée jusqu'au petit bout *A* du chalumeau, pour l'en sortir & la mettre en cet état dans un creux pratiqué dans un gros charbon noir de sapin; ensuite, avec le chalumeau, on souffle la flamme d'une chandelle dans ce creux, qui fait rougir la chaînette jusqu'au degré que les ouvriers appellent *couleur de cerise*; alors, on la jette dans un vase contenant une assez grande quantité d'huile d'olive, pour qu'elle surnage sur la chaînette: on retire ensuite cette chaînette toujours enveloppée sur elle-même, on la suspend en cet état dans la flamme de la chandelle qui allume l'huile dont elle est couverte, & c'est ce que les ouvriers appellent *revenir la chaînette*; l'ayant laissé brûler un moment, on la rejette dans l'huile. Cette opération est délicate; car, selon que la chaînette sera trop ou trop peu revenue, elle sera trop molle ou trop dure pour l'usage.

*Dixième opération. Polir la chaînette.*

37. On sort la chaînette de l'huile; &, sans l'essuyer, on l'étend sur le bois à limer, *art. 32*, & *fig. 23*; &, au lieu de passer une lime sur les deux faces, comme l'on a fait dans cet article, on y passe dans le même sens, avec de l'huile, une pierre à aiguiser du Levant, qui sont de ces pierres douces, dures & transparentes, dont tous les graveurs se servent pour aiguiser leurs burins.

38. On attache ensuite à l'étau, *fig. 29*, un morceau de bois *AB*, que l'on taille à-peu-près de la forme d'un burin, & sur le tranchant duquel l'on étend un mélange d'huile d'olive & de poudre de la fine pierre broyée très-fine; on met un peu d'huile pure le long de la chaînette, & on la fait courir sur le lieu de ce tranchant que l'on a couvert de cette composition; on la fait courir, dis-je, par ses deux côtés.

39. On la fait encore courir par ses deux côtés sur un autre semblable bois, ou sur un lieu diffé-

rent du même bois, avec de la potée d'étain, mêlée d'huile d'olive, pour achever de la polir.

40. Enfin, on la fait encore courir sur un lieu propre & net de ce bois avec de l'huile pure, & c'est-là la dernière opération.

41. Le bois dont il s'agit ici doit être doux & d'un certain degré de dureté; on prend pour cela celui qu'on nomme vulgairement *bois quarré*, parce qu'il a sur son écorce quatre fils ou éminences dirigées longitudinalement, & qu'il porte un fruit rouge en forme de bonnet de prêtre. C'est celui dont les horlogers font des pointes pour nettoyer les trous des pivots, & duquel certains dessinateurs font leur fusain.

*Addition à l'article 11.* Les crochets qui terminent la chaînette se font souvent l'un & l'autre de la même forme qu'ils sont représentés dans les *fig. 2, 4, 5 & 12*; mais souvent aussi on donne à celui qui s'accroche au barillet de la montre la figure qu'il a, *fig. 30*, où *AB* exprime une portion de la coupe circulaire du barillet, le crochet *b* entre par un trou dans le barillet, & il a un talon ou éperon *an* qui s'appuie immédiatement contre la surface extérieure & circulaire de ce barillet. Dans la *fig. 31*, *DG* exprime une portion de la circonférence de la fusée, dans le massif de laquelle on fait un creux, & dans le milieu de ce creux on y fixe un petit cylindre *a* que le bout du crochet embrasse. (*Pl. & article de M. Soubeyran de Genève.*)

*MACHINE A FENDRE.*

La machine à fendre est un outil à l'aide duquel les horlogers divisent & fendent les dents des roues des pendules, montres, &c. en tels nombres de parties que l'exigent les machines auxquelles ils emploient ces roues.

Il y a peu de machines à l'usage des arts qui soit plus nécessaire, & dont la justesse soit aussi essentielle que celle de la machine à fendre. C'est de-là que dépend la perfection des machines qui servent à mesurer le temps, comme pendules, montres, &c; car, quel que soit le principe du régulateur, si les dents des roues & des pignons sont inégales, le mouvement imperceptible des aiguilles ne peut être uniforme, ni la puissance de la force motrice sur le régulateur égale, si les roues elles-mêmes ne le sont; par conséquent, il est lui-même accéléré ou retardé, suivant ces inégalités.

Mais je ne dois pas m'arrêter à prouver son utilité (elle est connue): la décrire, faire connoître ses différens usages, donner les moyens, ou faire observer les soins d'exécution qu'elle exige; voilà quel doit être mon objet.

Je serois très-embarrassé de nommer l'auteur de cette belle machine; il nous est inconnu, ainsi que l'ont presque toujours été ceux qui ont fait des découvertes utiles à l'Etat, tandis que l'on fait les noms de plusieurs inventeurs d'inutilités.

Tout ce que j'ai donc pu apprendre, c'est qu'elle vient d'Angleterre, & que le premier qui en ait

fait ici, a été M. Taillemard, très-bon machiniste, mort il y a environ vingt ans. Telle est l'idée que m'en a fournie M. Camus de l'académie des sciences.

Le premier moyen dont se soient servis les anciens ouvriers qui eurent des roues à fendre, fut de les diviser avec le compas, au nombre de parties dont ils avoient besoin, & de les fendre ensuite avec des limes; il n'y a pas long-temps que cela se pratiquoit encore: or, quel tems n'exigeoient pas de telles opérations, & quelle justesse peut-on attendre de ce moyen? Mais quelque ouvrier intelligent ne laissa pas long-temps cette partie en cet état; il vit un meilleur moyen, qui fut de former sur une grande plaque de cuivre différens cercles concentriques, qu'il divisa en des nombres de parties dont il faisoit usage dans les machines qu'il exécutoit; de sorte que cela une fois fait, il n'étoit plus besoin que de faire convenir le centre de la roue à diviser avec celui de la plaque qui seroit de diviseur, & moyennant une règle ou alidade, qui se mouvoit au centre du diviseur, qu'on posoit alternativement sur tous les points de divisions d'un même cercle, on traçoit sur la roue les mêmes divisions; ainsi elle se trouvoit par-là divisée exactement au même nombre de parties que le cercle du diviseur, en sorte qu'il ne restoit plus qu'à former les dents avec des limes convenables: enfin, il y eut des artistes qui furent profiter du point où se trouvoit cette machine simple, pour la mener à celui de tailler des dents en même temps qu'elle les divisoit; ce fut de substituer, à l'effet de fendre les roues avec des limes, & à la main, une lime qui se mouvoit en ligne droite dans une coulisse que portoit un châssis, sur lequel se mouvoit le diviseur & la roue à fendre: ensuite ce fut une lime circulaire (on l'appelle *fraise*) qu'on fit tourner, par le moyen d'un archet, sur une pièce que portoit le châssis (qui étoit de bois): ce châssis contenoit en même temps la grande plaque ou diviseur, qui tournoit dans ce châssis, ainsi que la roue à fendre; celle-ci étoit fixée sur l'arbre qui portoit le diviseur: il n'étoit plus question, pour diviser & former les dents, que de fixer la grande plaque ou diviseur, & de déterminer le mouvement qu'il devoit faire, pour former la distance d'une dent à l'autre: c'étoit-là l'effet d'une pièce nommée *alidade*, fixée sur le châssis, laquelle portoit une pointe qui alloit presser le diviseur dans un des points de division de tel cercle, & empêchoit par ce moyen le diviseur de tourner, tandis qu'avec la fraise, au moyen de l'archet, on formoit une dent, on faisoit une fente; ensuite, levant la pointe de l'alidade, qui empêchoit le diviseur de tourner, & faisant passer ce diviseur jusqu'au premier point, on laissoit poser la pointe de l'alidade dans le trou de division; & fixant de nouveau le diviseur, on faisoit une seconde fente à la roue, & ainsi de suite, jusqu'à ce que le diviseur eût achevé sa révolution, & que par conséquent il y

eût autant de dents fendues à la roue, que de points de division dans le cercle qu'on auroit pris.

Telle a été l'origine de la machine à fendre: on peut voir à-peu-près son mécanisme par l'idée que je viens d'en donner; mais les figures & la description en feront beaucoup mieux comprendre la composition: on trouvera dans les *planches XLI, XLII, XLIII, XLIV, XLV, XLVI, XLVII*, *Tome III des gravures*, & dans leur explication ci-après, les figures & la description des différentes machines inventées à cet égard.

*Machine à finir la denture.*

Après les machines ingénieuses employées pour partager les roues, il faut que le finisseur adoucisse les inégalités que la lime a laissées; c'est lui qui doit donner à la denture le poli qui y est indispensablement nécessaire; c'est encore lui qui est obligé de donner à chaque dent de la roue une courbure parfaitement égale au bout de sa pointe, telle qu'elle est prescrite par l'horloger relativement à l'engrénage.

Pour épargner cet ouvrage au finisseur, & pour l'exécuter même avec plus de vitesse & de précision, M. Vincent de Montpetit, peintre habile, & machiniste très-industrieux, a imaginé une machine qui finit parfaitement toutes les roues, de telle grandeur qu'elles puissent être, sortant des mains de la fendeuse; elle polit les divisions des dents, & leur donne la plus parfaite égalité, ainsi que telle courbure que le maître horloger puisse exiger pour le bien de sa montre.

Cette machine fait, dans une heure, autant d'ouvrage que trois finisseurs en peuvent faire dans un jour entier. A cette diligence, à laquelle elle joint la plus grande perfection possible, elle ajoute encore le mérite de pouvoir être manœuvrée par un enfant, même aveugle.

Dès que le maître horloger a placé sa roue, il n'y a qu'à tourner une manivelle. Quand l'ouvrage est fini, la machine s'arrête par le moyen d'un *tout-ou-rien*, qui suit les roues à travailler, dans leurs mouvemens les plus imperceptibles.

Lorsqu'une dent se présente à être finie, si elle n'est pas exactement dans sa vraie place, ou qu'elle ait déjà été travaillée, la machine s'arrête d'elle-même, & demeure immobile, quelque puissante que soit la force motrice, sans qu'il y ait rien à craindre de son arrêt. De cette manière, on travaille avec sûreté & hardiment sur de petites parties qui exigent ordinairement de la main & de l'œil d'un bon finisseur une scrupuleuse & fatigante attention, soutenue pendant plusieurs heures.

Beaucoup d'horlogers de Paris en ont fait usage; & ils avouent que jamais la main des hommes ne pourroit donner à la denture cette extrême justesse que la machine leur donne avec la plus grande promptitude, & à peu de frais.

Le modèle de cette machine fut présenté à l'académie des sciences de Paris au mois de janvier

1753. Les frères Castel, horlogers à Bourg en Bresse, sont les premiers qui l'ont exécutée en 1757. Depuis ce temps-là, les horlogers de Paris en ont fait usage jusqu'en 1766, que cette machine a été achetée par la province de Bresse, pour être placée dans une manufacture d'horlogerie établie à Bourg.

*De la machine à fendre toutes sortes de nombres.*

M. Pierre Fardoil, horloger à Paris, & très-bon machiniste, auquel nous sommes redevables de plusieurs outils composés, est aussi l'auteur de l'ingénieuse machine à fendre toutes sortes de nombres; elle peut s'adapter à une machine à fendre ordinaire dont toutes les pièces restent les mêmes, & servent également à fendre, à l'exception de l'alidade que l'on supprime, & du diviseur qui est denté comme une roue; ce qui tient lieu des points de division.

Le diviseur est fendu à vis sans fin sur le nombre 420 (il a choisi ce nombre à cause des aliquotes qu'il contient). Dans les dents du diviseur engrène une vis sans fin simple, qui est attachée par des pièces quelconques sur le châssis de la machine à fendre ordinaire: ainsi, en faisant faire un tour à la vis sans fin, la roue sera avancée d'une dent. Or, si on fend à chaque tour de la vis sans fin une dent de la roue mise sur le tasseau, il est évident que l'on fera une roue qui aura 420 dents; mais si, au lieu de faire faire un tour à la vis, on ne lui en fait faire que la moitié, & qu'on fende une dent, & ainsi de suite à chaque demi-révolution, la roue sera de 840; & si on ne fait tourner la vis que d'un quart de tour, & qu'à chaque quart on fende une dent, la roue sera de 1680, ainsi de suite; & le nombre deviendra d'autant plus grand, que la vis fera une plus petite partie de révolution. Si au contraire on fait faire deux tours à la vis pour chaque dent que l'on fendra, on fera une roue de 210 dents; si on fait faire quatre tours, la roue sera de 105, &c.

Tel est le principe de cette machine, de laquelle on peut se former une idée par ce que je viens de dire. Cependant, pour la faire mieux comprendre, je tâcherai d'exposer les moyens dont s'est servi M. Fardoil pour fendre toutes sortes de nombres, ou, ce qui revient au même, pour régler les parties de révolution de la vis sans fin.

Le prolongement de la tige de la vis sans fin porte carrément une assiette, sur laquelle est fixé un rochet fort nombré & à volonté. Sur la pièce qui porte la vis sans fin, est placé un cliquet & un ressort qui agissent sur le rochet en question; ce qui l'empêche de rétrograder, ainsi que la vis sans fin. Sur l'assiette qui porte ce rochet, est fixé un autre rochet (lequel se change suivant le nombre des roues), dont le nombre est relatif à celui de la roue que l'on veut fendre, ce que l'on verra ci-après. Enfin, sur le bout de

cette même tige de vis sans fin, se meut une manivelle; elle porte un ressort & un cliquet qui agissent sur le second rochet; de sorte qu'en tournant la manivelle en arrière, la vis sans fin reste immobile: ce n'est qu'en tournant la manivelle à droite, que la vis sans fin se meut. C'est par ce mouvement de rétrogradation que l'on détermine la quantité dont on doit avancer la vis pour chaque dent de la roue à fendre, lequel est réglé par le nombre des dents du rochet: ce que l'on verra par l'exemple suivant. » Soit donné le nombre 249 qu'il faut fendre sur cette machine, dont le diviseur est fendu en 420; pour trouver le nombre de dents du rochet, il faut diviser 420 & 249 par trois, qui est le seul diviseur convenable aux deux nombres: les quotiens seront 140 & 83. On prendra donc un rochet de 83; & à chaque dent qu'on voudra fendre, on fera avancer 140 dents de ce rochet, c'est-à-dire, qu'on fera d'abord faire une révolution entière qui est de 83 dents, & qu'on en fera encore passer 57: ce qui fera les 140 dents. Ce qui se détermine de la façon suivante. «

A chaque tour de la manivelle elle rencontre une pièce qui arrête son mouvement; de sorte qu'elle ne peut aller plus loin sans qu'on lève cette pièce. On fait rétrograder la manivelle du nombre de dents du rochet, qu'il faut faire passer après avoir fait faire un tour. Dans l'exemple proposé, c'est 57 dents du rochet. Pour empêcher la manivelle de rétrograder plus que pour faire tourner 57 dents, elle porte un second bras que l'on fixe au point que l'on veut. Dans cet exemple, il faut qu'entre les deux bras de la manivelle il y ait un intervalle de 57 dents du rochet. Ce bras va appuyer contre cette même pièce qui empêche d'avancer la manivelle, laquelle empêche aussi de rétrograder plus de 57 dents. On fait pour lors tourner la manivelle à droite, jusqu'à ce qu'elle rencontre la pièce qui l'empêche de tourner. On fait faire un tour à la manivelle, & on la fait rétrograder de la quantité susdite. On fend une seconde dent, & ainsi de suite jusqu'à ce que la roue soit fendue.

Mais comme il y a une difficulté considérable dans la construction des différens rochets dont il faut se servir, on doit chercher à la supprimer; car il n'y a pas moins de difficulté à fendre un rochet sur un nombre qu'on n'a pas, qu'à fendre une roue sur une autre qui nous manque.

M. Thiout donne dans son traité, le plan d'une machine à fendre toutes sortes de nombres, dont les rochets sont supprimés; elle est de la composition de M. Varinge, qui étoit horloger du duc de Toscane.

Comme à celle de M. Fardoil, c'est une vis sans fin qui fait mouvoir le diviseur, lequel il a fendu sur le nombre 360, la vis sans fin porte une roue de champ de 60, laquelle engrène dans

un pignon de 10. La tige de ce pignon porte une aiguille qui se meut au centre d'un cadran divisé en 60 : cette aiguille est de deux pièces, dont l'une d'acier, & l'autre de cuivre ; elles tournent à frottement l'une sur l'autre. Il y a au-dessous du cadran une plaque qui y tourne à frottement : elle sert à porter un index qui vient répondre à l'aiguille d'acier ; ce qui sert à marquer le point d'où on part lorsqu'on fend. Il y a aussi, derrière la roue de champ, une platine qui peut y tourner à frottement : elle sert à porter un bouton qui donne un coup contre un ressort à chaque tour que fait la roue de champ ; ce qui sert à compter les tours qu'elle fait.

Si on fait faire un tour à cette roue de champ, au moyen de la manivelle qui entre carrément sur l'arbre de la vis sans fin, & qu'à chaque tour on fende une dent, on fera une roue de 360 ; or, dans ce cas, à chaque tour de la manivelle la roue de champ aura fait faire six tours à l'aiguille dont j'ai parlé, laquelle auroit parcouru six fois 60 degrés du cadran, égale 360 degrés. Pour avoir un nombre au dessous de 360, il faut, comme dans celle du sieur Fardoil, que la vis sans fin fasse plus d'un tour pour chaque dent ; ainsi, pour une roue de 90, il faut qu'elle fasse 4 tours, &c.

Et si on veut avoir un nombre plus grand que 360, il faut qu'elle fasse moins d'un tour : c'est pour exprimer les parties de la révolution dans ces deux cas, que servent l'aiguille & le cadran ; ainsi, on peut avoir une  $360^e$  partie de la révolution de la roue de champ ; de sorte que l'on pourroit fendre par ce moyen une roue qui auroit 129600 dents, en ne faisant tourner la roue de champ que pour qu'elle fit faire un degré à l'aiguille pour chaque dent.

Si on fait faire un tour à l'aiguille à chaque dent que l'on fendra, on fera une roue de 2160 dents, &c.

En supprimant le rochet de M. Fardoil, M. Varinge n'a pas évité un défaut, qui est celui des balotages, d'engrenages, d'inégalités, &c. ; mais c'est toujours un pas de fait pour arriver à la perfection de cette machine ; & celle de M. Varinge est préférable à celle qui lui en a donné l'idée, qui est celle de M. Fardoil.

Pour remédier aux défauts que l'on apperçoit dans ces deux machines, & pour les simplifier encore, voici le moyen que je veux faire exécuter.

Je ferai fendre le diviseur de la machine à fendre sur le nombre 720 ; il sera mû par une vis sans fin simple, laquelle tournera au centre d'une grande plaque que l'on fixera avec deux vis sur le châssis de la machine. Cette plaque sera divisée en 720. La tige de la vis sans fin portera carrément une aiguille & une manivelle ; ainsi, en tournant la manivelle, on fera tourner l'aiguille suivant le nombre de dents sur lequel on

veut fendre une roue. La pression d'une espèce de pince servira à fixer l'aiguille sur les degrés, ce qui empêchera qu'en fendant elle ne puisse tourner. Je donnerai une table d'une partie des nombres qu'on pourra fendre, & du nombre de degrés qu'il faudra faire parcourir à l'aiguille, & une règle pour les trouver.

Dans le cas où le nombre 720 ne contiendrait pas assez d'aliqotes pour tous les nombres, on peut encore en marquer d'autres sur la plaque où est divisé le 720, lesquels seroient divisés sur d'autres cercles concentriques : par ce moyen, on pourra fendre tous les nombres dont on pourra avoir besoin, & s'en servir particulièrement pour des machines composées, comme sphères, planisphères, instrumens, &c.

De l'exécution des machines à fendre, je me suis engagé de terminer cet article par parler des soins qu'exige une machine à fendre pour être bien exécutée & juste : on n'attendra pas de moi que je le fasse avec toute l'étendue que demanderoit cette partie : cet article, déjà trop long, ne permet de m'arrêter que sur les parties les plus essentielles.

Pour avoir l'explication de tous les soins, délicates d'opérations, raisonnemens, &c. il ne faut que voir la machine à fendre que j'ai décrite, laquelle est de M. Hullot ; cet habile artiste l'a mise au point qu'il ne reste rien à desirer pour la perfection, je ne ferai donc que le suivre dans ses opérations. Une des principales parties d'un outil à fendre, est le diviseur ; c'est en partie de lui que dépend la justesse des roues. Il faut qu'il soit le plus grand possible, il n'est simple que dans ce cas ; s'il y a des inégalités, elles sont ou apparentes, alors on les corrige, ou très-petites, & dans ce cas elles deviennent moins sensibles pour des roues qui sont infiniment plus petites.

Par des raisons semblables, ces diviseurs demandent d'être divisés sur d'autres beaucoup plus grands. C'est pour approcher, autant qu'il est possible, du point de perfection, que M. Hullot a fait un diviseur pour pointer les plates-formes, lequel a six pieds de diamètre ; il est solidement fait, divisé avec exactitude ; les ajustemens des pièces qui servent à former les points sur les plates-formes ou diviseurs, sont construits & exécutés avec beaucoup de soin ; ainsi on doit attendre toute la justesse possible des plates-formes piquées sur le diviseur : j'en juge par expérience.

Comme cette partie intéresse également l'astronomie, l'horlogerie, & différens instrumens de mathématiques, je crois qu'il ne faut rien négliger pour la porter à sa perfection ; & c'est en donnant, à ceux qui ont du talent, les moyens de profiter de ce que l'on a fait, qu'on peut y travailler : pour cet effet, il faut leur faire part de l'état où tel art est porté.

Les arbres qui portent les diviseurs ou plates-

formes, exigent une infinité de soins. Pour les faire parfaitement, M. Hullot les perce d'un bout à l'autre; & non-content de les tourner sur des arbres lisses, il les fait tourner sur l'arbre lisse, sans que ce dernier tourne: il s'assure par-là que le trou a le même centre que l'extérieur de l'arbre; & que les tasseaux & leurs roues, étant bien tournés, ont aussi le même centre. Après que l'arbre est ainsi tourné, on fait entrer à frottement, dans la partie inférieure du trou de cet arbre, un cylindre d'acier trempé, long d'environ trois pouces, lequel se termine en pointe, ce qui fait la partie *p* qui porte sur le point *o* de la vis, & fait le point d'appui inférieur de l'arbre.

La plate-forme est tournée sur son arbre; & les traits sur lesquels sont pointés les différens nombres, sont faits en faisant tourner ce diviseur & son arbre dans le châssis.

La partie conique du trou de l'arbre, qui est au haut de cet arbre, est faite en faisant tourner cet arbre dans son châssis.

Le châssis doit être solide, & proportionné à la grandeur des roues que l'on veut fendre. Pour en donner une idée, je joins ici les dimensions de la machine à fendre de M. Hullot, sur laquelle on peut fendre des roues très-fortes, & de 18 pouces de diamètre; elle peut très-bien servir de règle, car elle est raisonnée.

Le diviseur a 17 pouces & demi de diamètre. La longueur des parties *EC* (*pl. XLV*) du châssis, n'est depuis le centre *m* que de la longueur nécessaire pour laisser passer le diviseur. La partie *Ax* du châssis a 13 pouces de long, 2 pouces & demi de large, & 9 lignes d'épaisseur. Les autres parties du châssis ont les mêmes largeurs & épaisseurs. L'ailette de l'arbre *Opq* (*pl. XLVI*) a 4 pouces de diamètre; le corps de l'arbre, 1 pouce & demi de grosseur; la longueur, depuis le point d'appui ou de mouvement *o*, jusqu'en *t*, est de 8 pouces; l'élevation des tasseaux au dessus du plan *Ax*, est d'environ 2 pouces 2 lignes; la hauteur du châssis, y compris l'épaisseur des pièces qui le forment, est de 6 pouces un quart.

Tous les plans des parties du châssis doivent être parfaitement dressés: & ceux de la partie inférieure, parallèle à celle de dessus l'axe du diviseur, doivent être perpendiculaires à tous ces plans, & en tout sens. C'est sur-tout le plan *Ax* qui exige des soins infinis. Son plan doit d'abord être, comme je viens de le dire, parfaitement dressé, & perpendiculaire à l'axe de l'arbre. Les côtés de ce plan doivent être non-seulement parallèles & bien dressés, mais il faut en outre qu'ils tendent tous deux à la même distance du centre de l'arbre; ainsi il faut qu'une ligne qui diviserait en deux parties égales la longueur du plan *A*, &c. & seroit parallèle aux côtés, passe parfaitement au centre de l'arbre *Opq*; de sorte que dans ce cas on peut faire avancer ou reculer le coulant *QR*,

l'*H* & la fraise, sans que la fraise change de place par rapport à une dent commencée.

Le coulant ou la pièce *QR*, ainsi que toutes les pièces qui sont ajustées dessus, demande tous les soins possibles; il faut chercher sur-tout à donner beaucoup de base à cette pièce *QR*. Celle de cette pièce, dans la machine de M. Hullot, a 4 pouces & demi de long; la largeur est celle du plan *Ax*, qui est 2 pouces & demi. La vis 2 (*pl. XLVI*) est perpendiculaire au plan *g*; elle ne presse pas directement sur ce plan. Il y a un coussinet de la largeur de ce plan *g*, & de la longueur de la pièce *QR* qui reçoit cette pression de la vis; ainsi, non-seulement elle ne marque pas le plan *g* par sa pression, mais encore l'appui se fait dans toute la longueur du coussinet; par ce moyen, il y a toujours trois plans qui fixent la pièce *QR* sur le plan ou la pièce *Ax*.

Pour donner toute la solidité possible à la pièce *K* (*pl. XLVI*) sur le coulant *QR*, il faut que la base *K* soit & bien dressée & grande, & de même pour la pièce *U* qui porte l'*H*.

L'*H* de cette machine de M. Hullot (*pl. XLVII*; *fig. 1*), a 5 pouces de long; de *f* en *g*, la distance des vis *TU* est de 2 pouces & demi d'un centre à l'autre. Les trous dans lesquels entrent ces vis, doivent être parfaitement parallèles, & il faut que les axes de ces vis soient dans le même plan, les trous bien cylindriques, les pas des vis fins, &c.

C'est la réunion de ces différens ajustemens, soins, raisonnemens, &c. qui fait la justesse d'une machine à fendre; je suis bien éloigné de les avoir tous marqués, j'ai déjà prévenu que ce n'étoit pas mon dessein. L'ouvrier intelligent, qui fera des machines à fendre, pourra puiser, dans l'idée que j'ai donnée de celle de M. Hullot, des lumières; mais il faut en outre qu'il se rende raison de ce qu'il fait: ainsi, ce que j'aurois dit de plus lui seroit devenu inutile. Quant aux ouvriers sans talent, il leur reste toujours à désirer; & des machines qui exigent autant de précision & de raisonnement que celles de cette espèce, ne doivent pas être faites par eux. (*Cet article est de M. Ferdinand Berthoud.*)

Outre les machines d'horlogerie dont il vient d'être question, pour fendre & polir les dents des roues, pour tailler les fusées, il faut rappeler

La machine à centrer les roues, ou bien à mettre chaque roue dans son june & parfait centre; avantage que la main seule obtiendrait difficilement.

La machine à égaliser les fusées, ou à les rendre partout de la même force; ce qui contribue essentiellement à la marche égale du balancier, & par conséquent à la bonté de la montre.

La machine ou l'outil propre à placer les roues dans la cage, en sorte qu'elles y soient parfaitement droites.

La machine ou instrument pour mesurer la force des ressorts des montres, & pour servir à déterminer

miner la pesanteur des balanciers. Cet instrument, inventé par M. Berthoud, abrège beaucoup le travail des ouvriers en horlogerie; il leur indique la vraie pesanteur du balancier, & les met en état d'agir en conséquence, & de rendre les montres beaucoup plus justes qu'elles ne le seroient sans cette machine.

Une autre machine, construite par le même horloger, pour faire des expériences sur la durée des vibrations grandes & petites, & observer les mouvemens du balancier, lorsqu'il se meut verticalement ou horizontalement.

Une machine ou plutôt un outil pour déterminer exactement la grosseur des pignons, & faire de bons engrenages. Cet instrument est très-nécessaire aux ouvriers qui s'attachent à rendre leur ouvrage aussi parfait qu'on puisse le désirer. On peut même se servir de cet outil pour former les échappemens à ancre & à cylindre.

Une machine à fendre les dents de la roue du cylindre, très-ingénieusement inventée, & qui a l'avantage de donner une parfaite égalité aux dents, qui sont, comme nous l'avons dit, bien différentes de celles des autres roues.

#### Reffort de cadran.

Ce reffort sert à retenir le mouvement d'une montre dans sa boîte. C'est la première chose qui se présente dans la plupart des montres lorsqu'on les ouvre, il est fixé à la platine des piliers au dessous de la roue de champ; tantôt il est bleui, tantôt il est poli; il retient le mouvement dans la boîte au moyen d'une partie saillante, que l'on appelle la tête, & qui s'avance dessous le filet intérieure de la bâte, sur lequel la platine des piliers vient s'appuyer lorsque le mouvement est dans sa boîte, à peu près comme le penne d'une serrure dans la gache: sa queue est cette petite partie qui débordé un peu le cadran vers les 6 heures, & qu'on pousse un peu pour ouvrir la montre, parce que par ce moyen on dégage la tête de dessous le filet de la bâte. Autrefois on faisoit tous les refforts de cadran de cette façon, mais comme le mouvement étoit sujet dans les secousses à sortir de sa boîte, on en a imaginé d'une autre construction, que l'on appelle en verrou ou à coulisse.

Pl. XXV, fig. 46, 1, 2, 3, représentant ce reffort vu en dedans de la gache, & du côté du cadran. Il appuie contre la cheville *c* adaptée à la tête *T*, comme on le voit fig. 46, n°. 2: par ce moyen cette tête est toujours poussée en dehors de la platine; & lorsque le mouvement est dans la boîte, elle va s'engager dans le filet de la bâte, comme nous l'avons dit plus haut. Les figures 46, n°. 1, 2, 3, 4, représentent les différens développemens des parties de ce reffort; *x* est ce que l'on appelle la croix, dont l'extrémité 1 débordé le cadran & forme une espèce de petit bec, que l'on pousse avec le doigt pour ouvrir la montre.

Arts & Métiers. Tome III. Partie I.

#### Autre reffort.

Reffort, se dit plus ordinairement dans les arts pour signifier un morceau de métal fort élastique, qu'on emploie dans un grand nombre de différentes machines, comme montres, pendules, serrures, fusils, &c. pour réagir sur une pièce & la faire mouvoir par l'effort qu'il fait pour se détendre; pour cet effet, une des extrémités du reffort s'appuie ordinairement sur la pièce à faire mouvoir, tandis que l'autre est fixement attachée à quelque partie de la machine; ces refforts sont quelquefois de laiton très-écroui, mais communément ils sont de fer forgé, ou d'acier trempé & un peu revenu ou recuit, pour qu'ils ne cassent pas.

Les horlogers en emploient de plusieurs sortes, auxquels ils donnent ordinairement le nom de la pièce qu'ils font mouvoir; ainsi reffort du marteau, de la détente, du guide-chaîne, &c. signifie le reffort qui fait mouvoir le marteau, ou la détente, ou le guide-chaîne, &c.

Pour qu'un reffort soit bien fait, il faut qu'il soit trempé & revenu bleu, de façon qu'il ne soit pas assez dur pour casser, ni assez mou pour perdre facilement son élasticité; il faut de plus, que son épaisseur, sa longueur, & l'espace que lui fait parcourir, en le bandant, la pièce qu'il fait mouvoir, aient un certain rapport entr'elles pour qu'il soit liant & que sa bande n'augmente pas dans une trop grande proportion: il faut de plus, que son épaisseur aille en diminuant jusqu'au bout, afin que toutes ses parties travaillent également lorsqu'il est tendu.

De tous les ouvrages d'horlogerie, ceux où l'on emploie le plus de refforts sont les répétitions de toutes espèces, & les montres ou pendules à trois ou quatre parties.

Reffort ou grand reffort, se dit de celui qui est contenu dans le barillet ou tambour d'une pendule à reffort ou d'une montre, & qui sert à produire le mouvement de l'horloge; c'est une lame d'acier trempée, polie, revenue bleue, fort longue, & courbée en ligne spirale; sa largeur est un peu moindre que la hauteur du barillet, & il a deux fentes ou deux yeux à ses extrémités, pour qu'il puisse s'attacher aux crochets du barillet & de son arbre. On en voit le plan fig. 48, Pl. XXV. de l'horlogerie.

Ce reffort étant hors du barillet, s'ouvre & se développe par sa seule élasticité, & occupe une surface beaucoup plus grande que celle du barillet, de sorte qu'il faut une certaine force pour le bander & pour l'y faire entrer, d'où il suit qu'y étant, il est déjà dans un état de compression, quoiqu'il ne soit cependant pas encore bandé. L'extrémité *C* du reffort restant fixe, il est clair que si l'on tourne l'autre bout *X*, de *X* vers *K*, on le bandera; ainsi, lorsque le reffort est dans le barillet & l'arbre aussi, comme il est supposé dans la fig. 49, *B*,

même pl. *XXV*. que ses deux yeux sont engagés dans les crochets du barillet & de son arbre, il est clair que celui-ci étant fixe, si l'on fait tourner le barillet, on bandera le ressort, & que la même chose arriva si, le barillet étant fixe, on tourne l'arbre.

Pour concevoir donc comment ce ressort met en mouvement toute la montre en faisant tourner le barillet, il faut remarquer que le barillet étant dans la cage, la roue de vis-sans-fin *V*, fig. 49, qui entre à quarré sur la tige de l'arbre du barillet, s'engage par les dents dans la vis-sans-fin, *C*, fig. 42, de sorte que l'arbre devient fixe & ne peut tourner qu'autant qu'on fait mouvoir la roue au moyen de cette vis-sans-fin. L'arbre étant ainsi immobile, il est évident, par ce que nous avons dit plus haut, que si l'on tourne le barillet, on bandera le ressort, & c'est précisément ce qui arrive lorsque l'on monte la montre; car la chaîne étant enveloppée sur le barillet & y tenant par une de ses extrémités, & par l'autre à la fusée, on ne peut faire retourner celle-ci ou remonter la montre, qu'on ne fasse en même-temps passer la chaîne sur la fusée, tourner le barillet, & par conséquent bander le ressort. Le ressort ainsi bandé tend à faire tourner la fusée en arrière; mais celle-ci, à cause de l'encliquetage, ne pouvant tourner en ce sens sans faire tourner aussi la grande roue avec elle, cette dernière communique son mouvement au pignon dans lequel elle engrène, & ainsi de suite. Cette action du ressort sur la fusée, comme nous venons de l'expliquer, seroit bien suffisante pour faire marcher la montre; mais comme on a vu, dans l'article *fusée*, que l'action du ressort transmise au rouage au moyen de la fusée, doit être toujours uniforme, & qu'il faut pour cet effet que son diamètre, dans un point quelconque, soit en raison inverse de la force par laquelle le ressort agit dans ce même point, il s'ensuit que la force du ressort étant 0, lorsqu'on commence à monter la montre, il faudroit que la base de la fusée fût infinie; pour suppléer donc à cela, voici comme on s'y prend: la chaîne accrochée à la fusée & au barillet, étant enveloppée sur ce dernier; au moyen de la vis-sans-fin, on fait tourner l'arbre du barillet d'un tour plus ou moins: or, le barillet étant fixe, puisqu'il est retenu par la chaîne qui tient à la fusée, il s'ensuit que par-là on bandera le ressort de la même quantité dont on aura tourné l'arbre, c'est-à-dire, d'un tour plus ou moins, &c. & par conséquent que, de quelque petit arc qu'on tourne la fusée, le ressort étant bandé d'un tour & du petit arc dont la chaîne aura fait tourner le barillet par ce mouvement, sa force sera assez considérable pour que la base de la fusée étant d'une certaine grandeur, son action par cette base puisse être en équilibre avec celle qu'il a dans les autres points; cette quantité dont le ressort est ainsi bandé avant qu'on monte la montre, s'appelle parmi les horlogers *la bande*: ainsi, ils disent que la bande

du ressort est de  $\frac{1}{2}$ , de  $\frac{3}{4}$ , de 1 tour, &c. pour dire qu'on a bandé le ressort de cette quantité, en tournant l'arbre de barillet, &c.

Pour peu qu'on fasse attention à la forme du ressort, fig. 48, on voit qu'à mesure qu'on le bande, en faisant mouvoir son extrémité de *X* vers *K*, les hélices ou lames *X*, *L*, &c. vont toujours en s'approchant les unes des autres, & que par conséquent, lorsqu'une fois elles se touchent, il est impossible de le bander davantage; le nombre des tours que peut faire le point *K*, avant que les lames du ressort se touchent, s'appelle *les tours du ressort*: ainsi, si l'arbre de barillet étant fixe l'on peut faire tourner le barillet six tours, jusqu'à ce que les lames du ressort se touchent, on dit que le ressort fait six tours, & qu'il est plus ou moins bandé, selon qu'il s'en faut plus ou moins de tours qu'il ne soit dans cet état. Plus le ressort est bandé, plus toutes ses parties sont dans une grande contraction, & par conséquent plus il est sujet à casser: c'est pourquoi les habiles horlogers observent qu'il ne le soit jamais trop; l'expérience leur a appris qu'il faut pour cela que, la montre étant montée jusqu'au haut, il s'en faille encore aux environs d'un tour que le ressort ne soit bandé à son dernier degré, c'est-à-dire, que s'il fait, par exemple, six tours, il ne soit bandé que de cinq: le tour qui reste, s'appelle *la lessé*. Voici comme ils s'en assurent: monter une montre n'étant, comme nous l'avons dit à l'article *Fusée*, que faire passer la chaîne de dessus le barillet sur la fusée, il s'ensuit que le ressort est toujours bandé d'un nombre de tours égal à celui des tours dont la chaîne s'enveloppe sur le barillet, & par conséquent que ces tours dépendent du rapport qui est entre le diamètre de la fusée & celui du barillet; ainsi la première étant fort grosse, la chaîne deviendra alors beaucoup plus longue, & en conséquence fera beaucoup de tours sur le barillet: or, comme ces tours de la bande du ressort sont en même quantité, il faudra donc qu'il en fasse aussi beaucoup: de plus, comme le ressort doit avoir un tour de bande plus ou moins, & que lorsque la montre est montée jusqu'au haut, il ne doit pas être bandé tout au haut, & que, comme on vient de le dire, il doit y avoir au moins un tour de lessé, il s'ensuit que le ressort doit faire au moins deux tours de plus que la chaîne n'en fait sur le barillet: ainsi, celle-ci faisant ordinairement  $3\frac{1}{2}$  tours, le ressort en fait  $5\frac{1}{2}$ . Au reste, quoique ce soient là les proportions que l'on observe ordinairement dans les montres, ces proportions varient selon les tours de la fusée & plusieurs autres circonstances. Une autre raison qui empêche de bander le ressort trop haut, c'est que sa force devenant très-considérable, la fusée deviendroit trop petite par en haut, ce qui augmenteroit beaucoup le frottement sur ses pivots; on conçoit bien que si la lame du ressort est plus épaisse, il en aura

plus de force , mais aussi que le nombre de tours qu'il fera dans le barillet sera moins considérable , & qu'on contraire , si la lame est plus mince , le ressort fera plus de tours , mais qu'il fera moins fort. Il arrive quelquefois cependant que le ressort étant trop long par rapport au barillet dans lequel il est contenu , il ne fait pas autant de tours qu'il en feroit s'il étoit plus court ; alors on le rogne.

Pour qu'un ressort soit bien fait , il faut que son épaisseur aille un peu en diminuant d'un bout à l'autre , que la lame n'en soit pas trop épaisse , & qu'il ne soit ni trop long ni trop court ; dans le premier cas , le ressort étant dans le barillet , ses lames sont sujettes à se toucher & à se frotter ; dans le second , il est sujet à se casser , parce qu'elles souffrent une trop grande tension ; il est sur-tout de la plus grande conséquence que les lames ne se frottent point , parce que , 1°. ces frottemens diminuent de la force du ressort ; & 2°. qu'ils empêchent qu'on puisse égaler la fusée avec la même précision , & que cette égalité ne soit de durée , parce que les frottemens de ces lames variant continuellement , changent les forces du ressort dans les différens points où ces lames sont en action , & par conséquent le rapport de ces forces avec les rayons de la fusée par lesquels elles agissent.

Tout ce que nous venons de dire des qualités que doit avoir un ressort , s'applique également à ceux des pendules. Dans les pendules où nous servons rarement de fusées , pour éviter que les différences des forces du ressort dans le haut & dans le bas ne soient trop sensibles , on lui fait faire un peu plus de tours qu'il ne seroit nécessaire ; & au moyen d'un remontoir , on ne se sert que de ceux qui sont les plus égaux.

#### *Fabrique des ressorts de montres , &c.*

M. W. Blakey , ingénieur hydraulique , a fait imprimer à Amsterdam un traité sur l'*Art de faire les ressorts de montres* ; objet important dans l'horlogerie , dont nous allons donner les procédés d'après l'ouvrage de cet habile & ingénieux artiste. Les commissaires de l'académie royale des sciences de Paris , attestent , » que M. Blakey a dé- » crit cet art comme un artiste parfaitement bien » instruit de toutes ses parties , & qui ne néglige » ni ne dissimule rien de ce qui peut mettre le » lecteur ou l'artiste parfaitement bien au fait de » toutes les pratiques & de tous les moyens » propres à faire les ressorts de montres facile- » ment & avec toute la perfection possible. « Nous ne pouvons , d'après un témoignage si authentique , choisir un guide plus sûr , & qui mérite plus de confiance. Nous le laisserons lui-même nous enseigner sa doctrine.

L'art de faire les ressorts de montres & de pendules , est peut-être de toutes les manipulations mécaniques , celle qui procure le plus de connoissances physiques sur les propriétés de l'acier ;

en découvrant d'abord les qualités essentielles au fer pour le convertir en acier , l'artiste ne peut s'empêcher de reconnoître , ensuite de ce travail , les différentes qualités de ce métal , telles que sa dureté , sa malléabilité , son élasticité , &c.

Pour entendre ce que je vais dire , il faut savoir qu'un ressort de montre ordinaire , est une petite lame mince , depuis douze jusqu'à vingt-deux pouces de long , pliée de façon qu'elle ait assez de force élastique pour faire vibrer un balancier 540,000 fois en trente heures.

Il n'est pas facile d'assigner l'époque de la découverte de l'acier & de ses différentes qualités , ni même celle où l'on fabriqua le premier ressort ; mais l'on peut conjecturer que les qualités des lames élastiques en ressorts , n'ont été bien connues que depuis l'invention de la fusée qui règle l'inégalité des ressorts.

Les premiers ressorts de montres , fabriqués aussi parfaitement que l'acier le permettoit , furent faits en Angleterre , de même que ceux de pendules à fusée.

Dans ce temps-là les ressorts faits en France , en Allemagne & à Genève , étoient de beaucoup inférieurs à ceux-ci.

Les Genevois l'emportoient sur les François , par la qualité de l'acier d'Allemagne dont ils se servoient ; mais ceux-ci en revanche donnoient à leurs ressorts de pendules & aux ressorts de montres avec barillet tournant , la meilleure forme de tous ; il péchoient seulement par la qualité des aciers qu'ils employoient , & par le peu de connoissance qu'ils avoient de cette matière.

Comme la qualité de l'acier est ce qui détermine le plus ou le moins de force élastique dans les ressorts , il est important de commencer par en parler. Je dis donc qu'il y a de deux espèces d'aciers , l'un naturel , & l'autre artificiel : leurs propriétés se subdivisent en un grand nombre de degrés , que l'expérience de l'artiste en ressorts fait distinguer. Je ne les rapporterai pas ici , parce qu'elles deviendront plus sensibles dans la description que je ferai de la manière de les travailler ; je dirai seulement que plus on les corroye , quand on les forge en barre , plus ils deviennent ferrugineux.

Les Allemands , depuis un temps infini ; ont été les seuls qui aient fabriqué de l'acier naturel : leurs mines de Styrie , de Carinthie & du Tirol , ont donné le meilleur acier du monde : ces aciers transportés en plusieurs provinces y ont été mêlés & travaillés dans différentes fabriques , d'où ils ont pris & retenu naturellement les noms de Hongrie , de Pont , &c. Mais le meilleur est celui de Styrie , que l'on préfère à tous les autres , malgré les frais de transports ; tout ce qui en a été porté par la Pologne & la Vistule dans la Baltique & les mers du nord , a été nommé acier de Dantzick , parce qu'il partoît de ce port ; & tout ce qui en a été envoyé dans la Méditerranée

née par Venise, a pris son nom de cette ville.

L'acier artificiel est fait avec des barres de fer dans des caisses de briques où l'on met une couche de ces barres, & une autre d'ingrédients alternativement. On chauffe le tout à un certain degré connu des faiseurs d'aciers.

Cet art s'est beaucoup perfectionné en Angleterre, par les soins du chevalier Crowlay, à qui les faiseurs de ressorts de montres, à Londres, rendoient compte de ce qui manquoit à son acier, tant en flexibilité & en dureté, qu'à l'égard de sa fragilité : enfin, sans autre principe & en tâtonnant, M. Crowlay a su choisir le fer propre à devenir l'acier le plus parfait de nos jours, & supérieur à tout ce qu'on raconte de l'acier fabuleux de Damas, qui vraisemblablement n'étoit autre chose que celui de Styrie, que les Vénitiens portoient par toute l'Asie & sur les côtes de la Méditerranée, & avec lequel les Turcs fabriquoient les sabres de Damas, devenus si fameux par les conquêtes rapides de ces Mahométans.

Ce ne fut que 40 ans après M. Crowlay, que les Anglois trouvèrent le moyen de préparer l'acier artificiel en barres à la mode d'Allemagne, ce qui lui donna une égalité de corps propre à être employé à toute espèce d'ouvrage. C'est le chauffage dans du charbon de terre qui a facilité les moyens de parvenir à cette perfection, qui ne peut s'obtenir de même avec le charbon de bois, sans beaucoup plus de peine; d'ailleurs le charbon de bois est trop coûteux pour de pareils ouvrages.

Ce que je fais de plus certain sur le temps où l'on a commencé à faire des ressorts de montres avec quelque perfection, c'est que vers la fin du dernier siècle, un réfugié François faisoit ses ressorts moins cassans que les autres ouvriers de Londres, parce qu'il les trempoit dans du suif. M. Vernon, le plus habile de la ville, & qui étoit son contemporain, apprit cette manière & l'adopta; son élève Sadler, suivit ses traces, comme je l'ai appris de mon père, qui étoit aussi élève de Vernon, ainsi que Maberley, qui tous ont porté les ressorts au degré de perfection où ils sont restés, jusqu'à ce qu'on ait découvert certains outils plus propres à donner aux ressorts leur véritable figure. Dans ce même temps on faisoit beaucoup de ressorts de montres à Genève, ainsi que quelques-uns de pendules, & ces derniers étoient aussi bons que les premiers étoient mal faits.

Paris avoit aussi ses artistes en ce genre, mais tellement inférieurs à ceux de Genève & d'Angleterre, que les horlogers de Paris achetoient ordinairement leurs ressorts des Genevois, & payoient le triple & le quadruple pour ceux qu'ils tiroient d'Angleterre.

En 1714 ou 15, mon père instruit de ces faits, prit le parti d'a porter à Paris une certaine quantité de ressorts, dont il se défit très-avantageuse-

ment : à peine fut-il arrivé, que MM. Gaudron; Masson, Leroy, & plusieurs horlogers l'engagèrent à rester à Paris, & à y faire venir des ouvriers de Londres, ce qu'il fit.

En 1719, mon père quitta Paris pour avoir la conduite d'un nombre considérable d'Anglois, qui faisoient des ferrures, de la taillanderie, des limes, de l'acier, &c. Manufacture que son altesse royale le Duc-Régent, établit près du Havre, & qui étoit de la plus grande conséquence pour la quincaillerie de France : mais à la mort du régent, son protecteur, tout fut abandonné; mais la France a profité des débris qui ont mis l'horlogerie sur un aussi bon pied qu'on la voit à Paris; deux des ouvriers de mon père s'établirent séparément.

Telle est l'époque de la manufacture de ressorts de montres à l'angloise en France, qui mit fin à la manière de travailler à la françoise; cependant les ressorts de pendules se fabriquoient toujours à l'ordinaire avec de mauvais acier, mal travaillé, mais de bonne forme.

En 1727, mon père, de retour à Paris, y établit une manufacture de ressorts de montres : deux ans après il fit venir des lames d'acier de Styrie pour faire des ressorts de pendules, qui, avec la précision & les principes du travail des ressorts de montres, joint à la qualité de l'acier, furent les plus parfaits qu'on ait faits en Europe; aussi mon père en eut-il un débit considérable.

Le grand débouché des ressorts de montres & de pendules, joint à celui des ressorts que j'avois imaginés pour retenir les descentes, fit résoudre mon père en 1733, d'établir des moulins à eau pour les forger & les polir, &c. & dans la suite j'y fis presque toutes les additions de machines & d'outils nécessaires pour accélérer & perfectionner l'ouvrage.

Voilà en général ce que je fais du commencement & des progrès de la fabrique des ressorts de montres & de pendules. Dans la description de cet art, on verra par quels moyens on est parvenu à donner à l'acier les qualités propres à le rendre une force motrice, dont on se sert pour diviser, avec précision, le temps en parties égales.

#### SECTION I.

L'art de faire les ressorts des montres renferme tant de manœuvres différentes, qu'on n'en peut rendre un compte fidèle, qu'en suivant l'ordre de chaque opération, selon qu'elles se succèdent les unes aux autres, ce qui m'oblige à des répétitions nécessaires à la clarté du sujet; mais je me bornerai à celles qui sont absolument indispensables pour être intelligible.

#### I I.

Pour faire de bons ressorts de montres, il faut prendre de l'acier d'Angleterre le plus parfait que faire se peut, le forger en verges rondes (*pl. I*

*des ressorts de montres, tome III des gravures, fig. 1*), de 5 ou 6 piéds de longueur, & d'environ 2 lignes de diamètre; on fait recuire ces verges dans un feu de bois, parce que ce feu rend l'acier plus doux que tout autre chauffage. Le charbon de bois est moins bon; mais celui de terre est le dernier dont on doive se servir, parce que sa qualité sulfureuse empêche les métaux d'acquérir toute la malléabilité dont ils sont susceptibles.

## I I I.

Quand on cuit l'acier, n'importe avec quelle espèce de chauffage, il faut observer attentivement de ne pas trop le chauffer, parce que la trop grande chaleur le rend cassant; mais la bonne & la prompte cuisson se fait ainsi: on prend 8 ou 10 verges d'acier sortant de la forge, que l'on bride avec du fil de fer pour en faire un paquet (*fig. 2*); ensuite on place dans l'âtre de la cheminée deux bûches parallèles, distantes l'une de l'autre de 2 ou 3 pouces, & garnies d'un peu de braise dans le fond sur les cendres; après quoi on couvre les deux bûches avec une autre plus petite. Quand le feu est allumé, on met un bout du paquet de verges bridées entre les deux bûches, aux trois quarts de leur longueur; quand un bout aura été rougi, & qu'il sera devenu de la couleur d'une cerise qui n'est pas trop mûre, il faut tirer hors du feu la moitié de la partie rougie, & ainsi laisser chauffer & rougir la partie qui a été poussée dans le feu, & par degrés le tout se trouvera cuit. Si l'on est obligé de se servir d'acier d'Allemagne pour faire des ressorts, on peut lui donner un peu plus de chaleur à la cuisson sans le gâter, mais cela occasionnera plus d'écaillés, cet acier étant foible de corps.

## I V.

L'acier étant refroidi, on le plie avec les mains en cercle spiral ou irrégulier (*fig. 3*), pour en faire tomber l'écaillé: si cette opération se fait difficilement, l'acier est plus dur qu'il ne faut; & si l'écaillé qui en tombe est épaisse, & que le fond reste tacheté d'un blanc d'étain, c'est la marque qu'il a été trop poussé en chaleur: si au contraire l'écaillé tombe mince, & que le fond de l'acier reste noir, c'est qu'il aura été rendu aussi mou que sa nature le permet.

## V.

Les verges d'acier étant redressées, il faut les frotter de cire jaune pour les faire passer à la filière, par le moyen d'un banc à tirer. (*Fig. 4*).

A mesure que ces verges passent par des trous, elles s'échauffent: il faut profiter de cette chaleur pour les recirer, afin de les faire passer par un autre trou plus petit; & ainsi, à mesure que le fil d'acier sort de la filière, il devient plus menu, dur & cassant; il faut alors le recuire, l'écailler, le cirer & le retirer au banc de trou

en trou, jusqu'à ce qu'il devienne du calibre dont on le desire.

Cette opération s'appelle *tirer l'acier à la filière*: elle demande quelquefois trois ou quatre cuissons, & quelquefois plus, à raison de l'épaisseur de l'acier forgé, & de la petitesse dont l'on veut avoir son fil.

L'expérience a démontré qu'il ne falloit pas forcer l'acier en le tirant à la filière, & qu'il valoit mieux faire l'opération en trois fois sans efforts, que de la faire en deux fois en le forçant, parce que l'on risque de le casser; & que d'ailleurs, en le forçant, on fait gratter le trou de la filière, ce qui rend le fil rude, au lieu qu'il doit sortir doux & uni.

## V I.

Le banc à tirer doit être fait avec un volant à quatre ailes (*fig. 4, pl. I*). On doit se servir d'une corde attachée d'un bout à l'anneau de fer, & de l'autre à l'arbre du volant: sur cet arbre doit s'envelopper la corde.

Les ouvriers en ressort ne doivent pas se servir de fangles comme les orfèvres pour tirer au banc, parce que la fangle est trop dispendieuse, & qu'elle augmente la résistance à mesure qu'elle se roule sur elle-même.

## V I I.

Toutes les filières pour tirer l'acier doivent être faites d'acier l'piné, & en plaques oblongues depuis 2 jusqu'à 6 lignes d'épaisseur, & de 6, 8 ou 10 pouces de longueur.

## V I I I.

Le lopin étant réduit à la figure & à la dimension que je viens d'indiquer, il faut tracer la plaque, & marquer les places où l'on veut faire les trous; après quoi on la fait rougir à la forge pour pouvoir percer aux trois quarts les trous avec un poinçon camu, (*fig. 5*).

Cette opération faite, il faut la mettre dans un feu de bois qu'on laisse consumer; ce qui la rend facile à être poinçonnée à froid avec un poinçon à peu près de même angle que celui avec lequel on l'a percé à chaud; mais comme il doit être employé à froid, sa pointe doit être plus correcte.

En le frappant avec le marteau, on doit tourner ce poinçon à chaque coup; par ce moyen, les trous deviennent ronds & aussi justes qu'on le desire: après cela, il faut recuire la plaque de nouveau, & ensuite percer les trous d'outre en outre avec un foret (*fig. 6*) d'un calibre plus petit que celui du fil que l'on veut tirer.

## I X.

Quand tous les trous sont percés, il faut y passer l'écaridoir (*fig. 7*), à quatre ou à plusieurs pans, suivant que l'on veut aller vite, & faire

les trous bien ronds. Les écariffoirs les moins nombrés en pans, agrandissent les trous plus vite, & les font moins ronds; les plus nombrés en pans, au contraire les font plus ronds & les ouvrent plus doucement. Quand les trous sont de la grandeur dont on les veut, il faut y mettre le poinçon, qu'on nomme alors dégorgeoir (*fig. 5*), & lui donner quelques coups de marteau pour adoucir & ouvrir un peu l'entrée du trou, ainsi qu'on le voit dans la coupe d'une filière cassée, (*fig. 8*).

## X.

La filière étant préparée comme il a été dit, il faut prendre une poignée de suie d'une cheminée où l'on a brûlé du bois, la délayer avec de l'urine, & la rendre de la consistance d'une bouillie bien claire, à laquelle on joindra une cuillerée de farine. (Cette composition se nomme *paquet*, parce que l'on enduit de cette matière l'acier ou le fer que l'on veut tremper avec soin).

Cette pâte étant préparée, l'on chauffe la filière, on en enduit sa surface, & on la laisse sécher. La farine sert à rendre cette composition plus collante, & par conséquent plus propre à s'attacher à l'acier que l'on veut tremper sans l'encaisser; & la suie jointe à l'urine, ont des qualités nécessaires pour convertir le fer en acier.

Ces matières garantissent la surface de l'acier de la trop grande action du feu, & l'empêchent de s'écailler & de devenir ferrugineux.

Chaque ouvrier adopte un secret ou un autre pour tremper, & le garde très-myftérieusement; mais comme je les connois presque tous, j'indique le plus simple, pour éviter la longueur des préparations que la trempe en paquet demande: les autres secrets ne valent pas mieux que la méthode que je viens de tracer.

La trempe en paquet n'a été imaginée que pour donner de la dureté à la surface du fer, & la convertir en acier, & lui donner, par la trempe dans de l'eau froide, assez de dureté pour que la lime n'y puisse mordre.

Je présume que cette découverte nous a procuré l'art de convertir totalement les barres de fer en acier: art plus important que tous ceux que les hommes ont cultivés, après s'être donné du fer; puisque, sans l'acier, on ne peut faire aucun outil, dont le nombre est infini & indispensable dans tous les arts.

## X I.

Quand la drogue sera bien séchée, il faut mettre la filière au feu, & la couvrir de charbon de bois, qui est préférable à celui de terre, sur-tout en France où l'on se sert d'acier ferrugineux d'Allemagne, qui ne prend pas la dureté que la trempe doit donner, sans beaucoup de précautions.

Aussi-tôt que la filière aura pris la couleur d'une cerise qui n'est pas bien mûre, il faut la prendre

par le bout avec des tenailles, (*fig. 9, pl. I*); & la tremper dans l'eau la plus froide & la plus dure.

## X I I.

Pour savoir si l'opération de la trempe a bien réussi, c'est-à-dire, pour connoître si l'acier aura pris toute la dureté dont il est susceptible, il faut l'essayer en le frottant avec une lime d'Angleterre: si la lime n'y mord pas, & qu'elle glisse en rendant un son clair, l'acier est bien trempé; si au contraire la lime prend & y fait des traits, c'est une marque que la trempe est manquée.

Lorsque la filière est bien trempée, il faut la frotter avec du grès ou de la brique pour la blanchir, en prenant garde de ne pas la salir avec la transpiration de la main, après quoi on la met sur un feu de braise: en peu de temps elle prend la couleur de citron pâle, après le jaune, ensuite l'orangé, puis la couleur rouge, enfin le pourpre & le bleu; alors il faut retirer la filière de dessus le feu, & la tremper dans de l'eau froide, pour que la couleur ne passe pas outre.

Les taillandiers nomment cette opération *recuire* après la trempe; les horlogers disent *revenir*, & les Anglois *tempérer* l'acier après l'avoir durci.

## X I I I.

L'acier étant tiré en fil, on le coupe d'une longueur proportionnée à celle des ressorts qu'on veut avoir, en observant qu'il doit avoir un pouce de moins, parce qu'il s'allonge en le forgeant; ensuite on les met en bottes pour les cuire dans un feu de bois.

Quand le fil est cuit, on forge chaque brin avec un marteau à tête presque plate, mais qui ne le soit pourtant pas trop, parce que l'on ne pourroit guères dresser l'ouvrage sans marquer l'enclume la plus dure; ce qui arriveroit aussi aux ressorts, & les rendroit sujets aux craques: & si la tête du marteau étoit trop ronde, on feroit des bosses sur les bords, ce que les ouvriers appellent *tetons* ou *dents*.

Le fil étant une fois forgé, il faut le recuire, l'écailler & le reforge de nouveau; & ainsi, en le recuisant & le reforgeant trois ou quatre fois sur une enclume A, *fig. 10*, avec un marteau B, on a de petites lames d'acier propres à faire des ressorts de montres.

## X I V.

Je ne fais à quel temps fixer l'époque où l'on a trouvé la manière de faire les lames des ressorts de montres avec du fil tiré; mais ce que je fais de particulier de cette manière d'opérer, c'est qu'elle a donné pendant un demi-siècle, aux ressorts Anglois, une égalité d'épaisseur supérieure à tout ce qui se faisoit en Europe.

Depuis quarante ans on a trouvé des outils qui donnent une égalité si parfaite, qu'on pourroit se

passer de tirer en fil, si la routine des ouvriers ne les empêchoit pas de se départir de la méthode de préparer leur acier en fils ronds, pour les forger ensuite.

## X V.

Les lames étant forgées de l'épaisseur convenable, il faut en prendre une, la monter dans les limes, les deux bouts pris dans les tenailles, (*fig. 11*).

Ces limes sont montées sur un établi arrêté d'un bout dans le mur, & l'autre soutenu sur un pied : la lame étant ferme dans les tenailles, un homme en tient une, & un autre tient la tenaille opposée ; le premier tire à soi jusqu'à ce que la tenaille opposée soit arrivée contre les limes, son camarade en fait autant ; & ainsi, en tirant alternativement, la lame devient aussi mince que l'on veut.

Quand les ouvriers tirent trop vite, cela occasionne des grains sur les lames, qui sont si dures, que les limes ne peuvent y mordre, ou presque point, ce qui détruit bientôt les limes. Pour éviter cet inconvénient, le maître ouvrier ne serre qu'une vis, & lâche l'autre ; ensuite il appuie avec ses doigts sur la lime supérieure, du côté où la vis n'est pas serrée, & ainsi il fait mordre ses limes comme il le juge à propos.

L'opération de tirer dans les limes fait deux biens à la fois ; l'un est d'amincir la lame en général ; l'autre est de laisser les deux bouts plus forts que le reste, pour des raisons que j'expliquerai dans la suite.

## X V I.

Cette manière de tirer dans les limes fut perfectionnée par mon père, en y mettant de l'huile pour empêcher les grains, & en y ajoutant des calibres pour les tirer égales sur le plat, aussi bien que pour les rendre égales sur les bords.

Le calibre, pour tirer les ressorts sur les bords, se voit (*fig. 12*) ; il a une petite fente pour laisser passer le ressort par dedans, & il est de la hauteur que l'on veut que la lame soit large : il faut qu'il soit d'acier trempé, sans le faire revenir ; car, autrement, il s'use bien vite. Malgré cette précaution, il faut encore le réparer de temps en temps, pour qu'il n'ait pas trop de jeu.

Quand on veut le réparer, il ne faut que chasser les goupilles qui ne sont que légèrement rivées ; on détrempe les deux joues pour les relimer, les rajuster & les tremper de nouveau avec du paquet. On remet ensuite les petits bouts du ressort d'en bas, pour déterminer, par leur épaisseur, le jeu du calibre, & on remet les petites goupilles, qu'on rive légèrement. Avec ces calibres, on rend une lame d'une largeur parfaite dans toute sa longueur.

La *fig. 14* est pour faire voir une lame dans son

calibre sans être couverte de lime ; & la *fig. 13* est pour la faire voir couverte de la lime.

Un autre avantage que mon père a procuré à cette manière de tirer dans les limes, c'est d'avoir fait faire cet ouvrage avec un homme seul à la place de deux, par le moyen d'un châssis & d'une monture de tenailles, (*fig. 20*).

## X V I I.

*a, a*, sont deux poupées montées sur une barre de fer *b, b*, en manière d'un tour d'horloger. Aux parties supérieures des poupées il y a des trous carrés, pour contenir les queues carrées des tenailles *c, c*. Les extrémités de ces queues sont taraudées pour recevoir des écrous à oreilles. La barre *b, b*, est portée par deux tasseaux de bois *d, d*, qui sont attachés à l'établi *e, e, e*.

## X V I I I.

Le châssis brisé qui porte les limes, est la *fig. 17* : *a, a*, sont les deux bois sur lesquels sont montées les limes *c, c*, & qui tiennent les deux étriers *b, b*.

## X I X.

Pour tirer les ressorts sur les bords, il faut mettre le châssis (*fig. 18*) sur la barre de la *fig. 19* ; ensuite passer une lame dans le calibre *e*, & on attache ses deux bouts dans les tenailles *c, c*, dont les queues carrées sont dans les trous carrés des poupées *a, a*. Ces tenailles sont tournées sur les quarts qui les tiennent de champ ; alors on bande le ressort par le moyen des poupées qu'on fixe au point qu'il faut, en serrant la vis de la poupée *a* avec la clé *g*. Ensuite il faut tourner les écrous à oreilles des tenailles, pour fixer la bande de la lame. On ne doit pas le faire trop, & les maladroits cassent quel uefois les lames.

On met un peu d'huile sur la lame ; l'homme pousse son châssis jusqu'à ce qu'il touche une tenaille, & après il le retire pour faire toucher l'autre, ainsi alternativement, en faisant aller & venir les limes jusqu'à ce qu'elles ne mordent plus, & que le ressort se trouve de la hauteur du calibre.

Dans cette opération, on se passe de vis ; les mains ont assez de force pour serrer les limes l'une contre l'autre ; & de plus, sans les vis, on va plus vite & sans tant user les limes : mais le ressort n'est pas d'une largeur si exacte qu'en se servant de vis.

## X X.

Les lames de ressort étant faites sur les bords ; il faut dévissier les tenailles d'avec les poupées, & les changer de quarts pour tirer ces lames à plat, (*fig. 19*), où le ressort & les tenailles se voient placés horizontalement.

Les tenailles étant ainsi en état, l'ouvrier prend le châssis (*fig. 17*), où il y a de meilleures limes

que celles qui ont servi à tirer sur les bords, & le met sur la barre *b, b*, (*fig. 19*).

Il passe ensuite deux petits bouts de lame de ressort entre les limes, auprès des étriers, pour servir de calibres à ceux qu'il va tirer; alors il fait entrer une lame entre les limes, attache les deux bouts avec les tenailles, & la bande, comme il a fait en tirant sur les bords; après quoi il met de l'huile sur ce ressort, pousse & retire son châssis quelques coups pour étendre l'huile sur les limes; & après avoir tourné les vis des étriers *b, b*, (*fig. 17*), pour faire mordre les limes, il continue de pousser & de tirer, jusqu'à ce que la lame soit de l'épaisseur des calibres.

Cette opération de tirer avec des calibres vissés, donne une grande égalité à une lame, & rend tout-à-fait inutiles les peines que l'on se donne à tirer au banc l'acier en fil rond.

## X X I.

Les lames des ressorts ayant été tirées dans les limes, on les sèche avec de la cendre, & on les effuie pour ôter toute la crasse; ensuite on lime les bouts qui ont été dans les tenailles, d'égale largeur avec le reste de la lame. Pour voir ce qu'il faut limer, on prend le calibre étagé & numéroté (*fig. 16*), pour y passer les bouts & voir leur largeur.

Après ce'a, on met la lame dans un étau (*fig. 21*), pour limer la partie trop large sur le bord; on la tourne & on en fait autant à l'autre bord, jusqu'à ce que le bout passe dans le calibre; on lime également l'autre extrémité, & on finit par-là de rendre la lame de la largeur qu'il faut; mais les parties limées à la main, ne sont pas à beaucoup près si correctes que ce qui a été limé dans le châssis avec les calibres.

## X X I I.

Après l'opération précédente, il faut mettre un bois à limer, *fig. 15*, dans l'étau, pour ôter la barbe que l'on vient de faire aux deux bouts des ressorts qu'on a limés à la main: cela se fait en tenant la lame de la main gauche, que l'on pose sur le bois, & avec la main droite on tient une lime, que l'on passe sur le plat en inclinant un peu sur les bords; on nomme cette manœuvre, ébarber en tirant de long. Pour faire cette opération avec plus d'exactitude, on la passe une fois ou deux dans les grands plombs qui seront décrits ci-après.

## X X I I I.

Toutes les lames étant ainsi limées, l'on en prend une que l'on bride tout du long avec du fil de fer recuit, *planche II, fig. 1*; il faut ainsi brider la moitié des lames; ensuite prendre la plus longue non bridée, & attacher ses deux bouts ensemble l'un contre l'autre avec du fil de fer pour en former un cercle: après cela il faut mettre

deux lames, l'une bridée & l'autre non bridée; & les mettre dans le cercle déjà fait avec la lame non bridée.

On doit observer, en remplissant ce cercle avec des lames bridées & non bridées, que ces dernières ne se touchent point, & ainsi de mettre deux lames, bridées & non bridées l'une sur l'autre, jusqu'à ce que l'on voie le cercle intérieur devenir de près de quatre pouces de diamètre, comme *planche II, fig. 2*; il ne faut pas faire ce cercle trop petit pour, des raisons que je donnerai en son lieu.

Toutes les lames que le premier cercle a pu contenir, font une figure comme celle marquée *fig. 2*, qui est attachée extérieurement avec du fil de fer recuit, pour contenir le tout ensemble.

## X X I V.

Cette manière de préparer ou de brider les ressorts pour la trempe, si différente de l'ancienne, & si importante pour bien tremper, est due à mon père; & tous les ouvriers en ressorts l'ont adoptée; parce qu'elle épargne beaucoup de peine & donne plus de perfection.

## X X V.

Tous les ressorts étant préparés en paquets en cercle, comme je viens de le décrire, il faut faire du feu dans le fourneau à tremper qui est fait comme un four, avec une cheminée de la moitié d'une brique de largeur. Il y a bien des manières de faire ces fourneaux, mais je me bornerai à indiquer la plus simple, la plus économique & la meilleure.

Ce fourneau de brique est représenté *pl. II, fig. 3*; *AA*, est le massif; *BB*, le corps du fourneau; *C*, la porte ou gueule; *D*, est la cheminée; *E E*, sont des ventouses pour y donner de l'air: la cheminée & les ventouses se ferment plus ou moins suivant le besoin, la première avec une brique ou plaque de fer, & les dernières avec de la cendre.

## X X V I.

La roue de fer pour tremper, est un instrument de grande conséquence pour cet usage; par son moyen on est en état de faire chauffer des ressorts très également. Cette roue est de l'invention de mon père; je me souviens d'avoir vu, il y a environ 50 ans, tremper les ressorts un à un, pliés en petits cercles d'environ trois pouces de diamètre; ce qui les mettoit en danger de casser dans les différentes opérations avant de les faire revenir.

Cette roue est faite comme dans la *pl. II, fig. 4*; *A*, est le manche; *b, b, b*, est le cercle sur lequel sont rivés les rayons *c, c, c, c, c, c*. *d*, est le moyeu auquel sont attachés les rayons de la roue; ce moyeu tourne autour d'un tourillon ou petit essieu d'environ un pouce & demi de long: les bouts

bouts des rayons débordent le cercle, pour avoir de quoi pousser contre & tourner la roue quand elle est chaude.

## X X V I I.

Tout étant ainsi préparé pour la trempe, on met une chaudière, *figure 6*, pleine d'huile à la gauche de l'ouvrier; il faut faire du feu dans le fourneau avec du charbon de bois: on y peut mettre quelques morceaux d'éclats de bois pour accélérer le chauffage; il faut attendre que le fourneau soit à son véritable degré de chaleur: alors on mettra la roue dans le fourneau pour qu'elle prenne la chaleur qu'il faut; ce qui se voit par la couleur que la roue prend, qui doit être de même que celle du fourneau.

La fumée ou la vapeur étant appaisée de manière à voir clair dans le four, il faut sur le champ couvrir avec une brique la cheminée *D*, & boucher avec de la cendre les ventouses *E E*, & retirer du feu la roue *fig. 4*, pour y mettre le paquet de ressorts, *fig. 2*, comme on le voit à la *fig. 5*.

Puis on remet la roue, *fig. 4*, dans le fourneau en tenant son manche *A* d'une main, qu'il faut faire appuyer sur le fermant de la porte du fourneau; on pèse un peu dessus pour faire élever la roue dans le four, & avec l'autre main qui tient une verge de fer *N fig. 3*, il faut pousser contre les bouts des rayons de la roue; ce qui la fait tourner. Par ce moyen, toutes les parties du paquet deviennent d'égale chaleur; alors il faut retirer la roue du fourneau & renverser sur le champ dans l'huile le paquet de lames, qui, dès ce moment, sont des ressorts par l'élasticité extraordinaire que la trempe leur a donnée.

Il faut prendre garde de ne pas laisser l'acier dans le feu quand une fois il aura pris la chaleur qui convient pour tremper, parce que l'écaillage s'y mettroit, & de plus en altérerait la qualité.

Après cette opération, on remet promptement un autre paquet dans la roue avant qu'elle perde sa chaleur, & ainsi de paquet en paquet on finit la trempe de tous les ressorts.

L'on sent bien qu'en mettant continuellement des corps froids dans le fourneau, sa chaleur se ralentit à mesure; pour éviter cet effet, il faut y jeter de temps en temps une poignée de charbon de bois & en ouvrir la cheminée & les ventouses, si l'on voit que le feu a besoin d'air pour se ranimer.

C'est au maître ouvrier à juger de la grandeur des ouvertures qu'il faut faire pour laisser passer l'air & la fumée; si elles sont trop grandes, le fourneau prend trop de chaleur; si au contraire il n'ouvre pas assez, le charbon froid fera trop long-temps à donner la chaleur que l'on veut avoir.

## X X V I I I.

Une autre observation fort nécessaire à un ar-

tiste, c'est qu'il doit veiller fort attentivement à ce que l'acier ne prenne pas un trop grand degré de chaleur, parce que cela altère la qualité de l'acier. Il est inutile de s'attendre qu'il revienne au véritable point, en laissant diminuer la chaleur du fourneau; le seul parti à prendre dans ce cas, est de retirer le paquet du feu, de le laisser refroidir totalement, & d'attendre que la chaleur du fourneau & de la roue soit au point qu'il faut pour recommencer à chauffer ce paquet.

## X X I X.

Lorsqu'on veut savoir si la trempe est bonne; il faut débrider un rond & en tirer un ressort, l'essuyer, & ensuite le frotter avec une bonne lime; si elle mord, l'acier n'est pas dur; mais si la lime glisse, le ressort est trempé.

Pour connoître si l'acier a été bien chauffé, il faut essuyer un ressort proprement, en casser ensuite un bout, & en examiner le grain avec un microscope; si le grain est fin & mat, il a été bien chauffé; si au contraire le grain paroît gros & luisant, il faut conclure que l'acier a eu trop de chaleur.

On remarque après la trempe, que l'acier le plus foible de corps est plus sujet à former des écailles, au dessous desquelles paroît une couleur d'étain. L'acier le plus fort de corps au contraire, ne donne presque point d'écailles & conserve une couleur noirâtre.

## X X X.

Les ressorts étant trempés, il faut les débrider, & les passer ensuite à la cendre chaude pour les dégraisser & les essuyer, après quoi on en fait des paquets de 18 ou 20 lames que l'on attache adossées l'une contre l'autre, *pl. II, fig. 7*, les plus courtes en dehors, & les plus longues en dedans; après quoi on continue de brider le paquet dans toute sa longueur, le fil de fer fort écarté, *fig. 8*, afin de donner la facilité de blanchir les bords avec de la brique ou du grès: on prépare ainsi toutes les parties trempées, pour les fixer dans cet état bridé; on chauffe le fourneau, & on y met le paquet que l'on fait revenir jaune sur la roue à tremper.

Ceux qui n'ont pas de fourneau assez grand pour cette opération, doivent allumer du charbon de bois dans un fourneau de terre, *pl. II, fig. 9*, sur lequel il y a une plaque de fer *a, a*.

Pour connoître si la plaque est assez chaude, on la frotte avec une lime qui y fait des traits blancs; si la chaleur est assez grande, ces traits deviennent bleus en peu de temps, alors on y met un bout du paquet, *fig. 8*.

A mesure que la couleur avance, il faut pousser ce paquet jusqu'à ce que le tout soit jauni; on peut même pousser jusqu'à la couleur d'orange si l'acier est fragile; mais il ne faut pas passer cette couleur pour ne pas nuire à l'opération suivante.

Quand tous les ressorts sont fixés, il faut alors faire de plus grands paquets; mettre les plus longs dans le milieu, comme je l'ai dit, & de façon qu'ils soient de même longueur autant que faire se pourra.

Un paquet de cette espèce, doit en contenir trois ou quatre douzaines: à chaque côté du paquet il faut mettre des lames molles un peu épaisses, afin de défendre les ressorts de la forte compression du fil de fer dont ils sont bridés.

Le paquet étant fait, il faut l'attacher à cinq ou six endroits, comme *fig. 2*; alors il faut frotter de nouveau les bords avec du grès ou de la brique: cette dernière matière est la meilleure, parce que la poudre qui s'en détache, absorbe la graisse, ou la sueur des mains de ceux qui tiennent les paquets, & que cette graisse occasionneroit de fausses couleurs, qui pourroient induire en erreur l'ouvrier.

## X X X I I.

Tous les ressorts de la trempe étant mis en paquets, comme (*fig. 10, Pl. II*) il faut prendre une longueur de gros fil de fer recuit, dont on met un bout dans un étau, & de l'autre on commencera à envelopper le gros bout du paquet en bien bandant le fil, & l'on continuera jusqu'à ce que tout le paquet soit bridé comme en (*fig. 11.*)

Il faut faire attention de n'avoir pas les mains suantes quand on fait ces paquets en dernier lieu, parce que cela empêcheroit la vraie couleur de paroître.

## X X X I I I.

Les préparations précédentes étant finies, il faut mettre le paquet dans le four pour le faire revenir de la couleur que l'on desire; ou si l'on n'a pas de fourneau assez grand, il faut, comme je l'ai déjà dit, le faire passer sur le fer *a, a*, du fourneau (*fig. 9.*) en commençant par faire revenir, à un bout, la couleur que l'on veut, & la continuer jusqu'à l'autre.

Cette opération est de la plus grande conséquence pour la bonté des ressorts; aussi l'ouvrier doit y faire la plus grande attention, puisque le plus ou le moins de couleur, fixe le degré d'élasticité.

Afin de connoître la vraie couleur du *revenu* que l'acier doit avoir pour faire un aussi bon ressort que sa qualité le permet, il faut prendre des bouts de lames trempées & les blanchir, ensuite en faire revenir un de couleur pourpre.

Cela fait, on le plie sur une pince ronde, (*fig. 12. Pl. II.*)

Si la lame casse, (ce qui est ordinaire à cette couleur) il faut la chauffer davantage, & pousser en couleur jusqu'au bleu; si elle casse encore, il faut la pousser au bleu blanc, au gris, de la couleur de cuivre jaune sale, de cuivre rouge pâle, de cuivre rouge foncé, enfin à la couleur d'ardoise. Si

le bout continue à casser, il faut en conclure que cet acier n'est pas propre à faire des ressorts.

Aussi après les épreuves de ces différentes couleurs, l'acier n'a plus de vrai signe pour reconnoître son degré de *revenu*, de cuisson ou de température après la trempe; car on ne peut regarder comme des moyens de s'en assurer, les épreuves grossières de faire flamber de l'huile ou du suif dessus; ou de voir dans l'obscurité, si l'acier prend quelques teintes rouges qui puissent donner de la lumière.

## X X X I V.

En général l'acier de Stirie demande moins de *revenu* que celui d'Angleterre, & il ne doit pas ordinairement être poussé plus loin qu'au bleu pâle pour être bien élastique & non cassant; mais de tous les aciers, le meilleur est celui que l'on fait en Angleterre avec le fer de Suède.

Les opérations qui vont suivre, feront voir encore mieux les qualités que doit avoir l'acier propre à faire de bons ressorts de montres.

## X X X V.

L'opération de brider fortement ensemble une quantité de ressorts, pour les faire revenir, a deux fins: la première est de les faire bien joindre, afin qu'ils se communiquent réciproquement leur chaleur, & rendent, par-là, le *revenu* plus égal: la seconde, est de presser fortement les lames les unes contre les autres, & de les rendre plus plates qu'il n'est possible de le faire au marteau; aussi cette manœuvre a-t-elle exclu l'usage de planer avec un marteau, & on ne doit s'en servir, après la trempe, que pour ce que l'on nomme dresser. Cette méthode de faire revenir les ressorts, est encore de l'invention de mon père.

## X X X V I.

Les ressorts étant trempés & revenus, on les débride; alors on les trouve plus plats qu'on n'auroit pu les rendre avec le marteau, mais ils ne sont pas toujours aussi droits qu'il le faut sur le tranchant.

Pour le redresser, on se sert d'un marteau plus léger que celui qui sert à les forger, & qui doit aussi avoir une tête plus ronde; & comme chaque ressort est mince & trempé, il est impossible de le forger sur le tranchant en le faisant porter à faux sur l'enclume.

Pour réussir donc à le dresser, on le prend de la main gauche pour le faire porter à plat sur l'enclume, (*fig. 14, Pl. II.*) & avec le marteau dans la main droite, on le fraape à petits coups sur le plat de la courbure intérieure *AA*, (*fig. 13.*) en prenant garde de ne pas toucher la tranche de la courbure extérieure.

## X X X V I I.

Quand on aura dressé toute la partie des ressorts

que l'on veut finir, il faut la blanchir avec de l'huile & de l'émeril dans les *grands plombs*, (*fig. 1, Pl. III.*)

Cette opération est essentielle, pour deux raisons. La première, pour ôter la crasse & le peu d'écaillés qui se forment sur les plats des ressorts quand on les trempe. La seconde, pour ôter la couleur que le premier *revenu* leur a donnée, afin que la couleur du second se distingue bien.

## X X X V I I.

Ce qui a donné occasion au second *revenu* qu'il faut faire aux ressorts, c'est qu'après les avoir bien dressés au marteau & les avoir polis, le bleuifage les faisoit devenir courbes, pas tout à fait autant qu'à la sortie du premier *revenu*, mais cependant assez pour faire un mauvais effet. En le voyant, mon Père jugea que cela ne pouvoit venir que du peu de coups de marteau que les lames recevoient en les dressant, & que c'étoient les parties qui n'en avoient point reçu qui tiroient les autres, quand les lames revenoient au degré de chaleur que le *revenu* leur avoit donné, il conclut de-là, qu'il falloit les blanchir, les mettre en paquet, les brider de nouveau, & les faire revenir une seconde fois, ce qui réussit au mieux; les lames devinrent plus plates & moins courbes, à cause de la gêne où elles étoient par ce second bridage.

## X X X I X.

Après cette opération du second *revenu*, mon père fit redresser de nouveau les ressorts avec un marteau à tête moins ronde, afin que chaque coup couvrit plus de surface; aussi cela lui réussit-il très-bien, & le premier ressort qu'on bleuit pour finir se trouva parfaitement droit.

## X L.

Ce second *revenu* est cause qu'il faut donner le premier moins fort, pour laisser quelque chose à faire au second. En observant cette marche, les ressorts sont plus droits & plus plats que si l'on s'étoit donné toutes les peines possibles à la première fois.

## X L I.

Les ressorts étant revenus pour la seconde fois, on les met dans l'étau pour réparer sur les bords les petits accidens que les coups de marteau peuvent avoir occasionnés, & pour rendre aussi le bout qui doit être appliqué sur l'arbre du barillet un peu plus étroit que le reste.

## X L I I.

Il est bon de remarquer qu'un étau, pour un artiste en ressorts, doit avoir les mâchoires longues, égales & d'une taille douce, pour que le ressort

tienne dans toute la longueur de la pince, & qu'une taille rude n'y fasse pas d'impression & ne le rende pas cassant, sur-tout s'il est mince.

## X L I I I.

Quand les ressorts sont limés sur les bords, il faut les limer sur le plat, pour leur donner la forme en fouet qui est nécessaire; on en rendra raison dans son tems: cette opération se fait sur un bois dans un étau.

On y attache le ressort avec des tenailles à vis, comme à la (*fig. 15, Pl. II*), ensuite on lime ce que l'on veut à plusieurs reprises, en tâtant, pour voir qu'il ne s'y fasse point d'inégalité soudaine, chaque fois que l'on change de place; & ainsi, par degrés, on lime le ressort plus mince à un bout qu'à l'autre; on laisse environ un pouce & demi sans être touché, pour une raison que je donnerai dans son tems.

Cette manœuvre de limer le ressort sur le plat, est peut-être la plus délicate que l'on puisse faire dans les ouvrages métalliques; n'y ayant point d'instrumens propres à indiquer les gradations nécessaires, on ne peut se servir que du tact & du balancement de la lame sur les doigts. Le coup d'œil doit distinguer les différentes épaisseurs que la lame doit avoir, qui se reconnoissent aussi par la courbure plus ou moins régulière. L'on sent par-là, qu'il n'y a que le jugement, joint à une longue expérience, qui puisse mettre un homme au fait d'une pareille opération.

## X L I V.

Pour parvenir à ôter les petites inégalités que forme la lime, les plus habiles artistes font passer leurs ressorts avec de l'huile & de l'émeril, entre des plaques de plomb montées comme les limes de la (*fig. 11, pl. I*); par ce moyen, le ressort perd toutes ses bosses, & les traits de lime disparaissent, mais la lame devient égale d'épaisseur, & il faut la retoucher de tems en tems avec une lime, (la plus douce en bâtarde) pour continuer d'entretenir sa diminution graduelle, qui ne peut être connue qu'à-peu-près par le toucher, en tirant le ressort entre les deux doigts, & en appuyant avec le pouce pour sentir les bosses & les différentes épaisseurs. Toutes ces opérations se font par degrés, & demandent beaucoup de tems.

## X L V.

Pour accélérer ce travail difficile & long, j'ai imaginé une machine que j'ai appelée les *grands plombs*, (*fig. 1, pl. III*).

Pour cet effet, je pris le tems que mon père étoit à la campagne, & je fis faire toutes les parties nécessaires avant qu'il fût de retour (pour en avoir tout l'honneur, vanité assez naturelle à la jeunesse.)

Comme les principes de la machine sont simples ; elle réussit du premier coup.

En voici la description. A, est un établi ; & B, C, sont deux morceaux de bois, de 18 ou 24 pouces de long, sur lesquels sont attachées deux plaques de plomb, ce qui m'a fait nommer la machine, les *grands plombs*. D, est un tasseau contre lequel on fait appuyer les bois B, & C, & les tenir en respect & parallèlement l'un avec l'autre. E, est un crochet attaché par son extrémité opposée au tasseau D, par une broche à tête plate *b* : le bout courbé du crochet est sur une autre broche *a*. Sur le morceau de bois C, il y a un étrier de fer F, attaché avec des vis à bois : dans l'établi il y a un trou carré pour y mettre & attacher un autre étrier de fer de figure différente G ; dans l'étrier F, passe le levier H, qui y est fortement attaché. Entre ce levier H & l'étrier G, il y a un coin de bois I, qui a plusieurs trous pour y mettre une goupille qui empêche le coin de se retirer. Au bout du levier H, est un poids L ; M, est une broche ; N, est un autre étrier en crochet, dans lequel passe le levier ou manche *o, o*.

## X L V I.

Pour travailler avec cette machine, il faut décrocher le plomb supérieur C, pour mettre de l'huile & de l'émeri sur le plomb inférieur B ; après cela on remet le plomb supérieur C ; & on le frotte contre l'autre pour pousser l'émeri de tous côtés ; on remet ensuite le crochet E sur la broche *a*, le coin I sous l'étrier G, & la goupille dans un des trous du coin I, après quoi il faut mettre le poids L, sur le levier H, plus ou moins vers le bout, suivant la charge que l'on veut donner.

## X L V I I.

Les plombs étant également bien chargés d'huile & d'émeri, il faut prendre un ressort par le bout qui doit rester fort, & le mettre dans les tenailles, comme (*fig. 2, pl. III*).

Il faut ensuite que la main gauche appuie sur le manche *o, o*, ce qui fait ouvrir les plombs comme une mâchoire ; & avec l'autre main qui tient les tenailles, on donne un coup de fouet à son ressort pour le mettre dans la place où il pince le mieux ; après quoi on ôte la main gauche de dessus le levier *o, o*, & on la joint à l'autre main sur le manche de la tenaille P (*fig. 2*).

On tire alors des deux mains, & en 20 coups ou environ, le ressort se trouve de la diminution graduelle qui lui est nécessaire.

## X L V I I I.

Le lecteur ayant senti la manière dont se fait cette opération de tirer les ressorts aux grands plombs, il est bon que je lui rende compte, com-

mément il devient plus mince par un bout que par l'autre.

Il faut faire attention que les plombs sont parallèles & qu'ils se touchent dans toute leur longueur ; ainsi quand le ressort est dans les plombs, il est pressé depuis un bout jusqu'à l'autre ; & par cette raison, lorsque l'ouvrier aura tiré le premier ponce hors des plombs, il aura reçu un ponce de frottement ; le second ponce étant aussi dehors, il en aura reçu deux ; le troisième ponce en aura reçu trois, le quatrième de même ; & ainsi chaque division sur la longueur du ressort, aura reçu autant de frottements qu'il aura été plus de tems à passer dans les plombs ; de sorte que si la lame a 24 pouces, le dernier ponce qui est sorti, a reçu 24 fois plus de polissage que le ponce qui est du côté de la tenaille.

L'on sent que cette manière de donner la forme au ressort, porte une idée de correction avec elle ; & l'expérience fait voir que l'on peut se procurer cette perfection en deux minutes, quand l'ouvrier a bien préparé sa lame : mais comme cette manière de polir avec du gros émeri dans les grands plombs, amincit vite les lames, les ouvriers ordinaires en profitent aux dépens de la correction de leurs ouvrages ; ils changent souvent les bouts dans les tenailles, & ils ôtent par-là la bonne forme que doit avoir un ressort, & qu'on lui donne en fort peu de tems par le moyen que je viens d'indiquer.

## X L I X.

Comme les bons ouvriers tirent leurs ressorts dans les limes avant que d'être trempés, il se trouve une longueur de deux ou trois pouces à chaque bout, plus épaisse que le reste ; ce qui, par l'événement, devient fort avantageux au ressort, parce que l'on peut le saisir par le bout mince, le passer 5 à 6 fois dans les grands plombs sans en trop amincir le gros bout, & par ce moyen lui ôter les traits de lime & le blanchir ; on refait ensuite le ressort par le gros bout, & on le passe dans les plombs, jusqu'à ce qu'il ait acquis la forme qu'il doit avoir.

## L.

Le ressort étant figuré comme il doit être, il faut mettre une coulisse faite comme la (*fig. 3, pl. III*), dans l'étau.

On place le ressort dans cette coulisse, on le tient de la main gauche, & dans la droite on a une lime douce que l'on tire de long sur les bords pour les arrondir ; on voit la position de la lime sur le ressort dans la coulisse (*fig. 4, pl. III*), & on se sert de cette occasion pour diminuer la largeur du bout mince, en diminuant depuis deux pouces ou deux pouces & demi de son extrémité.

## L I.

Après cette opération, il faut prendre le ressort

pour le monter sur le châssis (*fig. 20, pl. I*), comme pour le tirer sur les bords entre les limes. Il faut prendre ensuite le bois (*fig. 6, pl. III*) sur lequel la pierre à huile *d* est montée en ciment d'orfèvre, & le mettre sur la barre *b, b*, du châssis (*fig. 20, pl. I*).

On met le bord inférieur du ressort dans une des coulisses de cette pierre, & on le bande avec les vis des tenailles, après quoi l'on prend l'autre bois (*fig. 5, pl. III*) qui a aussi une pierre à huile *c*, où il y a de pareilles coulisses, dans l'une desquelles on met le bord supérieur du ressort & de l'huile sur ce ressort.

Ces pierres étant bien à plomb l'une sur l'autre, l'on prend des deux mains les extrémités de ces bois; en les pressant légèrement & en les faisant aller d'une tenaille à l'autre, on parvient en peu de tems à les bien polir.

Avant l'invention du châssis (*fig. 20 pl. I*) l'opération de faire les bords avec la pierre à l'huile, étoit très-longue & pénible, parce que l'on se servoit alors d'une coulisse de bois pour soutenir le ressort pendant qu'on le passoit à la pierre à huile. Quand le bord supérieur étoit fini, il falloit répéter la même opération sur le bord opposé, pendant laquelle le bord poli qui étoit dans la coulisse perdoit un peu de son poli, par la crasse qui se trouvoit dans cette coulisse.

## L I I.

Les bords des ressorts étant polis, il faut tourner les tenailles pour leur faire tenir le ressort à plat au lieu de champ, le remettre sur le châssis & le bander, comme *fig. 19, pl. I*. Il faut prendre ensuite le petit plomb (*fig. 8, pl. III*) & le mettre sur la barre du châssis: On met, sur ce plomb, de l'huile & de l'émeri fin; ensuite on place le petit plomb, (*fig. 7, pl. III*) sur le ressort; on les prend des deux mains par leurs manches, en les serrant bien fort pour les pousser ainsi d'une tenaille à l'autre alternativement; on a soin de remettre de l'huile & de l'émeri de temps en temps jusqu'à ce que le ressort soit poli.

Cette manière de polir a l'avantage d'user également le ressort, ce qui ne dérange point la forme qu'on lui a donnée dans les grands plombs, & ménage au contraire le bout fort qu'il faut pour le crochet à l'angloise, ou pour la barrette à la françoise dont je parlerai dans son temps.

## L I I I.

Les ressorts étant polis, il faut les bleuir: pour cet effet on les essuie avec de la cendre de bois bien sèche, ensuite on fait du feu dans le fourneau (*fig. 9, pl. II*) sur lequel au lieu de la plaque de fer *a, a*, on met de vieilles limes à taille rude: lorsqu'elles sont chaudes, on prend un ressort de la main gauche, on en pose une longueur d'un pouce sur une de ces limes, & lorsque cette partie

approché de la couleur que l'on veut lui donner, on en prend le bout avec une pince plate que l'on tient de la main droite; on avance le ressort sur la lime avec une espèce de balancement, pour communiquer la chaleur également & rendre la couleur égale; & à mesure que les parties échauffées acquièrent de la couleur, on les tire hors de la lime, par l'extrémité opposée à celle par laquelle on a commencé.

On doit préférer des limes à taille rude à une plaque unie, parce qu'elle fait moins vite & donne le tems à l'ouvrier de laisser avancer sa couleur uniformément, & plusieurs limes lui fournissent la commodité de pouvoir choisir celle dont la chaleur est au point nécessaire pour bleuir également & promptement.

Ce bleu sera plus ou moins éclatant à proportion du luisant que l'acier aura pris en se polissant; la peinture ni la teinture n'ont point de couleurs aussi brillantes que celle que le feu donne à l'acier poli.

Avant 1730 l'opération de bleuir se faisoit avec des fers de plombier, que l'on assujettissoit dans des étaux après les avoir chauffés, & sur lesquels on passoit les ressorts: mais outre la grande consommation de charbon qu'occasionnoit un objet si mince, il se perdoit aussi beaucoup de temps à chauffer & déplacer ces fers; cependant cette méthode étoit encore moins dispendieuse que celle que l'on suit en Angleterre, où l'on bleuit sur une lame de cuivre mince, sous laquelle on allume de l'esprit de grain, que l'on nomme vulgairement esprit de vin.

## L I V.

Après avoir terminé le bleuissement des ressorts, il faut les examiner avec soin; & lorsqu'on a reconnu la face la plus nette, on les casse de la longueur dont on veut qu'ils soient, par l'extrémité la plus mince; de manière que la petite courbure qui reste à l'endroit cassé, soit tournée du côté de la face la moins nette, & fixe ainsi le sens dans lequel le ressort doit envelopper l'arbre sur lequel on le montera, parce que la face la plus nette doit se trouver en dehors, pour que les craquis, gerçures ou autres accidens ne s'ouvrent point, autrement le ressort pourroit casser en le montant.

On cuit ensuite son extrémité cassée au feu d'une chandelle, on en fait rougir environ deux ou trois lignes, plus loin on le fait revenir couleur d'ardoise; trois ou quatre lignes encore plus loin, couleur de cuivre rouge; ensuite quatre, ou cinq lignes plus avant, couleur de cuivre plus pâle; enfin autant de bleu blanc: on doit, en avançant & en reculant le bout de la lame sur la chandelle, fonder imperceptiblement toutes ces nuances les unes dans les autres, dans la longueur d'un pouce ou deux, suivant l'épaisseur du ressort, en se souvenant que plus le ressort est fort, plus le recuit du bout doit être long.

Cette opération empêche la lame de se casser dans les premiers tours intérieurs, lorsqu'on donne la forme spirale au ressort.

## L V.

Quand on travaille en gros, on prend environ 24 de ces ressorts, que l'on assemble par les bouts cassés, pour en faire un paquet dont le bout doit être bridé comme *fig. 9, pl. III*. Ensuite on dérange la barre *a, a*, du fourneau (*fig. 9, pl. II*), pour pouvoir poser l'extrémité du paquet sur le charbon, le plat au feu; on laisse ainsi le bout s'échauffer, jusqu'à ce que l'on ait vu venir les couleurs ci-dessus décrites en recuisant à la chandelle.

Il faut bien prendre garde de ne pas se laisser surprendre par derrière; c'est-à-dire, que la chaleur ne doit prendre que par l'extrémité du bout, & ne doit monter que par degrés, en mourant, environ deux pouces.

Quand cette opération est faite, on voit les couleurs fondues graduellement les unes après les autres depuis l'extrémité du bout jusqu'au bleu du ressort, d'une manière si bien nuancée, qu'on sent du premier coup-d'œil qu'il est impossible de le faire si bien avec une chandelle, ou de telle autre manière que ce soit.

## L V I.

L'opération suivante est d'arrondir à la lime le bout du ressort, comme dans la *fig. 10, pl. III*.

Son extrémité doit être limée en biseau sur la partie convexe; ensuite, on fait rougir à la chandelle environ une ligne & demie de ce bout, afin qu'il s'arrondisse bien autour de la pince ronde; après quoi, il faut faire un trou qu'on appelle *œil*, comme on le voit (*fig. 11, pl. III*), avec la lime (*fig. 12*); &, après l'avoir ébarbé, il faut prendre de nouveau les pinces rondes pour plier le bout du ressort comme dans la *fig. 13*.

## L V I I.

L'œil de dedans étant préparé, comme nous venons de le dire, il faut prendre l'outil à monter les ressorts (*fig. 14, pl. III*), & le mettre dans l'étau par sa queue *H*: cet outil est composé d'un châssis de cuivre *A*, qui a un arbre *B*, dont le bout *C* a un crochet *D*. A l'autre bout de l'arbre est la manivelle *E*. Dans l'encoche du châssis est placée la petite barre plate *F*, qui a au bout un crochet *G*. Le bout de l'arbre doit être fait en développement spirale. La vue géométrale de ce bout d'arbre est *H*, (*fig. 15, pl. III*.)

## L V I I I.

Le bout du ressort étant ployé, comme *fig. 13, pl. III*, il faut prendre un bout de parchemin un

peu fort, de la largeur de la lame & d'environ 3 pouces & demi de long, l'amincir en mourant à son extrémité depuis environ un pouce, & l'appliquer dans l'intérieur du pli de la lame, le bout le plus mince du côté de l'œil du ressort.

Il faut ensuite attacher le ressort au crochet *D* du petit arbre *B* (*fig. 14, pl. III*), prendre le ressort de la main gauche avec un linge bien sec, afin que la sueur de la main ne le tache pas, tourner la manivelle de la main droite jusqu'à ce que la lame soit roulée autour de l'arbre.

Cela fait, on lâche la manivelle en tenant le ressort en état de la main gauche, après quoi on lâche le tout. Cette opération donne au ressort une forme spirale, comme en *fig. 16, pl. III*.

## L I X.

L'opération précédente étant faite, il faut rouler de nouveau le ressort sans parchemin sur un arbre de la grosseur dont on veut le finir, ce qui lui fait prendre une forme spirale plus ferrée, comme en *fig. 17, pl. III*.

## L X.

C'est à présent le moment de se décider où il faut casser le bout fort du ressort.

Si l'on y veut mettre un crochet à l'angloise, il faut lui laisser un bout plus fort: si, au contraire, on veut se servir d'une barrette à la françoise, il faut en casser davantage, parce que la barrette diminue près d'un quart de tour de tirage au ressort, & le bout fort en feroit encore autant. Voilà la raison pourquoi il ne faut pas que les bouts de dehors des ressorts soient aussi forts pour les barrettes, que pour les crochets à l'angloise.

Je conseillerois toujours de se servir de barrette à la françoise, plutôt que de crochet à l'angloise, parce que l'effet de retenir le bout de dehors contre la virole du barillet, est plus sûr, & qu'en second lieu, si le bout fort du ressort se casse, le crochet à l'angloise est sans utilité, & laisse froter les lames.

Le bout du ressort étant cassé, il en faut redresser deux ou trois pouces pour pouvoir plus commodément faire recuire son extrémité, mais assez pour plier sur les pinces rondes, comme en *fig. 18, pl. III*; il faut ensuite mettre ce bout sur une queue de vieille lime recuite, attachée dans l'étau comme *fig. 19*, & y faire un œil aussi petit que l'on pourra, assez grand néanmoins pour prendre facilement le crochet du barillet.

## L X I.

Quand l'œil est fait, il faut mettre le bout du dehors sur la quarre de l'établi, pour le redresser avec un petit marteau ou le dos d'une lime; ensuite il faut passer la pointe d'une lime comme en *fig. 2, pl. IV*, pour y donner le biseau nécessaire à le faire prendre au crochet du barillet.

Il faut ensuite plier avec le gros de la pince ronde, environ un demi ou trois quarts de pouce du bout du ressort, pour qu'il prenne bien le contour interne de la virole du barillet.

## L X I I.

Tout étant ainsi préparé, il faut replier le ressort pour la dernière fois. A cet effet, il faut le prendre avec un linge sec & propre; mettre le crochet de l'arbre (de l'outil *fig. 14, pl. III*, à monter les ressorts) dans l'œil intérieur, & mettre ensuite le crochet G de la barre F dans l'œil extérieur, tenant bien les côtés du ressort pour les empêcher de se déranger & de les laisser glisser entre les doigts de la main gauche, tandis que de la droite on tourne la manivelle E; & quand le ressort sera ainsi roulé bien ferré, de manière que toutes les lames se touchent, il faut laisser retourner la manivelle: alors le ressort a la forme spirale qu'il doit avoir, comme en *fig. 1, pl. IV*.

## L X I I I.

Les ressorts qui avoient subi cette dernière opération ont été long-temps regardés comme finis; mais en les tirant par le bout pour les ouvrir, les lames perdoient leur situation spirale, & restoient presque droites, ce qui faisoit que les horlogers croyoient que l'acier n'avoit pas de corps, sans faire attention que la lame étoit droite avant d'être pliée, & que par la même raison qu'elle avoit pris un pli, elle pouvoit en prendre un autre en sens contraire.

A force de m'entendre dire que les ressorts ne reprennent pas leur pli après avoir été tirés, je remédiai à ce préjugé, en faisant passer tous les ressorts sur les plaques de fer chaudes du fourneau (*fig. 9, pl. II*), en prenant garde que les yeux ne prissent point de couleur par le trop de chaleur.

Cette manœuvre se nomme *fixer*, & donne à l'acier une roideur qui empêche les lames de se redresser, mais ne leur donne presque point de qualité élastique.

## L X I V.

L'on a vu par le nombre d'opérations que l'on vient de faire subir aux lames, quelle différence il doit se trouver dans les ressorts finis, tant pour leur élasticité que pour leur figure.

L'élasticité du ressort dépend, comme on l'a fait voir, du corps de l'acier, de sa trempe & de son revenu; elle est à son plus haut degré de perfection quand on peut tempérer la dureté que la lame a reçue à la trempe; de manière qu'on puisse l'envelopper sur un arbre sans la casser, & qu'en se développant elle s'ouvre beaucoup, c'est-à-dire, que les parties de la lame se détachent bien l'une de l'autre en ligne spirale. Et comme la forme d'une

lame est aussi essentielle pour constituer un bon ressort que l'élasticité, il est nécessaire d'expliquer ce que c'est que cette figure, d'autant plus que peu d'ouvriers en ce genre, & même très-peu d'horlogers en possèdent la théorie.

## L X V.

La première idée de nos prédécesseurs, en faisant des ressorts de montres, fut de faire des lames aussi égales qu'elles le pouvoient être. Plus cette égalité étoit parfaite, plus le ressort étoit estimé bon.

Mais voici ce qui résulta de cette forme. En montant le ressort sur le bout c de l'arbre B (*fig. 14, pl. III*), le premier tour de la lame l'enveloppe, ce qui le force à raison du diamètre de cet arbre; le second tour n'est pas tant forcé, parce qu'il enveloppe & l'arbre & le premier tour de la lame; le troisième tour est encore moins forcé, parce qu'il enveloppe l'arbre, le premier & le second tour de la lame; & ainsi, de tour en tour, les lames sont moins forcées, & le ressort se trouve de la figure spirale, comme je l'ai décrite *fig. 11, pl. IV*, excepté que les derniers tours en dehors sont encore plus écartés les uns des autres qu'on ne les voit dans la figure.

## L X V I.

Ayant fait observer l'effet de plier une lame d'égal épaisseur d'un bout à l'autre, il est bon de montrer comment le ressort agit en se débandant. Pour cela, il faut le monter sur l'outil (*fig. 14, pl. III*), jusqu'à ce que la manivelle ne puisse plus tourner; il faut ensuite mettre ce ressort tout monté, & attaché au crochet G de la petite barre F, dans un barillet; après quoi on lâche la manivelle: le ressort se décroche naturellement de l'arbre, ensuite on prend le barillet entre ses doigts, & l'on tourne la petite barre du sens contraire au crochet; alors on appuie le doigt de devant sur les lames, & l'on tire la petite barre, ce qui laisse le ressort seul dans le barillet.

Cette opération étant faite, il faut y mettre l'arbre du barillet, & en prendre le carré avec des tenailles à boucles, comme dans la *fig. 3, pl. IV*; après cela, il faut tenir le barillet avec le troisième doigt & le pouce, laissant le deuxième doigt libre pour appuyer sur les lames du ressort qui voudroient s'élever quand on les monte.

Tout étant exécuté de la sorte, il faut tourner la tenaille à boucle pour monter le ressort tout en haut, ce qui fait toucher les lames d'un bout à l'autre. Le ressort étant ainsi bandé, il faut laisser retourner tout doucement la tenaille.

On verra alors que le tour qui a été le plus forcé pour lui faire prendre son pli contre l'arbre, est le premier à se développer, & pousse contre le second: le second fait effort & pousse contre le troisième; & ainsi, d'un bout jusqu'à l'autre, il y

a un frottement continu, tant que le ressort se débande.

Tous ces frottemens sont quelquefois si considérables, que les ressorts ne peuvent se débander que par secouffes, & il y en a même de si fortes dans les pendules, qu'elles font trembler les cloisons auxquelles elles sont attachées.

## L X V I I.

L'on sent bien que tant de frottemens absorbent une partie de la force du ressort, & quelle attention les horlogers doivent avoir, s'ils veulent que leurs ressorts fassent leurs effets sans de pareilles obstructions. Aussi les plus habiles ont-ils fait, pour les éviter, toutes les remarques qu'il y avoit à faire; & l'on s'est apperçu qu'il falloit faire des lames plus minces à un bout qu'à l'autre, afin que les premiers tours en dedans ne fussent pas plus d'effort en se développant, que les derniers vers la virole du barillet.

## L X V I I I.

En conséquence de la découverte de la forme qu'il falloit donner à une lame de ressort, quelques-uns des premiers artistes firent ce qu'ils purent pour y parvenir: mais comme ils n'avoient que la lime & d'autres outils peu propres à cet usage, ils ne purent rien faire de comparable à ce que l'on peut exécuter aujourd'hui, & ce ne fut qu'au commencement de ce siècle, qu'on parvint à donner à un ressort la forme convenable pour profiter entièrement d'une partie des avantages que pouvoit procurer la fusée (*pl. IV, fig. 4*); je crois que mon père fut le premier qui sut faire un ressort sans frottement, ce qui me rappelle une anecdote assez remarquable à ce sujet. (1)

## L X I X.

Il y a des ressorts de plusieurs autres espèces, comme pour répétitions, réveils, &c; mais ils sont tous inférieurs en qualités à ceux que l'on fait pour les montres à fusée.

Il y a un art de les faire tirer le moins inégalement qu'il est possible, ce qu'on n'exécute qu'en faisant le bout intérieur fort, encore faut-il que la lame soit beaucoup plus longue, ce qui occasionne un grand frottement; mais, en la faisant plus épaisse dans le milieu de toute sa longueur, comme je crois l'avoir dit, & en y mettant de l'huile, il fait assez bien son effet; cela n'empêche pas toutefois qu'un ressort à barillet tournant (*fig. 7, pl. IV*) ne soit plus foible que ne seroit la même quantité d'acier fabriquée pour un barillet à fusée du même diamètre.

(1) M. Sully, horloger du Régent, lui montrant un jour l'effet d'un ressort que mon père avoit fait, & qui se dévopoit dans un barillet où toutes les lames jouoient sans se toucher; ce prince surpris, lui demanda: « Comment est-il possible qu'un homme parvienne à faire agir une lame de dix-huit pouces de longueur, dans un espace aussi petit que celui d'un barillet de montre, sans que les parties se touchent? »

*Manière de faire les petits ressorts de répétitions.*

Les petits ressorts de sonneries à répétition, pourroient se faire de la même manière que ceux que je viens de décrire; mais ils peuvent être faits avec plus de diligence & d'économie.

Il faut prendre des bouts de lames de ressorts ordinaires de la meilleure qualité, tant pour l'acier que pour la trempe & le *revenu*, les faire tirer dans les grands plombs avec de l'émeri en grains, en tournant leurs bouts de temps en temps, jusqu'à ce qu'ils soient bien près de l'épaisseur qu'il les faut: alors on les fend avec la cisaille, *fig. 5, pl. IV*.

Si elle coupe bien, on peut en tirer deux ou trois petites lames; mais si, au contraire, les cisailles ne sont pas en bon état, on ne peut faire qu'avec peine un ressort, en cisillant un bord après l'autre.

## L X X I.

Ayant donc rendu la lame à-peu-près de sa largeur, il faut la mettre dans l'étau pour la limer sur les bords, & pour la faire de largeur égale au calibre. Cette opération demande que les mâchoires de l'étau soient d'une taille douce, afin qu'elles ne fassent pas de marques aux ressorts, qui se casseroient, pour peu que les dents des mâchoires de l'étau y fissent impression, comme je l'ai déjà dit.

## L X X I I.

Après cette opération, il faut prendre un bout de lame non-arrondi d'un ressort ordinaire, & le mettre dans l'étau pour en faire une coulisse de la profondeur que l'on veut; puis ce bout étant bien arrêté dans cet étau, on place une partie de ce petit ressort dans la coulisse, & avec une lime douce on arrondit cette partie; on pousse ensuite la petite lame jusqu'à la fin, après quoi on tourne la lame pour en faire autant à l'autre bord, en faisant bien attention de tirer la lime de long pour que les traits de la lime soient parallèles autant que faire se peut; autrement, le poli des bords ne se feroit pas bien avec la pierre à l'huile.

## L X X I I I.

Pour bien polir les ressorts de répétition à la pierre à l'huile, il faudroit avoir une monture de petites pierres dans le goût de celles des *fig. 5 & 6, pl. III*; mais ordinairement on attache un bout du ressort dans un étau, & l'autre dans une tenaille à vis, que l'ouvrier tient dans sa main gauche pour la tenir droite, & pour bander un peu le ressort; de l'autre main il tient la pierre à l'huile où il y a des coulisses, dans une desquelles il place le ressort; & en cet état, il pousse & repousse la pierre à l'huile, de la tenaille à l'étau, en appuyant à proportion de la force du ressort pour ne point le casser, & ainsi, en douze ou vingt poussées

pouffées alternatives un bord sera poli, ce qui se connoît en passant l'ongle dessus; alors on retourne le ressort, & on en fait autant à l'autre bord.

## L X X I V.

Ce petit ressort étant poli sur les bords, il faut le monter sur le châssis (*fig. 19, pl. I*). On prend ensuite les petits plombs (*fig. 7 & 8, pl. III*), & on y met de l'huile & de l'émeril fin; après quoi on les pousse alternativement, en serrant légèrement des deux mains, jusqu'à ce que le ressort soit de l'épaisseur convenable: le tact, le balancement & le coup-d'œil, sont, comme je l'ai déjà dit, les seuls guides pour connoître cette épaisseur.

Ce polissage étant fait, il faut le bleuir, comme je l'ai indiqué, casser les bouts, & y faire les yeux avec de petites limes proportionnées à la grandeur du ressort; après quoi, il faut mettre un petit arbre dans une tenaille à vis, comme en *fig. 6, pl. IV*, ayant soin que son crochet ne soit pas trop haut, autrement il formeroit des boutons tout du long de la lame.

Comme c'est l'horloger qui ajuste le bout de dehors de ce ressort, l'on n'y fait point d'œil en dehors; & ainsi se trouve fini un ressort qui demande plus de précision que les autres, à cause de sa petitesse.

## L X X V.

*Manière de faire les ressorts en spirale.*

Les ressorts qui tiennent aux verges des balanciers, sont regardés avec raison comme de la plus grande importance pour la marche d'une montre. Depuis leur invention par le docteur Hook, & leur exécution par Thompion, en 1658, les horlogers Anglois les ont faits avec ce que l'on nomme de la *bobine*. C'est un petit fil d'acier que l'on passe entre deux cylindres d'acier, trempés durs & bien polis, pour le laminer.

Les François n'en font presque point, & se servent de spiraux faits à Genève, qui sont assez médiocres, à cause de leur inégalité, tant d'épaisseur que de largeur; mais ils ne laissent pas cependant de bien faire leur effet, tant cette invention a de mérite, pour entretenir les vibrations du balancier.

Comme j'ai fait quelques ressorts spiraux pour des cas extraordinaires, & que j'ai procuré à des ouvrières Genevoises, qui travailloient à Paris, des lames pour en faire, que je les ai aidées à perfectionner leur ouvrage, je vais rendre compte de la manière dont il faut s'y prendre pour faire de bons spiraux avec des lames d'acier trempées.

## L X X V I.

Afin de pouvoir fabriquer des ressorts spiraux, il faut faire faire, par des faiseurs de ressorts de montres, des lames larges de quatre ou six lignes, trempées & revenues bleu, de 18 ou 20 pouces de long, comme en *fig. 8, pl. IV*, aussi minces & de la forme qu'on désire.

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

Il est à propos de les faire de bonne force du premier coup, parce que l'on ne peut plus les toucher après être cisailées, sans leur donner une imperfection, soit pour la forme, soit pour l'égalité.

## L X X V I I.

Les lames étant de la force & de la forme convenables, il faut les couper de la longueur dont on veut les ressorts spiraux, faisant bien attention de mettre les bouts les plus foibles du même côté, & se souvenant que les lames les plus minces & les plus courtes sont pour les petits spiraux, & que les longues & les plus fortes sont pour les grands.

## L X X V I I I.

Tout étant ainsi préparé, il faut prendre la cisaille qui a un dossier A (*fig. 10, pl. IV*). Ce dossier sert de calibre pour déterminer la largeur de la petite lame que l'on veut cisailier; j'ai représenté cette cisaille à vue d'oiseau, afin que l'on puisse voir la largeur dont le ressort spiral peut être cisailé, ayant un dossier qui est attaché avec des rivets 1 & 2 à la joue B.

## L X X I X.

La *fig. 10, pl. IV*, est vue de côté dans toute la longueur de la cisaille, afin que l'on puisse distinguer le dossier A en dehors, avec ses rivures 1 & 2.

## L X X X.

La *fig. 11, pl. IV*, est une vue du côté opposé, afin de faire voir les rivures du dossier, qui doivent se perdre dans la joue B, afin qu'en travaillant elles ne puissent pas accrocher à la tranche de la joue C.

## L X X X I.

Les cisailles étant ainsi montées & le manche *b* dans l'étau, comme en *fig. 10, même pl. IV*, il faut prendre une de ces lames courtes par le bout mince avec les doigts de la main gauche, & l'appuyer contre le dossier, comme dans la *fig. 12*. Ensuite on appuie sur le manche *a*, (*fig. 10*.) pour fermer la cisaille: cela coupe la lame jusqu'au bout du dossier; après quoi il faut le hausser & faire avancer la lame en poussant toujours sur le dossier; & ainsi refermant les cisailles de nouveau, on coupe autant de lame qu'au premier coup; enfin, en ouvrant & en fermant les cisailles & poussant contre le dossier, une lame sera coupée aussi large que le dossier l'aura permis.

Il faut continuer de couper de même toute la partie, en mettant tous les bouts foibles du même côté.

## L X X X I I.

L'on sent bien que s'il faut des spiraux de différentes largeurs, l'on doit arranger le dossier

C c c

pour être plus ou moins éloigné des tranches de la cisaille, ce qui se fait en mettant une lame de l'épaisseur que l'on veut entre la joue B de la cisaille & le dossier A, (*fig. 11. pl. IV.*)

## L X X X I I I.

Lorsque toutes les petites lames sont ainsi coupées, un bon ouvrier doit les repasser sur les bords de la pierre à l'huile, quoique si les cisailles sont en bon état, on n'a pas grand besoin de cette manœuvre, parce qu'il n'y a presque point de bavures.

## L X X X I V.

Les petites lames pour les ressorts spiraux étant préparées, on mettra sur la table une feuille de papier ou quelque étoffe noire, afin de mieux distinguer les petites lames, qui sont blanches.

On prend ensuite le bout le plus fort d'une de ces lames, pour le mettre dans des tenailles à boucle, comme *fig. 13. pl. IV*, que l'on tient ferme d'une main; puis avec une pince plate, (*fig. 21.*) dont on a ôté la taille à la meule & dressé les quarrés à la pierre à l'huile, on prend la lame à deux ou trois lignes du bout, que l'on ferre bien en tournant la main droite d'un quart ou un peu plus, ce qui fait un crochet, comme on le voit à la *fig. 14.*

Ensuite en tenant toujours bien ferme & stable la tenaille à boucle, il faut reprendre la petite lame avec les pinces plates, un pouce éloigné du petit crochet; on fait porter le quart de la pince sur la lame, & on fait ainsi marcher les pinces jusqu'au crochet, ce qui fait prendre la *fig. 15.*

On répète cette même manœuvre de tirer les pinces plates, faisant porter son quart contre la lame, en tenant les tenailles à boucle fermes & stables, ce qui fait prendre un tour de spirale de plus, comme *fig. 16.*

Après quoi on reprend avec les pinces plates pour faire la même manœuvre un peu plus loin, ce qui procure la *fig. 17*; & ainsi de distance en distance, toujours approchant la pince du bout vers la main qui tient les tenailles à boucles, on parvient à donner à une petite lame une forme spirale, comme *fig. 18.*

## L X X X V.

Toutes ces petites opérations que l'on vient d'indiquer exigent beaucoup d'adresse, tant de la main gauche que de la main droite, pour faire assez porter la lame sur le quart de la pince plate, de même que pour faire mettre les différens tours spiraux à distances convenables aussi plats qu'il est nécessaire; mais comme malgré tous les soins que l'on peut prendre, un ressort spiral ne se trouve jamais parfaitement plat, il y a encore une opération à faire.

Pour cet effet, il faut avoir une espèce de tenailles plates à peu près comme des fers à friser, (*fig. 19. pl. IV.*)

Elles ne doivent pas être trop lourdes, ni avoir les branches trop courtes; mais il faut que les palettes soient assez fortes pour conserver leur chaleur quelque temps.

Il faut faire bien attention que les palettes ou mâchoires des tenailles soient bien plates dans leur intérieur, afin qu'elles retiennent bien leur situation parallèle, lorsqu'on en fait usage.

## L X X X V I I.

Les ressorts spiraux étant tous ployés & séparés dans leurs différentes parties, tant pour leur force que pour leur grandeur, il faut frotter avec une lime quelques parties extérieures des tenailles pour les blanchir; après cela les remettre sur un feu doux, & lorsqu'elles ont pris une couleur bleue pâle, elles sont en état de servir; alors on les retire du feu pour mettre un spiral dedans les mâchoires, que l'on ferme le temps d'une seconde ou deux pour donner de la chaleur à ce petit ressort, ce qui le force à devenir plat, & de la couleur que l'on desire: cela fait, on ouvre les tenailles pour laisser tomber le ressort & en mettre un autre, & ainsi l'on continue de se servir des tenailles à bleuir tant qu'elles ont assez de chaleur; & quand elles en manquent, on les met sur le feu pour reprendre une autre paire qui doit être toute chaude, & ainsi de même jusqu'à ce que toute la partie soit bleuie.

## L X X X V I I I.

L'opération de bleuir les ressorts spiraux sert à chauffer les fibres de l'acier & à les fixer dans la situation où le feu les a trouvés; & ainsi en devenant froid, il a autant de force d'un côté que de l'autre, c'est-à-dire, en s'ouvrant ou en se fermant. C'est ainsi que se trouvent finis les ressorts spiraux avec des lames cisailées.

## L X X X I X.

Pour faire ces ressorts à l'angloise, c'est-à-dire, avec de la bobine, il faut se munir d'un petit équipage à laminer, comme dans la *Pl. IV*, *fig. 20.*

A, est un établi au bout duquel est monté un rouleau B; dans le milieu de l'établi est monté un châssis, ou cage de fer, qui porte deux cylindres C & D, d'acier trempé dur & bien poli, d'environ un pouce ou deux de diamètre: sur le chapiteau de ce châssis il y a deux vis E, F. Sur les arbres des cylindres sont deux pignons ou roues, G & H. Le cylindre inférieur a son arbre plus long que le supérieur, pour porter la manivelle I. A l'autre bout de l'établi, il y a un autre rouleau de bois léger L, qui est porté sur les

appuis attachés à l'établi; ce rouleau a un arbre qui porte le plus petit rouleau M, sur lequel est enveloppé le cordeau qui porte le poids N.

## X C:

Pour se mettre en état de faire de la bobine, il faut prendre du petit fil d'acier en paquets de plusieurs grosseurs, tel que celui dont on se sert pour les clavecins, que l'on fait cuire dans un feu de charbon de bois, ayant soin de ne le pas trop chauffer, pour éviter, autant que possible, les écailles que la trop grande chaleur occasionne.

Après que le fil est refroidi, on prend un des paquets pour le mettre sur le rouleau B, en séparant bien les tours du fil de manière qu'ils ne puissent se mêler: cela fait, il faut prendre un bout de ce fil & le pousser avec les doigts de la main gauche entre les rouleaux C D, tandis que de la main droite on tourne la manivelle I.

Aussitôt que l'on a vu un pouce ou deux sortir des rouleaux, il faut serrer les vis E & F, au point que l'on veut, ou que l'acier peut supporter sans craquer ou se casser, & ensuite se tourner pour prendre la manivelle de la main gauche en tirant le fil aplati de la main droite, jusqu'à ce qu'il en soit sorti dix-huit pouces ou deux pieds environ.

## X C I.

Un bout de ce fil étant ainsi préparé, il faut en prendre l'extrémité, & en enfiler un pouce ou deux dans un petit trou *a* qui est dans le rouleau L. Cela étant fait, on tient le rouleau en respect de la main gauche, & de la droite on enveloppe le rouleau M, avec la petite corde qui tient le poids N, en faisant monter ce poids aussi haut que l'on peut; alors on laisse aller le poids N, (qui ne doit pas peser plus d'une livre ou deux,) ce qui bande la petite lame sur le rouleau L, jusqu'aux cylindres C & D.

## X C I I.

Tout étant ainsi en état, l'ouvrier se retourne & prend le fil avec les doigts de la main gauche, pour le guider à l'endroit qu'il veut du cylindre C D, tandis qu'il tourne la manivelle I de la main droite: à mesure que la petite lame s'enveloppe autour du rouleau L, le poids N tombe; mais avant qu'il touche à terre, il faut arrêter pour tenir en bride le rouleau M avec la main gauche & remonter le poids N avec la droite; ce qui se fait très-facilement, le rouleau M. étant au bout de l'arbre; & ainsi en tournant la manivelle I, & en enveloppant la petite corde qui tient le poids N, on applatit toute la longueur du fil qu'on a mis sur le rouleau B.

## X C I I I.

Si la petite lame n'est pas assez mince, il faut

l'étendre sur le plancher, de façon qu'elle ne puisse prendre aucune ordure, ni s'emmêler: alors on donne un petit tour aux deux vis E & F; après quoi on enfile de la main gauche un bout dans les rouleaux C D, tandis que l'on tourne de la main droite la manivelle I.

On se retourne ensuite pour prendre le bout de la lame avec la main droite, & le conduire jusqu'à ce qu'il en soit sorti deux pieds de longueur, afin de l'attacher sur le rouleau L, comme il a déjà été dit; ce qui étant fait, on se remet dans sa première attitude pour faire passer & guider ce qui est à faire entrer dans les rouleaux C, D. Quand la lame est au degré d'épaisseur que l'on désire, il faut la mettre sur une bobine: de cette dernière opération, les petits fils amincis pour faire les ressorts spiraux prennent le nom de bobine.

## X C I V.

L'on sent que les petites lames faites de cette manière doivent être bien égales d'épaisseur & de largeur, ainsi que les bords bien arrondis & doux, ce qui ne peut être avec des lames cisailées, & même passées à la pierre à l'huile le mieux qu'il a été possible.

## X C V.

Quand on veut faire des ressorts spiraux avec cette bobine, il faut la couper de longueur, & les faire passer par les mêmes opérations qui ont été indiquées, à la section LXXXIV & suivantes, en observant de prendre les mêmes précautions pour les longueurs & les épaisseurs, pour pouvoir les assortir.

## X C V I.

Il y a des personnes qui croient que la trempe est fort essentielle à un ressort spiral; mais l'expérience prouve que toute l'utilité de cette trempe est de donner de la roideur à la lame qui doit être cisailée pour pouvoir la rendre aussi mince qu'il la faut, & de la figure que l'on désire; ce qu'il est impossible de faire exactement avec une lame molle.

La trempe n'est pas nécessaire aux ressorts spiraux, puisque toutes les montres angloises s'en font toujours passés jusqu'à présent, excepté que depuis peu, que l'on trouve ceux de Genève à si bon compte, beaucoup d'horlogers Anglois ne veulent point se donner la peine d'en faire eux mêmes, parce qu'ils ne peuvent s'apercevoir d'aucune différence de qualité dans un ressort spiral trempé, ou non trempé.

Effectivement, une lame d'acier qui n'a d'autre qualité que la roideur qu'elle acquiert en bleuissant, fait son effet aussi parfaitement qu'il est possible, parce que les ressorts spiraux ne se bandent ni ne se débandent point assez pour forcer ou altérer cette qualité que l'acier a reçue par la

chaleur nécessaire pour lui donner la couleur bleue.

## X C V I I.

Il y a diverses opinions sur la figure que doit avoir la lame d'un ressort spiral.

J'ai entendu dire à des horlogers, qu'il falloit les faire d'une égalité parfaite d'un bout à l'autre. D'autres prétendoient qu'ils devoient être plus foibles en dehors; & d'autres, au contraire, disoient qu'il faut que le bout foible soit en dedans, & ainsi en augmentant imperceptiblement jusqu'au bout de dehors.

Tout ce que je puis dire sur ces différentes opinions, est, que tous les ressorts spiraux font bien leur effet, tant cette invention est admirable, parce que les lames de ces ressorts en faisant leur effet ne se touchent point, & que les spiraux tirent en pleine liberté depuis un bout jusqu'à l'autre.

Mais ce à quoi on doit faire attention, c'est à la sensibilité du spiral, quand on veut régler une montre.

Par exemple, si le ressort est foible en dehors, il faut faire faire à la rosette plus de mouvement pour régler l'action du balancier; si au contraire il est plus fort en dehors, on ne peut presque pas toucher la rosette pour faire avancer ou retarder, que cela ne fasse un changement capital sur la marche plus ou moins vite du balancier.

L'on voit par là que ces ressorts agissent inégalement dans leurs différentes spires, & quoi qu'il en soit de ces défauts, ces petits régulateurs font toujours leur effet d'une manière très-avantageuse pour la justesse des montres.

*Horloges & montres marines.*

Les horloges marines & les montres marines sont faites, avec une extrême précision, pour l'usage des longitudes en mer. M. Harrison en Angleterre, M. Berthoud & M. le Roy en France, en ont construit avec tant de succès, que, dans des voyages de long cours, où leurs montres ont été éprouvées, elles donnent la longitude, sans qu'il y ait un demi-degré d'erreur, dans six semaines ou deux mois de navigation.

Nous n'entreprendrions point la description de ces machines précieuses, que M. de Lalande, savant astronome de l'academie des sciences de Paris, s'est réservé à juste titre de faire connoître dans son *Dictionnaire d'Astronomie*, par suite de cette Encyclopédie méthodique.

## C A D R A N S.

Quant aux *cadrans d'émail* qui s'exécutent pour l'horlogerie, nous en avons donné les détails de construction dans l'art de l'*Emailleur*, tome II de cet ouvrage, page 416: nous y renvoyons nos lecteurs qui feront curieux d'en connoître les procédés.

*Examen de toutes les parties d'une montre, avec un détail des attentions nécessaires pour repasser ou finir un mouvement, & pour le réparer.*

1°. M. Gaudron, célèbre horloger de Paris, a été le premier qui soit entré dans les détails nécessaires à celui qui veut examiner ou finir une montre avec le dernier soin, ou la remettre dans un état de perfection, lorsque, par la négligence du finisseur, ou par un long espace de temps, elle est devenue moins parfaite. Nous allons suivre la plus grande partie de ses remarques, imprimées en 1741, dans le *Traité d'horlogerie* de M. Thiout, en y faisant les additions & changemens convenables.

2°. L'art de raccommoder les montres est aussi essentiel que celui de les finir, c'est pourquoi nous les mettons ici de pair. Comme les horlogers les plus habiles ont besoin de tous les détails dans lesquels ils doivent entrer, pour ne rien laisser à désirer dans leurs ouvrages, on ne sauroit les leur mettre trop ou trop souvent devant les yeux; & nous avons cru faire plaisir aux finisseurs en particulier, & à tous les horlogers en général, en leur rappelant toutes ces petites attentions, qui sont à la fois si utiles, mais si faciles à oublier. Nous croyons même que les particuliers trouveront leur avantage & leur satisfaction à connoître par eux-mêmes, d'un côté, toute l'importance qu'il y a à ne confier leurs montres qu'à des artistes qui soient en état de suivre tous ces détails; de l'autre, toute la peine & le temps qu'exige un examen aussi scrupuleux que celui dans lequel nous allons entrer.

3°. Il faut qu'une montre soit montée, & toutes les pièces en place, pour pouvoir en bien juger; pourvu d'ailleurs qu'elle soit nette, & que les pivots ne soient point gênés dans leurs mouvemens par quelques corps étrangers: il seroit donc utile de remonter une montre, lorsqu'elle est nettoyée, pour examiner en place toutes les pièces.

4°. La première observation qui se présente, concerne l'intérieur de la boîte. On verra si le cristal ne touche point au cadran, de manière qu'il puisse le faire éclater, ou empêcher de fermer la lunette. On examinera si la charnière ne branle point, si le ressort du cadran enclique bien, s'il n'use point le bord de la boîte, s'il entre assez avant pour bien tenir, si le mouvement ne ballotte point en hauteur ou en largeur; si le trou par lequel on tire le ressort du cadran n'est point trop court; ou si, étant trop près du bord, le bec du ressort ne va point toucher au cristal.

5°. Passant ensuite aux aiguilles, on observera que les aiguilles doivent être assez éloignées entre elles pour ne point se gêner mutuellement; qu'elles doivent être bien fixées; que l'aiguille des minutes doit être fixe sur son carré, sans aucune vacillation; tourner parallèlement au cadran, & n'en approcher pas plus dans un point que dans l'autre.

On doit prendre garde qu'elle ne touche point au cristal, qu'elle ne s'accroche point au bec du ressort du cadran, soit lorsqu'il est reculé en arrière, soit lorsqu'il est fermé; que l'aiguille des heures ne frotte point sur le cadran; que son extrémité ne touche point au carré de la fusée qui souvent excède le cadran; qu'elle tourne sur son cadran également.

6°. Si la chauffée des minutes n'est pas bien ajustée, il faut y remédier avant que de remonter la pièce, parce qu'il arrive souvent que l'on force une dent de la roue, en le faisant ensuite.

Pour cet effet l'on dégagera, avec une lime à entrer, la chauffée des minutes; l'on conservera seulement les deux extrémités sur lesquelles le canon des heures doit rouler; & vers le milieu, à proportion que la chauffée sera longue, on la limera des deux côtés jusqu'au vide; ensuite on resserrera un peu le milieu avec un coup de marteau: par-là, la chauffée tournera également & avec douceur.

La roue de cadran doit être libre & être retenue par son assiette sous le cadran, de manière qu'elle ne puisse point passer par-dessus le pignon de la roue des minutes.

7°. En ôtant le cadran, on verra si les goupilles ne le forcent point, si les engrenages de la cadrature sont bons, si la roue de cadran n'est point trop juste sur la chauffée des minutes, si la roue de renvoi est libre en tout sens, si elle n'a pas trop de frottement sur la platine: dans ce cas, il faudroit la creuser par-dessous, & ne lui laisser qu'un petit champ auprès des dents.

8°. On remontera autour de la fusée, pour observer si chaque dent du rochet tient bien, si le cliquet est bien rivé, si les rebarbes de sa rivure ne nuisent point à la grande roue moyenne, s'il est assez long & assez libre, & si le ressort fait son effet, si le garde-chaîne résiste bien à l'effort de la main, si le crochet de la fusée est bon, & s'il appuie bien sur le garde-chaîne.

9°. En voyant marcher le mouvement, on examinera les engrenages de la petite roue moyenne, & de la roue de champ; si le pignon de la roue de rencontre est de bonne grosseur, s'il tourne & retourne librement dans les dents de la roue de champ, lorsque la montre chemine bien, & si le pignon de la roue de champ est de grosseur.

10°. Le balancier doit tourner bien droit, n'avoir point trop de jeu dans ses trous, mais uniquement la liberté nécessaire, sur-tout dans celui du coq; les bouts des pivots doivent être le plus plats qu'il est possible, & ne gratter en aucun sens sur l'angle.

11°. Le balancier ne doit point toucher au coq ni à la platine, non-plus que son assiette ou sa virole. Cette virole doit circuler rondement, n'être ni trop grosse, ni trop petite. La goupille ne doit point faire appuyer le spiral sur l'assiette du balancier, ni percer en dedans de la virole, parce

qu'en ce cas il se dérangeroit en tournant la virole. Le balancier doit être exactement de pesanteur, c'est-à-dire, en équilibre avec sa virole & sa goupille.

12°. Le ressort spiral doit être plié exactement & régulièrement en spiral, tourner droit, & n'être point obligé à battre contre quelques pièces, sur-tout lorsque le rateau est poussé du côté du retard, ou lorsqu'il décrit de trop grands arcs: on aura soin pour cela que la fente du rateau soit assez distante de la coulisse, qu'elle soit assez profonde & assez large pour ne pas faire plisser le spiral, en conduisant le rateau à droite ou à gauche.

13°. Le piton doit avoir son trou disposé vis-à-vis la fente du rateau, lorsqu'il est entièrement poussé du côté du retard, afin que la fente ne pousse ni ne retire le spiral.

Le piton ne doit être qu'à une ligne de l'endroit où s'arrête la queue du rateau au bout du retard; il faut qu'il ne soit point trop épais pour que la longueur de son trou ne force point le spiral; que la goupille soit un peu plate des deux côtés, afin de pouvoir baisser ou élever le spiral avec la pincette.

14°. Il faudra examiner si le rateau fait bien tous ses effets; si la roue de rosette est bien ajustée; si son carré, aussi-bien que celui de la chauffée des minutes, est de même grosseur que le carré de la fusée; si, en le conduisant doucement, il n'y a point de dents qui forcent ou fassent lever la coulisse, ou si l'engrenage n'a pas trop de jeu: on sent bien en effet que, dans ce cas-là, on seroit trompé par le mouvement de la rosette, & qu'on croiroit avoir avancé ou retardé la montre, lorsque réellement le rateau n'auroit point changé de place.

15°. On passera ensuite à l'intérieur du mouvement, pour voir si la palette d'en bas n'approche pas trop du talon de la potence; si elle n'est point trop à fleur du cercle de la roue de rencontre, en sorte que la montre étant à plat, les dents de cette roue prennent la palette inférieure trop en bas ou trop au bord; si la roue de rencontre ne touche point à l'assiette du balancier; si les palettes de la verge sont d'équerre, bien plates & bien polies, d'égale longueur, propres à faire lever 40 degrés, un peu arrondies par les bords, pour empêcher qu'elles ne grattent les dents lorsqu'elles les ramènent.

16°. Il faut prendre soin d'éviter les battemens, renversemens ou accrochemens; conduire le balancier doucement & à la main, pour juger de l'égalité ou de l'inégalité de la roue de rencontre, en comptant deux fois autant de vibrations qu'il y a de dents à la roue.

17°. En démontant le coq, on appercevra si les vis sont solides, si elles ne forcent point le coq ou la platine, & si elles ne remplissent pas trop les noyures dans lesquelles elles sont logées, ce qui forceroit le coq.

18°. L'on fera courir ensuite le rouage peu-à-peu & lentement, pour voir si les roues tournent rondement, également & parallèlement aux platines. On observera si le barillet a des jours dessus, dessous & de côté, de manière qu'il ne touche point aux platines, à la fusée, à la chaîne ou à la grande roue : ce que l'on verra plus facilement tandis que la chaîne tirant le rouage, tend à rapprocher la fusée du barillet.

19°. On prendra soin qu'il n'y ait aucune vis de dehors qui rentre au dedans de la cage, & qui puisse toucher au barillet ou à aucune autre des pièces ; que les tiges des roues de champ & de rencontre ne se touchent point, ou ne soient point trop écartées ; ce qui seroit également défectueux ; qu'aucune des roues ne touche ou aux piliers, ou aux autres pièces voisines, mais surtout qu'elles n'aient point trop de liberté en cage, & que les trous ne soient pas trop grands ; il ne faudroit pas non-plus qu'elles y fussent trop gênées.

20°. Les trous doivent être ébifés par dehors en forme de cônes ou de réservoirs, pour recevoir l'huile. Il faut que chaque pivot paroisse au fond, sans être plus élevé ni plus court, de peur qu'une partie du pivot ou une partie du trou venant à s'user plus que l'autre, les frottemens n'en soient augmentés. En effet, il arrivera, si le pivot est trop grand, qu'il s'y formera une gorge par l'usure ou le frottement de la partie qui touche la platine, & qui en traverse l'épaisseur, tandis que l'extrémité restera en forme de tétine ; au contraire, si le pivot est trop court, & s'il ne traverse qu'une partie de l'épaisseur de la platine, il s'usera vers la pointe, & creusera l'intérieur seulement de la platine, de sorte qu'il y restera une petite portion de son épaisseur sur laquelle frottera le pivot.

21°. Avant que de démonter le mouvement, on examinera s'il y a un repère sur l'arbre du barillet & sur la platine, pour remettre le ressort au même degré de bande, lorsqu'il s'agira de remonter le mouvement.

22°. En le démontant, il sera facile d'observer si les piliers sont d'égale hauteur, s'ils ne forcent point la cage & ne brident point la platine lorsqu'on enfonce les goupilles avec force, s'ils sont bien rivés, si le porte-pivot de la contre-potence ne laisse point trop de jeu ou trop peu à la roue de champ ; & si le trou du nez de la potence est trop grand, on y mettra un lardon à clavette, qui porte le trou de la roue de rencontre ; par-là on aura la facilité de bien partager les chûtes de l'échappement.

23°. Après avoir ôté le balancier & la roue de rencontre, on verra si les pivots de cette roue sont bien faits, si le pivot qui entre dans la contre-potence ou dans le porte-pivot est bien bruni ; autrement il perceroit le trou du piton de la contre-potence, & les dents de la roue de rencontre

n'auroient plus la même levée. Il faut donc que le fond du trou de la contre-potence soit bien carré ; il fera même à propos de le reboucher, & de faire en sorte que le pivot n'y entre pas trop avant.

24°. On verra si toutes les roues sont bien rivées, droites & rondes, particulièrement la roue de rencontre ; si la roue de champ n'est point trop épaisse du côté des dents, si tous les pignons ont des tigeons & des portées raisonnables ; s'il y a des gorges pour empêcher l'huile de couler jusqu'aux ailes des pignons ; s'il n'y a pas quelque trou qui soit ébifé en dedans, comme font mal-à-propos certains horlogers, pour donner de la liberté à leurs roues.

25°. On jugera, par le nombre des trous de la fusée, & par celui des dents des roues, si la montre peut aller trente heures comme elle le doit faire. On examinera successivement tous les engrenages, pour voir s'il n'y a point d'arc-boutement des dents contre les ailes en entrant ; si les dents ont assez de liberté entre les ailes étant au milieu, & si en sortant elles ne forment point de soubresauts. Un engrenage imparfait peut faire arrêter la montre, ou y causer des précipitations irrégulières ou des lenteurs : effets désagréables à l'oreille, quand même ils ne produiroient aucun dérangement réel, mais qui ne peuvent guères manquer d'en affecter le mouvement.

26°. Les premiers engrenages sont les plus importants, parce qu'étant conduits par une plus grande force, les frottemens y sont plus rudes, & y durent plus long-temps. Chaque aile du premier pignon, par exemple, met cinq minutes à passer ; or, si pendant cet espace de temps, cet engrenage perd quelque chose de sa force, & que les autres engrenages en perdent aussi dans le même instant, la montre sera sujette à s'arrêter.

27°. L'engrenage de la roue de champ est aussi de la plus grande conséquence, non-seulement parce que le recul y est très-sensible, mais parce qu'il faut que les dents en soient fendues dans l'alignement de la tige de la roue de rencontre, qu'elles soient bien parallèles au pignon, & qu'elles se présentent de la même manière que si l'axe de la roue de rencontre passoit par le centre, au lieu d'être placé de côté.

Il faut cependant remarquer que l'on pourroit facilement rendre plus parfait l'engrenage de la roue de champ, en plaçant la contre-potence au devant de l'axe de la roue de champ, comme on le pratique dans les pendules ; alors le centre de la roue de champ seroit dans la direction de l'axe de la roue de rencontre, & agiroit sur le pignon à égale distance des deux extrémités ; par ce moyen, le frottement & l'usure seroient les mêmes sur tous les deux pivots, & les dents de la roue de champ ne se présenteroient plus de côté aux ailes du pignon.

Au reste, le meilleur remède que l'on pourroit

apporter aux défauts de cet engrenage, feroit de le supprimer totalement, par le moyen d'un nouvel échappement proposé par M. le Paute.

28°. La chaîne ne doit pas être trop longue, de peur qu'elle ne se replie sur elle-même, & ne diminue d'autant la force du ressort qui agiroit alors sur un levier plus court; d'ailleurs, l'espace qui est entre le barillet & la potence ne lui permettroit point de passer.

On examinera si la chaîne est bonne, aussi bien que ses crochets, si elle ne s'engage point dans les pas de la fusée, & on la frottera avec de l'huile.

29°. On observera si l'arbre du barillet est juste en hauteur, & s'il occupe un tiers du diamètre du barillet; si le dessus du barillet est retenu exactement dans le drageoir, s'il est bien plat & sans aucuns traits intérieurs, de même que le fond du barillet. On nettoiera le ressort avec un linge huilé, & ensuite on aura soin de ne le pas forcer trop en l'ouvrant, de le frotter avec de l'huile bien propre, de voir s'il est égal, s'il n'est pas trop plein, trop haut ou trop bas, si tous les tours se font sans frottemens ni secouffes; on y mettra une barrette s'il n'y en a point, en observant qu'il fasse assez de tours pour qu'il y en ait un & demi de plus que le nombre de tours que la chaîne fait sur le barillet, c'est-à-dire, environ trois quarts au dessus & trois quarts au dessous du point où il est égal à la fusée, déduction faite du bout de chaîne qui ne se plie jamais sur la fusée; & lorsqu'on aura trouvé le point d'égalité, on fera un repère sur l'arbre du barillet & sur la platine, comme on l'a dit ci-dessus.

30°. On examinera si le ressort accroche bien, si le dessus du barillet est assez serré dans le drageoir, & pour plus de sûreté, on passera un brunissoir sur les bords pour le serrer.

Il est sur-tout essentiel de bien égaliser le ressort à la fusée, c'est-à-dire, de faire en sorte que le ressort la tire également au moins 28 heures. Pour cela, on emploie un levier divisé en parties égales, & chargé à son extrémité d'un poids qui ne soit point trop pesant, mais dont la légèreté soit compensée par la longueur du levier, suivant les règles de la statique, qui nous apprennent qu'une livre de poids mise à trois pouces du centre, fera le même effet que quatre onces mises à un demi-pied du même centre.

31°. Avant que de remonter la montre, si elle a déjà servi, on aura soin de détremper avec de l'huile tous les trous, de les essuyer, d'y passer du bois tel que le fufain, jusqu'à ce qu'il en sorte bien net. On doit nettoyer toutes les ailes des pignons avec du bois blanc, les pivots avec du liège, & les roues avec une brosse bien sèche & bien nette.

32°. On doit mettre d'abord de l'huile au talon de la potence, pour le pivot du balancier; au nez de la potence, pour la roue de rencontre; à la contre-potence & au pivot de la roue de

longue-tige, parce que, si on mettoit l'huile dans son trou, la partie de la tige qui doit passer au travers, en emporteroit une partie.

33°. Après avoir remis tout le rouage en place, ferré les goupilles, & examiné, comme nous l'avons dit, si toutes les roues ont la liberté nécessaire, & si elles n'ont pas trop de jeu, on mettra de l'huile dans tous les réservoirs.

34°. La dernière attention que l'on aura, sera de mettre la montre bien dans son échappement, en tirant plus ou moins le spiral.

35°. Dans les montres dont l'échappement est à repos, le repère que l'on a fait une fois au spiral reste toujours à-peu-près le même; mais avec un échappement à roue de rencontre, on n'est jamais sûr qu'une montre qui étoit réglée avant que d'être démontée, le sera encore après l'avoir remontée; de sorte qu'on aura toujours besoin de lâcher le spiral ou d'en retirer, suivant qu'il se trouvera en avancement ou en retard.

(Article de M. le Paute, horloger du Roi, extrait de son *Traité d'horlogerie*, chap. VII).

#### *Montres qui se remontent d'elles-mêmes.*

On a imaginé, de nos jours, des montres qui se remontent d'elles-mêmes par leur seul balancement, sans qu'on soit obligé d'user du moyen usité de resserrer le ressort tous les jours avec une clé. L'expédient qui a été trouvé est d'adapter au rouage un *poids mobile*, qui, en se balançant par la moindre action, même dans la poche, met en mouvement la roue de remontoir, laquelle agit sur le ressort renfermé dans le barillet, & le remonte quand il y a lieu, s'arrêtant par une détente lorsqu'il est suffisamment tendu.

Un des avantages de cette invention, est d'ôter la nécessité d'ouvrir souvent les montres pour les remonter, & de rendre inutile l'ouverture par laquelle on les remonte, en sorte qu'elles ne sont plus sujettes à se charger de poussière; ce qui contribue à les rendre plus réglées, & moins sujettes à se déranger.

M. Saint-Martin, jeune horloger plein d'industrie & de connoissances relatives à son art, a porté cette nouvelle invention à sa perfection, par des procédés qui lui sont particuliers, & qu'il peut adapter aux montres ordinaires.

#### *Chronomètre pour la musique.*

M. Davaux, célèbre amateur & excellent compositeur de musique, a annoncé de la manière suivante, dans les papiers publics de mai 1784, un nouveau *chronomètre* pour marquer les temps de la mesure: instrument ou pendule nouveau, qui a pour but de déterminer, avec la plus grande exactitude, les différens degrés de vitesse ou de lenteur des temps, dans une pièce de musique, depuis le *prestissimo* jusqu'au *largo*, avec des nuances imperceptibles d'un degré à l'autre.

Ce pendule a été exécuté avec la plus grande intelligence & la plus grande précision, par M. Breguet, artiste très-distingué, d'après l'idée que je lui en ai donnée il y a environ une année : idée que j'avois puisée moi-même dans le Dictionnaire de Musique de J. J. Rousseau, à l'article *chronomètre*, nom générique des instrumens qui servent à mesurer le temps, & qui a été donné particulièrement à un pendule que Sauveur décrit dans ses *Principes d'acoustique*, lequel pendule étoit destiné à déterminer les mouvemens en musique. Mais cet instrument ne réussit point, & je n'en suis nullement étonné : plusieurs causes ont dû y contribuer ; 1°. l'imperfection de l'instrument dont l'usage exigeoit, à chaque changement de mouvement, un calcul difficile & gênant ; 2°. le défaut de réflexion sur les avantages considérables qu'on en pouvoit retirer ; 3°. un goût moins éclairé & un zèle infiniment au-dessous de celui qui nous anime aujourd'hui pour la perfection d'un art dont on ne s'est jamais autant occupé qu'à présent.

La seule description du nouveau chronomètre de M. Breguet, & quelques observations que j'y ajouterai sur ses avantages, convaincront non-seulement de son utilité, mais encore de la nécessité de l'adopter pour la perfection de la musique.

Ce pendule présente sur son cadran une aiguille qui aboutit à deux grands cercles qui sont divisés, l'un par 1, 2, & l'autre par 1, 2, 3, nombres auxquels peuvent se réduire toutes les différentes mesures ; au centre de ce cadran est un petit cercle coupé en deux parties égales, par une ligne perpendiculaire, au bas de laquelle commence une division à droite depuis 0 jusqu'à 90, des degrés de vitesse, & pareille division à gauche des degrés de lenteur ; la petite aiguille qui part du milieu de ce cercle étant fixée sur 0, donne à la grande aiguille les battemens de la durée d'une seconde sur chacun des chiffres des deux grands cercles ; la vitesse de ces battemens augmente à mesure que l'on tourne la petite aiguille à droite jusqu'au n°. 90 qui donne le mouvement de *prestissimo* ; pareille opération faite de droite à gauche, en partant de 0, ralentit les battemens jusqu'au même n°. 90, qui donne alors les temps les plus lents du *largo*.

La division des degrés de vitesse & de lenteur de ce chronomètre étant calculée exactement d'après la durée d'une seconde, & cette division pouvant être connue & exécutée facilement partout, il en résultera qu'un compositeur pourra envoyer ses pièces dans les pays les plus éloignés, avec la certitude qu'elles seront exécutées dans le vrai mouvement qu'il les aura conçues ; il lui suffira de mettre en tête de chaque morceau : *à tel degré de vitesse, ou à tel degré de lenteur du chronomètre* ; cet instrument deviendra alors une langue générale, une langue claire & précise entre les compositeurs & ceux qui exécutent. Le caractère d'un morceau qui tient essentiellement

à son vrai mouvement ne sera plus dénaturé par une exécution trop lente ou trop précipitée, & la musique sera entendue selon le véritable esprit de l'auteur.

M. Breguet a imaginé fort heureusement de fixer à la durée exacte d'une seconde, les battemens de la grande aiguille, lorsque la petite, qui détermine les mouvemens, est placée sur zéro ; il a établi par-là un moyen simple & infailible pour régler les chronomètres dans tous les pays, & les rendre parfaitement d'accord entre eux. En partant effectivement de ce point une fois bien établi, & divisant ensuite en 90 parties égales chacune des demi-circonférences du petit cercle, il régnera nécessairement un rapport de la plus grande justesse entre tous les chronomètres faits d'après ce principe.

Opposera-t-on à ce nouvel établissement, qu'il y a des termes consacrés par l'usage pour désigner les mouvemens ? Cette objection ne sortira jamais de la bouche d'un musicien ou d'un amateur éclairé. L'insuffisance de ces termes & leur signification vague sont reconnues depuis trop longtemps. Il est démontré évidemment que les mots d'*allegro* & d'*andante*, &c. étant susceptibles d'une infinité de nuances dans leur mouvement, ne peuvent jamais fixer d'une manière précise l'intention de l'auteur, même avec le secours des mots qu'on y ajoute souvent pour servir à leur interprétation : de-là naissent tous les jours des discussions parmi les musiciens ; chacun a son opinion sur le mouvement d'un air : le chronomètre seul pourra terminer ces disputes ; il sera l'interprète fidèle des idées d'un auteur.

L'intérêt de la musique & celui des compositeurs se trouvant réunis dans l'adoption de ce nouvel usage, je me plais à croire que l'Académie royale de musique, la Comédie italienne & le Concert spirituel, seront les premiers à employer cette nouvelle manière d'ajouter à la perfection de la musique. Je suis bien éloigné de penser qu'il faille assujettir le directeur, ou le premier violon d'un de ces orchestres, à avoir l'œil attentif aux battemens de l'aiguille du chronomètre pendant la durée d'une pièce de musique ; il est aisé d'en concevoir l'impossibilité : d'ailleurs, nous avons dans ces places des musiciens trop habiles dans leur art, pour croire qu'ils aient besoin d'une pareille machine pour leur servir à régler & à soutenir un premier mouvement donné ; mais c'est ce premier mouvement qu'il est important de connoître de l'auteur lui-même ; & lorsqu'il sera absent, qui pourra mieux le remplacer à cet égard qu'un chronomètre dont on fixera la petite aiguille sur le chiffre de vitesse ou de lenteur, qui sera indiqué à la tête de chaque morceau d'un ouvrage ?

M. Breguet demeure à Paris quai de l'Horloge ; près le Pont-Neuf. On pourra voir chez lui son chronomètre, & il recevra avec reconnaissance les

les avis qui pourroient tendre à la perfection de cet instrument.

*Plexichronomètre.*

Peu de jours après que MM. Davaux & Breguet ont eu annoncé le *chronomètre* de leur invention, M. Renaudin en a fait connoître, de la manière suivante, un autre dont il est auteur.

Quel que soit le rapport de ces deux instrumens, ils diffèrent néanmoins de beaucoup entre eux, & tellement que j'ai cru devoir donner à celui qui m'appartient, le nom de *plexichronomètre*, (*πλεξιχρονόμετρον*) mot grec composé qui signifie *battement de la mesure du temps*.

Cet instrument réunit aussi en lui, avec tous les effets du pendule, des avantages qui lui sont particuliers.

Je ne prétends pas diminuer le mérite du *chronomètre*. Personne n'est plus porté que moi à rendre à son auteur l'hommage qui lui est dû pour l'invention d'une machine qui peut être, avec raison, appelée la langue générale des compositeurs en musique, pour l'indication des degrés de vitesse ou de lenteur dans le mouvement de l'exécution : j'ose même dire que les obstacles qu'il m'a fallu vaincre en parcourant la même carrière que lui sans le savoir, m'ont mis en état d'apprécier ses succès. Mais, pour la patrie de la musique, où il est aussi à désirer d'avoir une indication des temps, que de l'obtenir par un moyen qui porte directement à l'oreille de l'écolier plutôt que par toute autre voie, il paroît que mon *plexichronomètre* est destiné à accomplir ce double objet de l'institution des élèves.

Il consiste dans une boîte carrée de la longueur de quatre pouces & demi, de trois pouces & huit lignes de largeur, & de la hauteur de trois pouces & demi, où est renfermée une organisation qui fait mouvoir à volonté quatre marteaux, chacun desquels se trouve indépendant des autres, & dont les extrémités, en forme de têtes élevées sur le plan supérieur de la boîte, battent toute mesure, depuis le *largo* jusqu'au *prestissimo*.

Un index & une aiguille qui se meut sur un cadran, servent à déterminer tous les mouvemens possibles, & à régler en conséquence l'action de cette machine qu'on ne pourroit mieux comparer qu'à un automate qui suppléeroit, pour ainsi dire, au *maestro di Capella* d'un orchestre.

Selon le morceau de musique qu'on veut exécuter, on dispose l'automate au gré du genre de la composition, & tant que son ressort élastique est en activité, il bat la mesure au moyen de ses marteaux, chacun frappant son coup en raison du temps qui convient, & en distinguant le fort & le foible.

Quoique les artistes consommés dans la mesure puissent se flatter de la posséder par l'habitude, ils ne pourront disconvenir que les secours dans un objet essentiel à l'exécution de la musique, & si

*Arts & Métier. Tome III. Partie I.*

difficile à acquérir, ne soient d'une grande ressource pour ceux qui n'ont pas atteint leur degré de perfection.

Les élèves trouveront dans le *plexichronomètre* un maître qui leur fera aisé d'avoir à tout instant à leur côté, & un guide d'autant plus sûr, que ce n'est que par une mécanique dont les effets ne peuvent être que parfaitement régulier.

Renaudin, maître de harpe, rue mauconseil, vis-à-vis l'ancienne comédie italienne.

DEUXIÈME PARTIE.

*Traité pratique de l'horlogerie, ou explication suivie & raisonnée des planches de l'Horlogerie, fin du tome II des gravures.*

PLANCHE PREMIÈRE.

La vignette représente la boutique d'un horloger remplie de ses travaux, comme pendules à secondes, pendules simples, montres, &c. outils, établis, &c.

*Fig. 1*, le maître horloger levé de dessus son siège, présente une montre à un particulier.

*Fig. 2*, ouvrier assis sur son tabouret; il tourne à l'archet devant un établi sur lequel on aperçoit différents outils. Il y a à un établi un corps de tiroirs, les uns au dessus des autres : ceux d'enbas sont plus grands de hauteur pour contenir les plus gros outils, & ceux d'en haut sont moins grands & renferment les petits outils.

*Fig. 3*, ouvrier assis sur un tabouret devant son établi, auquel tient un étau. Il a dans une main une petite roue ou un pignon qu'il examine au microscope. On voit à côté de lui une enclume carrée de fer, emboîtée dans un cylindre de bois, & posée sur une natte circulaire, afin d'assourdir les coups de marteau lorsque l'on forge le cuivre dessus, pour construire les platines & autres parties forgées de l'horlogerie.

Cet ouvrier a devant lui un porte-montre, où sont plusieurs montres à régler. On aperçoit dans le fond de la boutique une porte entr'ouverte, qui laisse voir la voiture & le cocher du particulier qui est entré.

*Fig. 4*, établi du maître horloger, où sont répandus différens outils, & deux boîtes de fer blanc qui contiennent de petites limes & autres outils. Il y a un étau qui tient à cet établi; & au dessus sont quelques montres à vendre.

*Fig. 5*, grande pendule à secondes.

*Fig. 6 & 7*, différentes autres pendules.

*Bas de la planche.*

*Fig. 1*, bigorne.

*Fig. 2, 3 & 4*, différentes sortes de tas.

*Fig. 5*, gratoir.

*Fig. 6 & 7*, resingues pour redresser les boîtes de montres.

D d d

Fig. 8, scie.

Fig. 9, charnons.

Fig. 10, lunette de boîte de montre.

Fig. 11, cuvette de boîte de montre.

Fig. 12, boîte de montre.

## P L A N C H E I I.

### Réveil à poids.

Fig. 1, élévation antérieure du réveil, où l'on voit le grand cadran, sur lequel les heures sont marquées à l'ordinaire, & le petit cadran concentrique particulier au réveil.

Le réveil est monté pour sonner à six heures, ce que l'on connoît par le chiffre 6 du petit cadran qui est sous la queue de l'aiguille des heures.

Lorsque le chiffre 6 du petit cadran qui tourne avec l'aiguille des heures sera arrivé vis-à-vis du XII, la détente fera son effet.

Au dessus du grand cadran on voit le timbre ou la cloche suspendue dans la croix, dont les bras retombent sur les quatre piliers couronnés de vases qui forment la cage du réveil. Dans l'intérieur du timbre on aperçoit le marteau indiqué par des lignes ponctuées.

Fig. 1 bis. Au bas de la planche, représentation perspective des principales pièces qui constituent le réveil.

w, z, longue tige concentrique au cadran.

s, g, cadran du réveil.

f, canon de ce cadran.

x, roue du cadran, à laquelle est appliquée la pièce qui lève la détente. Cette pièce est adhérente au canon du petit cadran.

B, b, roue moyenne ou des minutes.

z, pignon de la longue tige.

I, poulie dont la cavité est garnie de pointes pour retenir la corde à laquelle le poids & le contrepoids sont suspendus.

K, partie de la corde à laquelle le poids est suspendu.

i, i, autre partie de la même corde à laquelle est attaché le contrepoids.

h, h, roue d'échappement du réveil.

O, P, les palettes.

M, N, le marteau.

S, R, T, la détente.

S, R, le bras de la détente qui passe dans la cadrature.

T, l'autre bras qui arcbouté contre la cheville V de la roue du réveil.

## P L A N C H E I I I.

### Suite du Réveil à poids.

Fig. 2, profil ou coupe de tout le réveil & d'une partie de la boîte sur laquelle il est posé, & dans l'intérieur de laquelle les poids ont environ cinq pieds de descente.

La cage du réveil & du mouvement est formée par trois plans verticaux, 7, 9, 10, 11, 6, 8; & par deux plans horizontaux parallèles, dans lesquels les plans verticaux sont assemblés à tenons & clavettes.

La partie 7, 9, 10, 11, contient le rouage du mouvement.

Et la partie 10, 11, 6, 8, celui du réveil.

Le rouage du mouvement est composé de trois roues, non compris celle d'échappement.

a, grande roue du mouvement.

e, e, poulie dont l'intérieur est garni de pointes pour retenir la corde. La poulie est montée à canon sur l'axe de la roue. Entre la poulie & la roue est le rochet d'encliquetage adhérent à la poulie, le cliquet demeurant à la roue.

G, le poids qui fait aller le mouvement.

f, f, contre-poids.

z, pignon de la roue de la longue tige.

b, roue de longue tige ou des minutes, laquelle fait un tour en une heure.

y, pignon de roue de champ.

C, roue de champ.

x, pignon de la roue de rencontre ou d'échappement.

d, cette roue.

5, 4, verge.

3, 3, les palettes.

4, 4, 4, la fourchette.

SS, SS, soie qui suspend le pendule.

Æ, la lentille & son écrou pour régler le mouvement: dans la cadrature, on voit la chauffée 1, la roue de renvoi 2.

2, marque aussi le pignon qui engrène dans la roue des heures.

Z, roue des heures.

X, cheville qui agit sur la détente pour lâcher le réveil.

S, g, cadran du réveil.

f, aiguille des heures.

W, extrémité de la longue tige & la goutte qui retient l'aiguille des minutes.

### Du Réveil.

I, poulie qui reçoit la corde qui suspend les poids du réveil.

K, poids du réveil.

l, ressort tenant lieu d'encliquetage.

h, h, roue d'échappement ou de rencontre.

O, P, les palettes.

M, N, les marteaux.

Le timbre est supposé coupé par la moitié pour laisser voir l'intérieur.

G, T, R, S, la détente.

Fig. 3, calibre du rouage du mouvement.

A, a, grande roue sur laquelle est projetée la poulie & le rochet.

E, e, la poulie.

F, le cliquet & son ressort fixés à la grande roue.

G, corde du poids.

- ff*, corde du contre-poids.
- B b*, roue de la longue tige ou roue moyenne.
- z*, son pignon.
- C, c*, roue de champ.
- y*, son pignon.
- d*, roue de rencontre.
- x*, son pignon.

*Fig. 4*, toutes les pièces du réveil & sa détente projetées sur & postérieurement à la platine intermédiaire.

*10, 11*, la platine qui sépare le mouvement & le réveil.

*X, Z*, pièce qui porte la cheville.

*X*, la cheville. Cette pièce est concentrique aux cadrans.

*R*, bras de la détente qui passe dans la cadrature.

*R, T*, bras postérieur de la détente.

*I, I*, la poulie qui reçoit la corde des poids.

*K*, le poids.

*i, i*, le contre-poids.

*H, h*, la roue d'échappement ou du réveil.

P L A N C H E I V.

*Plan de l'Horloge horizontale sonnante les quarts & les heures.*

La cage formée de six barres, *AB, CD, EF, EF, GH, IK*, est divisée en trois parties qui contiennent chacune un rouage; la division du milieu contient le rouage du mouvement, celle à gauche contient le rouage de la sonnerie des quarts, & celle qui est à droite de la sonnerie des heures.

On a eu attention de marquer par les mêmes lettres les objets correspondans dans les planches suivantes qui contiennent le développement de l'horloge.

*Du Mouvement.*

Le mouvement dont le milieu doit répondre au centre du cadran, est composé d'un tambour ou cylindre *P*, sur lequel s'enroule la corde *PP* qui suspend le poids moteur. Sur le cylindre est fixée la roue de remontoir près le pivot; la roue de remontoir engrène dans un pignon placé sur la tige *2, 1*; l'extrémité *1* est terminée en carré pour recevoir la clé qui sert à remonter l'horloge.

L'autre extrémité du cylindre *S*, porte un rochet dont les dents reçoivent le cliquet fixé sur la première roue du mouvement. Cette roue qui est près le pivot *4* de l'axe *3, 4* du tambour, laquelle fait un tour en une heure, porte une roue de champ *25, 26*, dont les dents sont inclinées de quarante-cinq degrés pour engrèner dans la roue de renvoi *26, 27*, dont on parlera ci-après.

La grande roue engrène dans un pignon fixé sur la tige *Q* de la roue moyenne; & cette dernière dans le pignon fixé sur la tige de la roue d'échappement *R*.

*5, 6* sont les pivots de la roue moyenne, & *7, 8* sont ceux de la roue d'échappement.

La roue *25, 26* fixée sur la grande roue, engrène dans la roue de renvoi *26, 27*, du même nombre de dents & aussi inclinées à son axe sous l'angle d'environ quarante-cinq degrés, pour qu'elle fasse de même son tour en une heure.

L'arbre ou tige *28* de cette roue terminée carrément, porte par le carré l'aiguille des minutes, & aussi un pignon *30* qui mène la roue de renvoi *31, 31*.

Cette roue porte un pignon qui mène la roue de cadran *33, 33*, laquelle porte l'aiguille des heures, ce qui compose la cadrature portée d'une part par un pont *28*, & d'autre part par la traverse *LM*, fixée aux extrémités des longues barres qui forment la cage du mouvement. Les autres extrémités des mêmes barres portent aussi une traverse *NO*, sur laquelle la partie correspondante de la longue barre *AB*, porte le coq auquel le pendule est suspendu.

Le nombre de vibrations du pendule, lequel bat les secondes, est de 3600 en une heure, les nombres du rouage étant ceux qui suivent en commençant par l'échappement composé de trente dents distribuées sur deux roues, comme on le voit en *R*.

$$2 + 30 \times \frac{10}{30} \times \frac{10}{75} \times \frac{10}{80} = 3600 \text{ vibrations en une heure.}$$

*De la sonnerie des quarts.*

Le rouage de la sonnerie des quarts renfermé dans la division *FFGH* est composé de deux roues, deux pignons & un volant.

*S* est le tambour sur lequel s'enroule la corde.

*SS*, extrémité de la corde à laquelle le poids moteur est suspendu.

Au tambour est fixée la roue de remontoir qui engrène dans le pignon de remontoir fixé sur la tige *9, 10*.

L'extrémité *9* de cette tige est carrée, pour recevoir la clé avec laquelle on remonte le rouage.

L'autre extrémité du tambour bordée d'un rochet, s'applique à la première roue du rouage du côté du pivot *12* de l'axe du tambour.

Cet axe porte de l'autre côté *11* le limaçon des quarts sur lequel porte la détente, & la grande roue porte de chaque côté huit chevilles pour lever les bascules des marteaux. Ces chevilles sont entretenues ensemble par des couronnes.

La seconde tige *13, 14*, porte un pignon de dix ailes, qui engrène dans la roue de cent dents dont on vient de parler. Il porte aussi une roue *T* de quatre-vingt dents. Cette dernière roue engrène dans le pignon *V* de dix ailes fixé sur la tige *16, 15, u* du volant *r r r*, dont l'usage est de modérer la vitesse du mouvement du rouage.

*A, d, d*, sont les bascules qui lèvent les mar-

*D d d ij*

teaux pour frapper les quarts ; elles roulent sur la tige *ff* 61.

C'est aux extrémités  $\Delta$  que sont attachées les chaînes ou fils de fer qui tirent les marteaux.

On expliquera l'effet des détentes, après avoir parlé de la sonnerie des heures avec laquelle elles communiquent.

*De la sonnerie des heures.*

Le rouage de la sonnerie des heures renfermé dans la division *E' F' I K*, est de même composé de deux roues, deux pignons & un volant.

Le tambour *X* sur lequel s'enroule la corde *XX*, est terminé d'un côté par une roue de remontoir du côté du pivot 19.

Cette roue engrène dans un pignon fixé sur la tige 17, 18 du remontoir, à l'extrémité 17 duquel on applique la clé qui sert à remonter le rouage.

L'autre côté du tambour terminé par un rochet s'applique à la grande roue qui est près le pivot 20.

Cette roue qui a quatre-vingt dents, porte huit chevilles d'un seul côté, entretenues ensemble par une couronne. Ces chevilles lèvent l'extrémité  $\delta\delta$  de la bascule  $\delta\delta\Delta\Delta$  du marteau qui sonne les heures.

La grande roue de quatre-vingt dents engrène dans un pignon de dix ailes fixé sur la tige 21, 22.

Cette tige porte aussi une roue *Y* de quatre-vingt dents.

Cette dernière roue engrène dans un pignon *Z* de dix ailes fixé sur la tige 24, 23,  $\zeta$ , qui porte le volant *s*, *ss*, lequel sert à modérer la vitesse du rouage pendant que l'heure sonne.

42, *nn* est la tige sur laquelle roule la bascule  $\delta\delta\Delta\Delta$  qui tire le marteau des heures par son extrémité  $\Delta\Delta$ .

L'axe 20, 19 porte antérieurement en 19 un pignon qui y est assemblé à quarré.

Ce pignon conduit la roue *q* qui porte le chaperon ou roue de compte des heures, par l'effet des détentes.

PLANCHE V. Suite de la planche précédente.

*Profils du mouvement de l'horloge horizontale.*

*Fig. 2*, élévation du rouage du mouvement, vu du côté de la sonnerie des quarts.

*Fig. 3*, élévation & coupe du rouage du mouvement, vu du côté de la sonnerie des heures ; la barre *E'F'* de la planche précédente qui sépare les deux rouages étant supprimée pour mieux laisser voir la roue d'échappement, la fourchette, la suspension *A a*, *B b*, & une partie du pendule *B b*, *C c*, *D d*.

*Fig. 4*, élévation de la cadrature sur laquelle on a projeté en lignes ponctuées le pont qui suspend la roue de renvoi 30.

Postérieurement à la roue est le pignon qui mène la roue de renvoi.

31, 31, cette roue.

32, 32, pignon fixé à la roue de renvoi.

Ce pignon engrène dans la roue de cadran 33, qui porte l'aiguille des heures.

*Fig. 5*, un des deux ponts pour porter le coq de la suspension.

*Fig. 6*, autre pont pour porter le coq de la suspension.

*Fig. 7*, le coq de la suspension vu par dessus.

PLANCHE VI. Suite de la planche précédente.

*Horloge horizontale. Sonnerie des quarts.*

*Fig. 8*, élévation du rouage de la sonnerie des quarts, vu du côté extérieur. 1, 2, 3, 4, le limaçon des quarts. Il y a une éminence *o*, à l'extrémité de la partie qui fait sonner les quarts pour élever la détente des heures.

*Fig. 9*, élévation & coupe du même rouage vu du même côté après que l'on a ôté la barre antérieure, le limaçon des quarts, la roue de remontoir, le volant & la détente *m* de la *Fig. 8*.

*Fig. 10*, élévation & coupe du même rouage, vu du côté de la cage du mouvement, la barre *EF* de la *Fig. 9* étant supprimée.

*Fig. 11*, portion d'une des barres qui servent de cage, dessinée sur une échelle double, servant à faire voir comment les trous sont rebouchés avec des bouchons qui sont fixés par un vis. *d* est le trou, *e* est la vis.

*Fig. 12*, le bouchon en plan & en perspective. *a*, petit trou conique pour recevoir l'extrémité de la vis terminée en cône, ce qui empêche le bouchon dans le trou duquel roule un pivot de tourner & changer de place. *b*, la vis qui s'implante dans le milieu de l'épaisseur de la barre. *c*, le bouchon en perspective.

Cet ajustement permet de démonter telle pièce de l'horloge que l'on veut, sans démonter la cage ni les autres pièces ; les trous qui reçoivent les bouchons étant assez grands pour laisser passer les tiges que l'on sort facilement par ce moyen hors de la cage. D'ailleurs, les trous des bouchons venant à s'user, leur renouvellement est facile & peu dispendieux.

PLANCHE VII. Suite de la planche précédente.

*Sonnerie des heures de l'horloge horizontale.*

*Fig. 13*, élévation du rouage de la sonnerie des heures, vu du côté du mouvement.

*Fig. 14*, élévation & coupe du rouage de la sonnerie des heures, vu du côté du remontoir.

*Fig. 15*, élévation extérieure du rouage de la sonnerie des heures, vu du côté du chaperon & du volant.

PLANCHE VIII. Suite de la planche précédente:

*Développement du pendule & des détentes de l'horloge horizontale.*

*Fig. 16*, toutes les détentes en perspective & en action.

*Fig. 17*, le pendule composé qui sert de régulateur à l'horloge.

*Fig. 18*, coulant de la fourchette pour mettre l'horloge en échappement.

## PLANCHE IX.

*Pendule à ressort.*

*N. B.* Cette planche & son explication ont été tirées du livre de M. Thiout.

Les pendules à ressort font beaucoup en usage; elles sonnent ordinairement l'heure & la demie, & vont quinze jours sans être remontées. Anciennement on les faisoit aller un mois; mais comme elles manquoient ordinairement de force, c'est ce qui en a fait quitter l'usage pour s'en tenir à cette construction qui a néanmoins un défaut; c'est qu'il n'est pas possible qu'un ressort qui doit faire cinq tours pour quinze jours les puisse faire également, ce qui procure de l'inégalité à proportion que le ressort se développe: pour y remédier, quelques-uns ont adapté une fusée à ces sortes de pendules.

La *Fig. 8*, représente les roues dans leurs positions respectives. R, est le barillet du mouvement, dans lequel est contenu un ressort qui fait ordinairement huit tours & demi.

Le profil du même barillet est *q*, *fig. 9*. Il engrène dans un pignon de 14 de la roue S. Cette roue engrène dans la roue T qu'on appelle *roue à longue tige*, parce que sa tige passe à la cadrature pour porter la roue de minutes B (*fig. 7*) qui fait par conséquent son tour par heure. V est la roue de champ qui engrène dans la roue de rencontre X. Cette roue est tenue par la potence A; (*fig. 10*) & la contre-potence B. La verge de palette C (*même fig. 10*) passe au travers du nez de potence, pour être maintenue par le talon D, & un coq attaché avec deux vis sur la platine de derrière. On n'a pas cru nécessaire de le représenter ici, on le verra dans d'autres pièces.

On a déjà dit que la roue B *fig. 7*, faisoit son tour par heure: cette roue porte un canon qui entre à frottement, sur la tige de la roue T, *fig. 8*: l'aiguille des minutes est placée carrément au bout du canon de cette roue B; elle engrène dans la roue de renvoi qui est de même nombre. Cette roue porte, à son centre, un pignon de 6; elle est placée sur la platine & tenue avec le coq 13. Comme cette roue fait aussi son tour par heure, son pignon de 6 engrène dans une roue de cadran de 72 qui n'est pas représentée, & qui fait son tour en 12 heures, parce que 6 fois 12 font 72. Cette roue

de cadran porte un canon sur lequel est ajustée à frottement, l'aiguille des heures; & pour que cette roue de cadran ne charge pas la roue des minutes B, on place à son centre le point marqué 9 qui porte un canon, sur lequel se meut la roue de ce cadran.

La sonnerie commence aussi par le barillet Q, pareil à celui du mouvement. Le ressort fait le même nombre de tours que celui du mouvement; il engrène dans le pignon de la roue P, qui fait son tour en 12 heures. Un des pivots de l'arbre de cette roue passe la platine sur lequel est placée carrément la roue de compte I, *fig. 13*.

La roue P engrène dans la roue de chevilles O, qui engrène à son tour dans la roue d'étoiquiau M, & successivement M dans K, & K dans L qui est le pignon du volant.

Avant que d'expliquer les effets de la sonnerie, il est à propos de parler des principales considérations que l'on doit avoir lorsque l'on peut composer le calibre de la pièce.

Quand on veut faire le calibre du mouvement, on doit considérer deux choses principales; la première, le temps qu'on veut qu'il aille sans remonter; la seconde, quelle longueur on veut donner au pendule par rapport à la hauteur de la boîte.

Pour la première, si on veut, par exemple, que la pendule aille quinze jours, la pratique enseigne qu'un ressort doit avoir huit tours & demi.

On s'en tient donc à ce nombre de tours, dans lesquels on en choisit six des plus égaux que l'on fixe dans le barillet, par le moyen d'une palette *fig. 12*, qu'on ajuste fixement sur l'arbre & sur le barillet. On place excentriquement une roue mobile & dentée de cinq dents; on examine ensuite combien il y a d'heures en dix-huit jours; si on fait faire un tour au barillet en trois fois 24 heures, trois tours feront neuf jours, & six tours dix huit jours; pour cet effet on donne un nombre aux dents du barillet, proportionné à la force qui lui est communiquée. Celui de 84 est très-convenable; un plus grand nombre feroit des dents trop fines qui pourroient se casser; en donner moins on perd un avantage à l'engrenage; enfin donnant 84 au barillet & 14 au pignon, ce pignon fera six tours pendant que le barillet en fera un. Si on donne encore 84 à la roue S, & qu'elle engrène dans un pignon de sept, cette roue S se trouvera faire son tour en 12 heures, parce que la roue T le fait toutes les heures, & que 7 est compris 12 fois dans 84.

Ce nombre est convenable pour la durée du tems, c'est-à-dire, que les six tours du ressort feront aller la pendule dix-huit jours. Maintenant pour avoir égard à la longueur du pendule, on trouve par exemple que celle de cinq pouces trois lignes peut contenir dans la boîte qu'on veut employer.

On voit à la table des longueurs de pendules, qu'un pendule de cette longueur, donne 9,450 vibrations; on donne un nombre aux roues T,

V & X, qui puisse approcher de ce nombre de vibrations. Si on donne à la roue T 78, pignon 6; à celle V 66, pignon 6, & 33 à la roue de rencontre; ces nombres multipliés l'un par l'autre, donneront 8,438 vibrations, ce qui en fait 12 de moins que la table demande; mais cela change peu la longueur du pendule, & ne mérite pas qu'on en tienne compte. Voilà ce qu'il est nécessaire de savoir pour la composition d'un mouvement que l'on peut varier autant qu'on veut, soit pour n'aller que 30 heures, huit ou quinze jours, un mois & même un an; ce qui ne dépend que des roues & des nombres que l'on place avant la roue à longue tige qui fait son tour par heure.

Les roues placées après la roue à longue tige ne peuvent déterminer que la longueur du pendule; il n'y a ordinairement que la roue de champ & la roue de rencontre, à moins qu'on ne veuille un pendule fort court: en ce cas on est obligé de se servir de trois roues qui, avec celle à longue tige, en font quatre, parce qu'autrement les dentures seroient trop fines, & il n'y auroit pas assez de solidité.

#### De la Sonnerie.

Quand on fait le plan d'une sonnerie tel que celle de la fig. 8, on suit, pour la durée de la remonte, le même principe qui vient d'être dit; mais au lieu de prendre pour point fixe une roue qui fait son tour par heure, on en prend une qui fait son tour en douze. On se sert du même nombre pour le barillet, & le pignon de 14 comme au mouvement. Par cette disposition, la seconde roue faisant un tour en 12 heures, on place carrément, sur son pivot, le chaperon, ce qui lui donne l'avantage de n'avoir point de balottage; comme ont celles qui sont menées par une roue & un pignon, qui ont outre cela plusieurs défauts.

Après qu'on a fixé la roue P à ne faire son tour qu'en 12 heures, on cherche à donner le nombre convenable au reste de la sonnerie. Pour cet effet, on dit, en 12 heures combien frappe-t-elle de coups? on trouvera 90 y compris les demies. Si on donne dix chevilles à la roue O, il faudra qu'elle fasse neuf tours en 12 heures, parce que neuf fois 10 font 90; il est facile ensuite de donner un nombre à la roue P, & un pignon à la roue O, tel que la roue P fasse un tour pendant que la roue O en fera neuf. Si on donne à la roue 72, il faudra un pignon de 8, parce que 8 fois 9 font 72; ensuite on donne par exemple à la roue de chevilles, 60, & on la fait engréner dans un pignon de 6, qui porte une roue qui fait son tour par coups de marteau; c'est la roue appelée *d'étoquiau*, qui porte une cheville pour l'arrêt de la sonnerie.

Le nombre de la roue K est indéterminé, on lui donne celui qui est convenable pour la proportion de la denture, & la durée de la distance des coups que la sonnerie frappe; elle porte aussi une cheville. Cette roue engrène dans un pignon de 6, sur la

tige duquel est le volant L à frottement, par un petit ressort qui appuie dessus.

Quand la sonnerie est montée, le rouage est retenu par une cheville M qui appuie sur le crochet F de la détente, fig. 15, parce que le bras G est entré dans une des entailles faites à la roue de compte, fig. 13; quand on lève la détente fig. 15, le rouage se trouvant dégagé ne tend qu'à tourner; les chevilles de la roue O rencontrent une palette que la verge de marteau AY, fig. 7, porte, ce qui lui fait frapper autant de coups qu'il passe de chevilles. Cette verge est chassée par le ressort 6.

Si le bras G de la détente fig. 16, est entré par exemple dans l'entaille 12 de la roue de compte I, & qu'on la lève, elle retombera dans la même entaille, & la sonnerie ne frappera qu'un coup, parce qu'il n'y aura qu'une cheville de la roue O qui pourra passer; ce coup est compté pour midi & demi.

Si on lève la détente une seconde fois, elle ne sonnera encore qu'un coup compté pour une heure la levant une troisième, elle frappera encore un coup, compté pour une heure & demie; & si on la lève une quatrième fois, la hauteur entre 1 & 2 soutiendra la détente, la sonnerie frappera deux coups, parce qu'elle est empêchée par cette hauteur de retomber pour arrêter la cheville NM, l'entaille 2 est assez grande pour sonner la demie; la hauteur de 2 à 3 est assez distante pour laisser frapper trois heures; enfin la distance de 11 à 12 est assez grande pour sonner 12 heures. On comprendra aisément que les distances de la roue de compte sont proportionnées aux heures qui doivent sonner, & que chaque entaille a assez d'espace pour les demies.

Maintenant, pour faire agir cette sonnerie d'elle-même, on place deux chevilles sur la roue des minutes B, fig. 7, qui lève doucement le dentillon C D, & qui fait lever en même temps la détente E, jusqu'à ce qu'elle laisse passer la cheville M, que le crochet F, fig. 15, retient; pour lors le rouage tourne, mais il est retenu dans le moment par le bras H, fig. 14, contre lequel se rencontre la cheville K de la roue volante. Pendant ce délai, le dentillon continue de lever jusqu'à ce que l'aiguille des minutes arrive sur 30 ou 60 du cadran; pour lors le dentillon se dégage de la cheville & tombe; c'est pour lors que la sonnerie se trouve dégagée, & qu'elle frappe jusqu'à ce que la détente rencontre une entaille de la roue de compte, qui permet au crochet F, fig. 15, de retenir la roue d'étoquiau, par la cheville M.

Les crochets 7 & 8, fig. 7, sont placés carrément sur les arbres des barillets; leur usage est de retenir les ressorts quand on les remonte, par le moyen des cliquets. Quoique cette sonnerie soit très-solide, quand elle est bien exécutée on la peut rendre encore plus sûre, en mettant un cercle sur la roue d'étoquiau en place de cheville. S'il arrivoit quelque inégalité à la roue de compte qui donnât occasion de laisser rentrer la détente trop tôt, le

cercle la retiendroit ; ce qui empêcheroit la sonnerie de mécompter.

Toutes les sonneries à roues de compte sont faites sur ce principe.

Il y en a d'autres où la roue de compte est menée par un pignon de rapport, placé sur le bout du pivot de la roue de cheville ; cette méthode est la moins bonne : d'autres diffèrent dans le nombre des chevilles, dans la forme des détentes & de leurs positions, enfin, dans la levée des marteaux ; mais toutes ces variétés reviennent au même, excepté qu'elles ne sont pas aussi simples que celle-ci.

La sonnerie des quarts diffère par sa roue de compte qui fait ordinairement son tour par heure, & n'a que trois ou quatre entailles. Les sonneries des quarts diffèrent aussi par les marteaux ; ordinairement il n'y en a que deux, d'autres en ont jusqu'à une douzaine.

PLANCHE X.

Pendule à secondes.

Fig. 17, représentation perspective d'une pendule à secondes, propre pour les observations astronomiques, du châssis qui lui sert de support, & du thermomètre de compensation qui corrige l'effet du chaud & du froid sur la pendule.

Fig. 18, le rouage de la pendule dont voici les nombres, en commençant par la roue d'échappement qui a trente dents, & finissant par celle du barillet.

$$2 + \begin{matrix} 10 & 10 & 10 & 16. \\ 30 \times 7 \frac{1}{2} \times 8, & \times 8 \times 6. \\ 30 & 75 & 80 & 80 & 96. \end{matrix}$$

Fig. 18, n°. 2, cadrature de la pendule.

Fig. 18, n°. 3, profil de la cadrature.

PLANCHE XI.

Différens échappemens.

Fig. 19, démonstration.

Fig. 20, échappement à deux leviers.

Fig. 21, échappement à repos des pendules à secondes, par M. Graham.

Fig. 22, 23, échappement à repos des montres, par M. Graham.

Fig. 24, échappement à roue de rencontre.

Fig. 25, échappement à ancre du docteur Hook.

Fig. 26, échappement à deux verges ou leviers, par M. Julien le Roy.

Fig. 27, foliot ou ancien échappement.

PLANCHE XII.

Pendule à quarts & répétition ordinaire.

N. B. Cette planche & son explication ont été tirées du livre de M. Thiout.

La pendule à quarts est faite sur le même prin-

cipe que celle de la pl. IV. La pendule va également dix-huit jours. Le barillet C, fig. 28, est pour la sonnerie des heures, & celui B pour celle des quarts. Il n'y a point de différence dans les effets, excepté que celle des heures ne sonne point de demie ; ce qui fait qu'il y a un petit changement au nombre des dents, comme on le verra ci-après.

La sonnerie des quarts est aussi sur le même principe. La roue de chevilles I M, a deux grands pivots qui passent les platines ; celui de la platine de derrière porte carrément la roue de compte, fig. 30 ; & celui qui passe à la cadrature porte le chaperon T, figure 29. Les deux marteaux sont placés sur deux tenons à côté, pour que la double bascule M les puisse faire lever l'un après l'autre pour sonner les quarts ; ces marteaux ne sont pas représentés ici. On dispose les dix chevilles placées sur la roue r, de manière que le même marteau frappe toujours le premier ; pour cet effet, on met six chevilles d'un côté & quatre de l'autre.

Sur la roue de minutes N, fig. 29, sont placées quatre chevilles pour lever à chaque quart le dentillon N O P, qui lève à son tour la détente.

Quand les quatre quarts sonnent, le chaperon S T porte une cheville qui lève le dentillon S R Q, pour détendre la sonnerie des heures après que les quatre quarts sont frappés ; x, est la verge du marteau des heures.

Nombres du calibre représenté par la fig. 28.

Roues du mouvement.	Pignons.		
A. . . . .	84.	—————	14.
D. . . . .	77.	—————	7.
E. . . . .	72.	—————	6.
F. . . . .	60.	—————	6.
G. . . . .	31.		

Roues de la sonnerie des heures.	Pignons.	Chevilles.
C. . . . .	84.	————— 14.
H. . . . .	78.	————— 8. . . . . 8.
I. . . . .	56.	————— 7.
K. . . . .	56.	————— 6.
L. . . . .	48.	————— 6.

Roues de la sonnerie des quarts.	Pignons.	Chevilles.
B. . . . .	84.	————— 14.
H. . . . .	72.	————— 8.
I. . . . .	60.	————— 6. . . . . 10.
K. . . . .	56.	————— 6.
L. . . . .	48.	————— 6.

Bas de la planche.

Calibre de la répétition ordinaire, & la même répétition vue en perspective.

Fig. 31, est le plan ou calibre des roues qui composent la répétition.

A B C D E, sont les roues du mouvement, pareilles au calibre du mouvement à quinze jours.

F G H I, sont les roues qui servent à la répétition. Les trois roues G H I ne servent qu'à régler la distance des coups qui frappent, comme il est absolument nécessaire d'en avoir dans toutes les sonneries, quelles qu'elles soient : voici les nombres.

Mouvement.	Pignons.
84. —————	14.
77. —————	7.
76. —————	6.
66. —————	6.
33.	

Le cercle F porte douze chevilles d'un côté pour faire sonner les douze heures, & trois chevilles de l'autre pour faire sonner les trois quarts, par le moyen de trois bascules placées sur une même tige, comme celle K. Deux de ces bascules sont montées sur des canons pour qu'elles se meuvent séparément l'une de l'autre, & la troisième est fixée sur la tige, pour qu'elles puissent toutes les trois lever les verges des marteaux séparément l'une de l'autre, comme elles sont représentées *fig. 32*.

Le cercle F est rivé sur l'arbre de même qu'un petit rochet, à une distance d'environ six lignes. Le cercle extérieur présente la grandeur d'une roue qui est jointe contre le rochet; elle porte un cliquet & son ressort, comme il est marqué. L'arbre passe au travers d'un petit barillet fixé à la platine, dans lequel est un ressort : l'arbre ayant un crochet enveloppe le ressort autour de lui; de sorte que quand on tire le cordon V, *fig. 32*, on fait tourner l'arbre à gauche sans que la roue dentée tourne; & quand on quitte le cordon, le petit rochet donne dans le cliquet, & oblige le rouage de tourner, & les marteaux frappent; de sorte que l'arbre de ce cercle porte le cercle des chevilles, l'heure & les quarts justes.

Toutes les machines sont placées sur la cage A B, *fig. 32*, où elles sont représentées en perspective. Le plan de cette cadrature avec le développement des pièces, sont contenus dans la planche suivante.

### PLANCHE XIII. Suite de la planche précédente.

#### *Développement de la Répétition ordinaire.*

*Fig. 33*, T est la roue de chauffée, & t est son profil.

Cette roue fait son tour par heure & porte l'aiguille des minutes.

Sur cette roue T t est placé fixément le limaçon des quarts Q q. Sur ce limaçon est joint la surprise R r, qui est tenue avec une virole 4 & 4. On dira l'usage de cette surprise dans la suite.

X & x, est la roue de renvoi qui porte un pignon pour mener la roue du cadran Y & y; observez que toutes les pièces d'horlogerie qui marquent les minutes, ont des roues de renvoi,

A, est une étoile qui fait son tour en douze heures, & a son profil.

Z & z, est le fautoir ou valet qui fait changer promptement une dent de l'étoile à chaque heure.

Sur l'étoile A, est placé fixément le limaçon des heures.

B D, est le rateau.

E, est un pignon qui le fait mouvoir.

G, est une poulie qui porte une cheville; & g e i, est le profil.

M L, est la main; m l, est le profil.

Cette main étant démontée, forme la pièce M N.

O, est un ressort; le profil est m o.

Le bras des quarts qui fait partie de la main, est L & l.

*Fig. 34*, la platine qui porte les tiges sur quoi toutes les pièces sont montées. On voit leurs places indiquées par les lignes ponctuées qui y répondent.

La *Fig. 34*, n°. 2, est le profil des *fig. 33* & *34*.

Sur la platine de la *fig. 34*, sont deux ressorts 3, 4; ce qu'il est nécessaire de savoir avant que d'expliquer leurs effets.

Maintenant il faut mettre ces pièces chacune à leur place, & faire voir comme elles agissent les unes avec les autres.

On a dit ci-dessus que l'arbre de la première roue pouvoit tourner séparément de sa roue & avec sa roue, & qu'il portoit un cercle garni de quinze chevilles pour lever les bascules des marteaux.

Cet arbre porte carrément la poulie G E; *fig. 33*, & le pignon E qui engrène dans le rateau D des heures.

Quand on tire le cordon on fait avancer le bras vers le limaçon H, qui est gradué spiralement en douze degrés.

Le plus profond est pour douze heures, & la partie la plus élevée est pour une heure; de sorte que quand on tire le cordon, on fait passer autant de chevilles que l'enfonçure du limaçon le permet; c'est-à-dire, si le degré le plus profond se présente, la sonnerie frappera douze coups; & si c'est la partie la plus élevée, la sonnerie ne frappera qu'un coup; deux coups si c'est le second degré, ainsi des autres jusqu'à douze. On a dit que l'étoile A fait son tour en douze heures, par le moyen d'une cheville que la surprise R porte à l'endroit K. Comme cette cheville fait un tour par heure, & que l'étoile a douze dents, elle en rencontre une toutes les heures; de sorte que l'étoile avec le valet z saute douze fois.

Cette façon de faire mouvoir l'étoile a deux avantages. Le premier est de faire changer si promptement le limaçon, qu'il n'est pas possible de le faire manquer dans l'instant de son changement. Le second est de faire à son tour sauter la surprise R, pour que le bras du guide des quarts L M ne puisse retomber aux trois quarts, comme il étoit

étoit l'instant auparavant ; les quarts sont réglés par le moyen du limaçon Q & de la main M, qu'on appelle *guide des quarts*.

Quand on tire, par exemple, le cordon V, on fait, comme il a été dit, tourner la poulie G; la cheville I qu'elle porte se dégage des doigts, & le guide des quarts tombe sur le limaçon qui est partagé en quatre parties. Si la plus haute se présente, la cheville I entre dans l'entaille la moins profonde de la main; la roue est retenue par ce moyen avant que les chevilles aient pu parvenir à lever les marteaux, ce qui fait que la sonnerie ne frappe point des quarts, parce qu'il n'y a pas encore un quart que l'heure est accomplie; & quand il y a un quart, le limaçon présente une partie assez profonde pour que l'entaille 2 de la main reçoive la cheville; ce qui fait que la roue de cheville faisant plus de chemin, un marteau frappe un quart. Si le limaçon présente sa troisième partie, la cheville entre dans les doigts 3, & le marteau frappe deux coups pour la demie; & quand c'est la partie la plus profonde du limaçon, les marteaux frappent trois coups pour les trois quarts. Tant que les deux limaçons ne changent pas, la sonnerie sonne toujours la même quantité.

Quand le limaçon des quarts a fait son tour, il entraîne avec lui l'étoile A qui faute par le moyen du valet z, & de la même action la surprise R avance pour remplir le vide du limaçon, afin que le *guide des quarts* ne puisse retourner dans l'entaille des trois quarts. Ce qui fait que si l'on veut tirer le cordon dans le moment de ce changement, la répétition ne sonnera que l'heure & point de quart.

Pour que la cheville I sorte aisément des doigts de la main, elle se meut au point N, & est remise par un ressort qui est fixé sur le bras L; un autre ressort est fixé sur la platine pour agir, pour faire agir le bras L qui emporte sur lui la main M, qui a par ce moyen deux mouvements, celui de se mouvoir sur son plan, lorsqu'il faut que la cheville sorte des doigts, & celui de suivre le bras coudé L.

#### PLANCHE XIV. Suite de la pl. précédente.

*Fig. 35*, thermomètre de compensation.

*Fig. 36*, pendule composé.

*Fig. 37 & 38*, cadrature d'une pendule d'équation de M. Julien le Roy.

#### PLANCHE XV. Suite de la planche précédente.

*Fig. 39*, fausse plaque de la pendule d'équation représentée dans la planche précédente, vue par le côté opposé au cadran.

*Fig. 40*, la même fausse plaque vue par le côté du cadran.

*Fig. 41*, (& non 44) roue annuelle vue du côté de la gravure.

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

#### PLANCHE XVI. Suite de la planche précédente.

*Fig. 35*, A & B, pendule à équation par Dauthiau.

La *fig. 35*, A, représente cette cadrature vue de profil. Les secondes sont concentriques; la tige du rochet passe à travers le pont marqué *pp*, fixé sur la platine des piliers. Ce pont porte les deux roues des temps vrai & moyen, & celle de cadran. La roue *m* du temps moyen est menée par le pignon C, que porte la tige de la roue qui engrène dans le rochet d'échappement.

La tige *h* est celle de la roue du mouvement qui fait sa révolution en une heure. Cette tige passe à la cadrature, & porte quarrément un canon sur lequel est rivée une roue de champ *e*, qui fait mouvoir le pignon *a*, dont l'axe est parallèle au plan de la platine. Ce pignon est posé & tourne entre deux petits ponts fixés sur la roue *xx*, d'un nombre de dents à volonté. Cette roue *xx* engrène dans un rateau, dont un bout appuie sur l'ellipse. Ce rateau n'est point ici représenté; sa position dépend de celle de la roue annuelle, que l'on peut faire concentrique au cadran, ou on peut également la placer hors du centre.

Quoique la position de la roue annuelle ne doive pourtant pas être arbitraire, puisqu'à tous égards celle qui sera excentrique au cadran est préférable, non-seulement pour les frottemens qu'elle évite, mais encore pour la facilité de tailler la courbe, &c. cependant la disposition des boîtes, ou la construction d'une pièce, ne permet pas toujours de la placer de cette sorte.

Le pignon *a* engrène dans une roue de champ *v* de même nombre que celle qui fait mouvoir le pignon; elle est d'un diamètre plus petit que celle *c*, pour que le pignon qui est mené ait la grosseur requise pour faire mouvoir lui-même.

La roue de champ *v* pourroit ne former qu'une seule roue avec celle *b* qui engrène dans la roue R du temps vrai; mais si cela étoit, en tournant l'aiguille des minutes du temps vrai, celle des heures resteroit immobile; ce qui seroit un défaut d'autant plus grand, que par celle du temps moyen, on ne peut faire tourner ni l'une ni l'autre aiguille du temps vrai; ainsi il faudroit les faire tourner séparément l'une de l'autre, & faire des divisions des quarts pour l'aiguille des heures, afin de pouvoir toujours la remettre à des parties d'heures correspondantes à celles des minutes: il faut donc que la roue *b* tourne à frottement sur la roue de champ *v*, & que le pignon *o* qui mène la roue *q* de cadran soit rivé sur la roue *b*, l'un & l'autre tournant sur le prolongement de la tige *h*.

La roue *x* est concentrique à l'axe de la roue de champ, & peut faire plus d'une demi-révolution en emportant avec soi le pignon *a*, sans que la roue de champ *e* tourne; c'est cette demi-révolution qui fait la variation de l'aiguille du temps vrai; cet effet est produit comme dans celle de

E e e

M. Julien le Roy & autres, par les différens diamètres de la courbe, qui font parcourir un espace au rateau, & par conséquent à la roue dans lequel il engrène.

Les tiges *c*, *h*, telles qu'elles font vues dans la figure, paroissent éloignées l'une de l'autre; cependant elles ne doivent l'être en effet que de la longueur du rayon de la roue du mouvement, fixée sur la tige *h*. Cette roue fait son tour en une heure, elle engrène dans un pignon que porte la tige *C* en dedans de la cage.

PLANCHE XVII. Suite de la pl. précédente.

*Equation présentée en 1752 à l'académie des sciences, par M. FERDINAND BERTHOUD.*

Cette pendule marque aussi l'année biffextile, ce qui évite de retoucher aux quantièmes, &c.

*Fig. 37, A*, la roue de barillet de sonnerie engrène dans un pignon qui fait un tour en vingt-quatre heures. La tige de ce pignon passe à la cadrature, & porte quarrément une assiette sur laquelle est rivée la pièce *a a*. Sur le prolongement de cette tige est ajustée la pièce *S o n*, qui porte une dent partagée en deux parties, dont l'une est plus saillante que l'autre. Ce cylindre ou pièce *S o* peut monter & descendre sur cette tige, dont la partie qui passe à travers le cylindre est ronde.

La partie *o* de la pièce *S o n*, a une petite tige cylindrique, qui passe à travers la pièce *a a*, qui par ce moyen en tournant entraîne avec elle la pièce *S o n*. C'est la partie *n* ou dent qui fait tourner la roue annuelle *B*, fendue à rochet de 366 dents; elle est maintenue par un fautoir; aux années biffextiles la partie la moins saillante de la dent de la pièce *S o n* fait passer à chaque tour de la pièce *a a* une dent de la roue annuelle, & lui fait faire un tour en 366 jours.

Dans les années de 365 jours, la partie la moins saillante de la dent fait passer 364 dents de la roue annuelle, & les deux dents de cette roue qui restent encore sont prises en un seul tour de la pièce *a a* par la partie la plus saillante de la dent; en sorte que les 366 dents de la roue annuelle sont prises en 365 fois qui répondent à autant de jours. Il reste à voir comment la pièce *S o n* change de position & monte pour présenter à la roue annuelle trois fois en quatre ans la partie la plus large de sa dent. L'étoile *L* divisée en huit parties est mue par deux chevilles que porte la roue annuelle, dont une fait passer une dent de l'étoile le 31 décembre à minuit, & l'autre le 29 février à la même heure. Cette étoile porte une plaque qui passe entre la roue annuelle & le cadran, où est gravé *première, deuxième, troisième année, & année biffextile*, lesquelles paroissent alternativement à travers une ouverture faite pour cet effet au cadran. Cette étoile porte les trois parties *p p p*, qui sont des plans inclinés, qui servent à éloi-

gner de la pièce *a a* trois fois en quatre ans la pièce *S o n*, & lui font présenter la partie *n* de la palette pour faire passer deux dents de la roue annuelle. Le ressort *m* est pour faire redescendre la pièce *S o n* aussitôt que le plan incliné lui en donne la liberté, ce qui se fait à l'instant que la palette fait passer la dent de la roue annuelle qui répond au premier mars.

La dent de l'étoile parvenue à l'angle du fautoir *g*, est obligée de parcourir un espace qui éloigne en même temps le plan *S* de la pièce *S o*, laquelle a un intervalle creusé dans la longueur du cylindre *S*. C'est dans cette partie que le plan incliné vient agir pour faire monter la pièce *o S n*.

Cette méthode de marquer les années biffextiles & de faire mouvoir la roue annuelle, quoique plus simple que celle qu'on avoit suivie jusqu'au temps que je construisis cette pendule, ne m'ayant pas encore satisfait, j'ai cherché depuis un nouveau moyen, qui étant plus simple conserve toute la solidité possible; ce que je compte avoir trouvé, ainsi qu'on le verra à la suite de la description que je donne d'une pendule à équation où je l'ai appliquée; la comparaison de ces deux constructions m'a persuadé que l'on ne parvient pas sûrement à faire des machines simples, sans avoir vu ou passé par les composées.

La roue *A*, *fig. 37*, est celle du temps moyen qui engrène à l'ordinaire dans celle *C* de renvoi, dont le pignon engrène dans celle de cadran: sur cette roue *A* est attachée une partie *I L* de cuivre, laquelle porte un petit pont *r* qui fait une espèce de cage pour l'étoile *E* fendue en 20 parties. Cette étoile porte un pignon à lanterne de quatre dents, qui engrènent dans la roue *b* du temps vrai; c'est en faisant tourner l'étoile de l'un ou de l'autre côté, que l'on fait avancer ou retarder la roue du temps vrai, sans que celle du temps moyen se meuve. Le levier *F T* mobile au point *Z*, sert à produire cette variation. La partie *T* de ce levier porte deux chevilles; celle de la partie supérieure sert à faire retarder l'aiguille du temps vrai, & l'autre au contraire à la faire avancer: ce sont les différens diamètres de la pièce *O* taillée en limaçon, qui déterminent la quantité de dents qu'une des chevilles doit faire passer, & dans quel sens elle doit le faire. Ces pas de limaçon sont déterminés par l'équation du jour: chaque pas de la pièce *o*, comme *q*, sert pendant que l'équation est constante (puisque'ils sont tous formés par des portions de cercle concentriques à la roue annuelle, & par conséquent à la pièce *O* fixée sur la roue annuelle), & ils changent lorsque l'équation varie.

Le levier *F T* peut se mouvoir non-seulement en tournant sur ses pivots, mais encore monter & baisser, suivant leur longueur; l'assiette de ce levier repose sur la pièce *a a*; cette pièce a une entaille *x*, qui se présente à l'assiette à chaque

24 heures à 11 du soir, & lui permet de s'y enfoncer; alors le levier présente l'une ou l'autre de ses chevilles à l'étoile E, qui emportée par la roue des minutes du temps moyen, rencontre une des chevilles du levier T, laquelle s'engage entre les rayons de l'étoile, & la fait tourner plus ou moins, suivant que la cheville se présente loin ou près du centre; c'est cette quantité qui représente l'équation diurne: à minuit, l'entaille dans laquelle l'assiette étoit descendue, continuant à se mouvoir, fait remonter le levier par un plan incliné fait à l'entaille. Le levier reste élevé jusqu'à 11 heures du soir suivant, ce qui empêche les chevilles qu'il porte de s'engager pendant tout ce temps dans les dents de l'étoile, quoique l'étoile fasse la même révolution, & soit toujours emportée par la roue des minutes.

La pièce D que porte cette roue est pour faire équilibre, non-seulement avec l'étoile & sa petite cage, mais encore avec l'aiguille des minutes du temps moyen; l'aiguille du temps vrai est d'équilibre par elle-même.

Pour que les enfoncemens des portions de limaçon puissent être plus grands, & par là ôter toutes les erreurs qui en pourroient résulter (comme, par exemple, qu'une des chevilles qui fait tourner l'étoile ne se présente pour faire passer trois dents au lieu de deux, &c.); la pièce *a a* porte une cheville qui, pendant que la dent de la pièce *o S n* en fait passer une de la roue annuelle, éloigne la partie F du levier F T des pas de limaçon les plus élevés de la pièce O; en sorte que ces pas de limaçon n'exigent point de plans inclinés pour faire passer le levier F T à un pas plus élevé.

Lorsque la palette de la pièce *o n S* a fait passer une dent de la roue annuelle, la pièce *a a* continuant à se mouvoir, lorsque la sonnerie frappe telle heure; l'entaille *y* du levier F T, sert à y laisser entrer la cheville, & permet au levier de reprendre sa situation naturelle, & par conséquent à la partie F du levier de poser sur la portion de cercle qui se présente; c'est après ces changemens que l'entaille *x* se présente à l'assiette du levier F T, & que se fait, comme on l'a vu, le changement d'équation.

J'ai fait graver sur la roue annuelle, dans une partie au dessous de celle des mois, & de leurs quantités, la différence du temps vrai au temps moyen, afin que si on laissoit la pendule arrêtée, on la puisse remettre à l'équation, sans le secours d'une table; il n'y a que ce cas particulier qui oblige de retoucher à cette équation, puisqu'en faisant tourner l'aiguille des minutes du temps moyen, celles du temps vrai & de cadran tournent aussi.

Je joins ici une table particulière que j'ai dressée pour tailler la courbe ou pièce *o*: elle sert à déterminer l'espace qui doit être compris depuis chaque pas de limaçon jusqu'à l'autre; & pour ne rien laisser à désirer, & éviter l'embarras ou pour-

roient se jeter ceux qui voudroient exécuter ces sortes de pendules, je marquerai les moyens que j'ai mis en usage pour plusieurs de ces ouvrages que j'ai exécutés sur ce principe avec beaucoup de facilité. J'aurois dû remettre ce qui regarde l'exécution pour la fin de cet article, que je terminerai par la partie de l'exécution; mais comme les moyens d'opérer pour cette construction-ci lui sont particuliers, & ne peuvent servir à d'autres, il me paroît plus naturel de les placer immédiatement après la description.

J'ai ajusté sur la plaque du cadran la pièce ponctuée *ll*, qui passe sous le levier F, qui peut parcourir un certain espace dessus cette pièce *ll*. Elle a une entaille au travers de laquelle passe une vis taraudée dans un morceau de cuivre *i*, de sorte que par la pression de cette vis, je puis rendre le levier immobile au point que je veux.

Je fixe d'abord le levier, en sorte que ni l'une ni l'autre cheville de la partie T ne puisse s'engager dans l'étoile E; & là je trace sur le plan 2 de la pièce *l* un trait qui soit fin; & près du levier qui me sert de règle, je marque zéro sur ce trait qui me servira pour tracer les parties de la courbe, où d'un jour à l'autre l'équation n'est ni augmentée, ni diminuée: je fais changer le levier de position, & le place de sorte que la cheville supérieure puisse s'engager pour faire tourner une dent de l'étoile, ce qui répond à cinq secondes, & marque 1 sur ce trait; & continuant les mêmes opérations, en marquant successivement 1 dent, 2, 3, &c. jusqu'à ce que le levier s'engage assez avant dans l'étoile pour faire changer six dents, lesquelles feront 30 secondes, qui est la plus grande quantité dont le soleil varie en 24 heures. Sur ce côté je marque *retarde*, afin de me souvenir que c'est pour faire retarder l'aiguille du temps vrai; ensuite, je fais passer mon levier de l'autre côté du trait de zéro, & je marque quatre traits, avec les soins que j'avois pris pour les autres, c'est-à-dire, que l'un réponde à l'enfoncement qu'exige la cheville inférieure pour faire tourner l'étoile d'une dent, & ensuite de 2, 3 jusqu'à 4 qui feront 20 secondes, & marquer de ce côté *avance*. Ceci détermine donc tous les enfoncemens des pas de limaçon; il n'est plus question que de leur longueur qui est marquée dans la table ci-après.

La roue annuelle, l'ellipse & le levier étant ainsi en place, je fixe le levier sur le trait de zéro, & fais tourner la roue annuelle, & la mets au 18 de mai; & par un trou percé au point F du levier F T, je marque un point sur la courbe: il faut ensuite faire passer une dent de la roue annuelle, ce qui donnera le 19 mai, & mettre le levier sur le trait 1 côté du retard, marquer un point sur la courbe avec le foret; ensuite, faire passer la roue annuelle au 30 mai, marquer encore un point, & suivre ainsi la table jusqu'à ce que la révolution annuelle soit faite: enfin, percer des trous fins pour tous les points marqués, & tirer des traits

de compas par tous les trous qui se trouvent à la même distance du centre. Les pas formés, il ne s'agira plus, l'ayant limée, que d'égaliser la pièce O; la pièce *ll* servira encore pour cela. Cette opération faite, les pièces ponctuées *ill2* deviendront inutiles, & ne doivent pas rester attachées à la plaque; elles peuvent servir au contraire pour tracer d'autres courbes semblables.

*Table pour tracer la courbe de la pendule ci-dessus calculée, pour les années bissextiles & communes.*

*Soleil retardé.* Du 12 mai, le levier sera sur 0 jusqu'au 18 dudit mois; du 19, une dent du côté retard, jusqu'au 30; du 31 mai, 2 dents jusqu'au 11 juin; du 12 dudit, 3 dents jusqu'au 18; du 19, 2 dents jusqu'au 23; du 24, 3 dents jusqu'au 28; du 29 dudit, 2 dents jusqu'au 12 juillet; du 13 dudit, 1 dent jusqu'au 22; du 23, 0 jusqu'au 30.

*Soleil avancé.* Du 31 juillet, 1 dent du côté avance, jusqu'au 7 août; du 8 dudit, 2 dents jusqu'au 17; du 18 dudit, 3 dents jusqu'au 28; du 29 août, 4 dents jusqu'au 4 octobre; du 5 dud. 3 dents jusqu'au 15; du 16, 2 dents jusqu'au 23; du 24 dudit, 1 dent jusqu'au 30; du 31 octobre, 0 jusqu'au 5 novembre.

*Soleil retardé.* Du 6 novembre, 1 dent du côté du retard, jusqu'au 11; du 12, 2 dents jusqu'au 17; du 18, 3 dents jusqu'au 22; du 23, 4 dents jusqu'au 30; du 1 décembre, 5 dents jusqu'au 11; du 12, 6 dents jusqu'au 3 janvier; du 4 dudit, 5 dents jusqu'au 12; du 13 dudit, 4 dents jusqu'au 21; du 22, 3 dents jusqu'au 27; du 28 janvier, 2 dents jusqu'au 1 février; du 2 dudit, 1 dent jusqu'au 8; du 9, 0 jusqu'au 14 février.

*Soleil avancé.* Du 15 février, 1 dent du côté avance, jusqu'au 21; du 22, 2 dents jusqu'au 1 mars; du 2, 3 dents jusqu'au 16; du 17, 4 dents jusqu'au 27; du 28, 3 dents jusqu'au 1 avril; du 2 dudit, 4 dents jusqu'au 8; du 9 avril, 3 dents jusqu'au 22; du 23, 2 dents jusqu'au 29; du 30, 1 dent jusqu'au 11 mai; du 12, 0 jusqu'au 18.

*Des pendules à heures & minutes du soleil, lesquelles ne marquent point le temps moyen. De celle du père ALEXANDRE.*

La roue annuelle fait sa révolution en 365 jours 5 heures 48 minutes 58 secondes  $\frac{28}{29}$  de secondes.

Je dois joindre ici les nombres des roues & pignons que le père Alexandre a employés pour cette révolution annuelle astronomique. Les voici pour tout le rouage comme il l'a donné.

Rochet 30, pignon 88.

Roue moyenne 60.

Pignon 10.

Roue des minutes ou d'une heure 80.

La roue de douze heures 96.

Pignon 7.

Roue suivante 50.

Pignon 7.

Roue pénultième 69.

Pignon 8.

Dernière roue, ou annuelle, 83.

Cette révolution astronomique est fort exacte; & est sans contredit une des meilleures que l'on ait employées. Ceux qui voudront faire mouvoir différentes planètes, doivent consulter le père Alexandre, pour les calculs. M. Camus, dans son *Traité de mécanique statique, III partie*, a donné les calculs de différens rouages; il y a joint celui d'une révolution annuelle, qui ne diffère de la révolution annuelle moyenne du soleil, que d'une seconde 14 tierces. En voici les nombres: une roue de 12 heures porte un pignon 4, qui engrène dans une roue de 25; celle-ci porte un pignon 7, qui engrène dans une roue de 69; celle-ci porte un pignon 7, qui fait mouvoir la roue annuelle de 83, qui fait la révolution en 365 jours 5 heures 48 minutes 48 secondes 46 tierces: une révolution de la lune termine ce qu'il a écrit du calcul des planètes.

La roue annuelle du père Alexandre porte une ellipse sur laquelle appuie un levier qui porte le pendule suspendu par un ressort qui passe bien juste dans une fente d'un coq fait comme ceux des pendules à secondes ordinaires: le ressort peut monter & descendre dans cette fente; c'est le coq qui donne le centre d'oscillation du pendule: ce coq est fixé sur la cage du mouvement. Pour produire les variations apparentes du soleil, le père Alexandre fait allonger & raccourcir le pendule; effet qui est produit par l'ellipse, dont les diamètres sont donnés en raison de l'allongement ou raccourcissement qu'exige le pendule pour faire avancer ou retarder de telle quantité en 24 heures; il est entré là dessus dans des détails fort étendus, qu'on peut voir dans son livre, page 147. Sa théorie a sans doute le mérite de la simplicité; mais pour l'approuver, il ne faut pas faire attention aux inconvéniens que la pratique entraîne; une seule erreur détruit tout l'édifice: l'erreur la moins sensible que puisse avoir la courbe, produira une variation sensible aux aiguilles; car je suppose que le pendule soit trop court, par l'inégalité de l'ellipse, de la douzième partie d'une ligne, le pendule avancera de 12 secondes en 24 heures, &c. toutes les vibrations qu'il fera pendant ce temps, se feront en moins de temps qu'elles ne devroient; & cette erreur multipliée par leurs nombres, donnera les 12 secondes pour 1 point seulement, & chaque jour même difficulté; & d'ailleurs cette méthode n'est pas praticable avec les pendules pesans, tels qu'on les fait aujourd'hui, & dont les propriétés ont été bien démontrées de nos jours par M. de Rivaz. Enfin, je ne sens pas trop l'avantage d'un pendule, qui divise le temps en des parties inégales seulement: il étoit cependant à propos de donner une idée de cette construction, pour

l'intelligence de tout ce qui a rapport à l'équation; & de plus, je suis persuadé que la connoissance de toutes sortes de mécanismes aide beaucoup à d'autres constructions, pour produire certains effets; quoiqu'ils n'aient cependant pas de relations apparentes avec ce qui en a fait naître la première idée: ainsi il n'y a rien à négliger de ce qui regarde les arts mécaniques; il faut cependant toujours supposer de l'intelligence dans celui qui en fait une nouvelle application à d'autres objets.

PLANCHE XVIII. Suite de la pl. précédente.

*Description d'une cadrature d'équation à heures & minutes du temps vrai, par M. de RIVAZ.*

*Fig. 38, A.* L'ellipse *O* est portée par une roue qui fait un tour en un an, laquelle est menée par un pignon du mouvement qui passe à la cadrature; la partie *E* du levier *DEF*, porte un rouleau qui appuie sur l'ellipse: ce levier est mobile au point *D*, & tient à la pièce *BC* par une vis à assiette *n*; en sorte que la courbe en faisant monter & descendre le levier, fait nécessairement monter & descendre cette pièce *BC*, qui est une plaque de cuivre qui pose sur la platine du mouvement; la plaque *BC* a une entaille formée par une portion du cercle *ox*, dont le centre est celui *r* de la roue *a*; *m* est une vis à assiette, qui tient à la platine, & donne la liberté à la pièce *BC* de se mouvoir, suivant l'entaille *ox*; sur la plaque *BC* est attaché le pont *P*, par le moyen de deux vis. Le pont *P* & la plaque *BC* forment une cage, dans laquelle se meuvent la roue *d* de cadran & le pignon *e*, l'un & l'autre ayant un centre commun. La tige de ce pignon est de grosseur & de longueur nécessaires, pour que sur le prolongement qui passe à travers le canon de la roue de cadran, soit fait un quarré pour porter l'aiguille des minutes.

Le pignon *e* engrène dans la roue *R* de renvoi, qui se meut sur une tige ou tenon, fixée sur la plaque *BC*: cette roue porte un pignon qui engrène dans la roue de cadran, & lui fait faire un tour en douze heures. Le pignon *e* engrène dans la roue *a*, rivée sur la tige d'une roue du mouvement qui passe à la cadrature, & est portée par le petit pont *p*: la roue *a* fait donc mouvoir le pignon, & par conséquent la roue *R*, & celle de cadran, qui toutes sont portées par le pont *P* & la pièce *BC*, excepté la roue *a*. Or, si on suppose que l'ellipse tourne, la pièce *BC* ainsi que toutes celles qu'elle porte, monteront & descendront suivant la portion du cercle *op*: ainsi, le pignon *e* parcourra un espace autour du centre de la roue *a*, ce qu'il ne peut faire sans tourner en même temps sur lui-même; c'est ce dernier mouvement qui produit les variations apparentes du soleil. L'espace que le pignon *e* doit parcourir autour du point *r*, sera environ la moitié de la circonférence de ce même pignon,

quantité qui répondra aux 30' 53'' de variations du soleil. Si donc on suppose que le diamètre du pignon *e* soit de six lignes, son centre montera ou descendra de 10 à 11 lignes environ; espace qu'il parcourra autour du point *R*, suivant la ligne *Su*.

Quoique l'on puisse diminuer ce diamètre, on ne pourra le faire assez pour que le centre des aiguilles ne diffère pas sensiblement de celui du cadran; ce qui causeroit une variation: d'ailleurs, de cette diminution de diamètre il résulteroit un plus grand balotage à l'aiguille des minutes; c'est ce qui a obligé M. de Rivaz à faire porter le cadran par le pont *P*; ainsi il monte & baisse dans la boîte, suivant l'espace que parcourt la pièce *BC*, ou le pignon *e*.

On pourroit peut-être croire que la pesanteur du cadran doit causer une résistance, qui exigera que le mouvement ait un ressort plus fort, ou un poids plus pesant; mais si on fait attention à la lenteur du mouvement de l'ellipse, & au peu d'espace parcouru, l'objection sera réduite à rien.

*Fig. 38, A & B*, pendule à équation du sieur Rivaz.

M. Ferdinand Berthoud décrit ainsi la construction de l'équation de M. Rivaz, à deux cadrans & deux aiguilles.

PLANCHE XIX.

*Fig. 36, A.* Cette pendule a deux cadrans, dont un excentrique sert pour faire marquer par une aiguille le temps vrai, & l'autre est à l'ordinaire pour les heures & minutes du temps moyen; la tige de la roue des minutes porte un pignon *P* mis sous la roue de chauffée, qui, ainsi que la roue de renvoi & de cadran, ne sont pas ici représentées; étant à l'ordinaire, elles sont mues par la roue de chauffée, portée par la tige qui porte le pignon *P*, centre du grand cadran ou du temps moyen. Le pignon *P* engrène dans la roue *M*; la pièce *CCD* est posée sur la platine & mobile au point *S*, centre du pignon *B*. Elle porte une tétine tournée sur le trou même du pivot du pignon *B*. Cette tétine roule dans un trou fait à la platine, ainsi la pièce *CCD* se meut circulairement sur le centre du pignon *B*; les petites pièces *pp* sont faites pour contenir la pièce *CCD* contre la platine. Le pignon *B* se meut entre un pont *pp* & la pièce *CD*, ainsi que la roue *M*; ce qui forme une petite cage pour la roue *M* & le pignon *B*. Le pivot de ce pignon traverse ce pont; il est de longueur suffisante pour porter l'aiguille du temps vrai: la pièce *CD* porte un levier *E* qui est pour appuyer sur la courbe *x* portée par la roue annuelle *AA* que fait mouvoir le pignon *F*: ce levier *E* se meut suivant les différents diamètres de la courbe, & par conséquent la partie *o* de la roue *m* décrit une portion de cercle *nn*, qui oblige la roue *M* à faire une partie de révolutions; cette même roue *M* engrène dans les deux pignons *P* & *B*

d'égal nombre & même diamètre, (à cela près que celui qui mène doit être plus gros que l'autre); mais le pignon P étant immobile & fixe sur sa tige, la roue M faisant une partie de révolution, le pignon B dans lequel elle engrène doit tourner aussi: il fera donc un demi-tour passé pour répondre à la variation apparente du soleil; & l'on voit que c'est la courbe qui détermine la quantité de son mouvement, ainsi qu'à toutes les constructions de cadrature d'équation.

Comme cette variation ne peut être produite que par la différence du point du mouvement de la pièce CD à celui de la roue M, lesquels diffèrent entre eux de la longueur du rayon de la roue M; le point O ne peut s'éloigner de la ligne des centres, sans que l'engrénage de cette roue avec le pignon P change & devienne fort ou foible, & par conséquent que l'aiguille du temps vrai acquière du jeu. Cette équation, d'ailleurs très-simple, a un défaut, puisque, comme je l'ai remarqué dans cette pièce, à 2 ou 3 minutes près, on n'est pas assuré de la justesse de l'équation du jour: il faudroit donc faire en sorte d'y adapter un ressort spiral, foible, qui pressât le pignon B toujours du même côté.

Le nombre des dents de la roue M paroît d'abord assez arbitraire; cependant, c'est de la nature de l'engrénage de cette roue avec les pignons P & B, que dépend en partie le balotage de l'aiguille du temps vrai. Les pignons pour cet effet doivent être au moins de douze, & faire douze tours pendant que la roue en fera un, l'espace que le point o parcourra devenant d'autant plus petit, que le nombre des tours du pignon sera plus grand par rapport à ceux de la roue M.

*Description d'une montre d'équation à secondes concentriques, marquant les quantités du mois & le mois de l'année, par M. FERDINAND BERTHOUD, même pl. XIX, fig. 39 A, 40 A, & 41 A.*

La figure 39 A représente le cadran de cette montre; l'aiguille des secondes est entre celle des minutes & celle des heures; l'aiguille des minutes est de deux parties diamétralement opposées, dont la plus grande marque les minutes du temps moyen sur le grand cadran, & l'autre marque les minutes du temps vrai sur le cadran A qui est au centre du premier. L'ouverture C faite dans le grand cadran, est pour laisser paroître les mois de l'année gravés sur la roue annuelle, ainsi que les quantités qui le sont de cinq en cinq; l'usage de ces quantités est principalement pour remettre la montre lorsqu'elle a été arrêtée, en sorte que l'équation réponde exactement à celle du jour où l'on est.

Fig. 41 A. L'étoile e dont un des rayons passe toujours par une entaille faite à la fausse plaque, donne la liberté, en la faisant tourner, de faire mouvoir la roue annuelle.

La montre se remonte par deffous; ce qui m'a fait appliquer au fond de la boîte un cercle de quantième, construit comme ceux dont parle M. Thiout, *Traité d'Horlogerie, tome II, page 387.*

Fig. 40 A. Cette figure représente l'intérieur de la fausse plaque, qui porte en dehors le grand cadran qui est fixé contre cette plaque, & deffous sont ajustées les pièces qui forment l'équation, ou donnent les variations du soleil. A est la roue annuelle de 146 dents fendues à rochet, mise immédiatement sous le cadran, & tournant sur un canon que porte la fausse plaque sur laquelle elle s'appuie par son plan. L'ellipse B est attachée sur la roue annuelle; cette ellipse fait mouvoir le rateau m qui engrène dans le pignon n, lequel est porté par un canon qui passe dans l'intérieur de celui de la fausse plaque. Sur le canon où est fixé le pignon n, est attaché en dehors le cadran A du temps vrai: on voit qu'en faisant mouvoir la roue annuelle & l'ellipse, ce cadran doit nécessairement se mouvoir, tantôt en avançant & ensuite en rétrogradant, suivant qu'il y est obligé par les différens diamètres de l'ellipse; ce qui produit naturellement les variations du soleil. Venons au moyen dont je me fers pour faire mouvoir la roue annuelle; c'est en remontant la montre à chaque 24 heures, que l'étoile e, par le moyen de deux palettes opposées qu'elle porte, fait tourner la roue annuelle, & lui fait faire une 365<sup>e</sup> partie de sa révolution.

Fig. 41 A. Le garde-chaîne de la montre est fixé sur une tige, dont les pivots se meuvent dans les deux platines, & peut y décrire un petit arc de cercle; un de ces pivots porte un quarré, sur lequel est ajusté dans la cadrature le levier d à pied de biche.

Lorsqu'on remonte la montre, le garde-chaîne e c ponctué, fixé sur la tige & mis entre les deux platines, est soulevé par la chaîne jusqu'à ce qu'il soit à la hauteur du crochet de la fusée: ce crochet lui donne un petit mouvement circulaire, qu'il communique au pied de biche d, dont l'extrémité s'engage dans l'étoile e qui est à cinq rayons, & fait passer un de ces rayons toutes les fois que le crochet de la fusée pousse le garde-chaîne.

L'étoile est assujettie par un valet ou fautoir, qui lui fait faire sûrement la cinquième partie d'un tour, & l'empêche de revenir en sens contraire lorsque le pied de biche se dégage. L'axe de cette même étoile porte, comme je l'ai dit, deux palettes opposées pour conduire la roue annuelle, en sorte que deux dents de cette roue passent nécessairement en cinq jours; ce qui lui fait faire sa révolution en 365 jours. Sur la fausse plaque, fig. 41 A, est attaché un ressort qui sert de fautoir pour maintenir la roue annuelle, en sorte que les palettes que porte l'étoile ne puissent lui faire passer ni plus ni moins de deux dents pendant une des révolutions de cette étoile.

*D'une pendule à équation à secondes concentriques ; marquant les mois & quantités des mois , les années bissextiles , & qui va treize mois sans être montée , par M. FERDINAND BERTHOUD.*

La suspension du pendule est à ressort ; l'échappement est celui de Graham renversé , disposé pour faire décrire au pendule d'aussi petits arcs que l'on veut.

Le rouage du mouvement est composé d'une roue de plus que les pendules à 15 jours. La première roue du mouvement engrène dans un pignon , qui fait un tour en trois jours ; la tige de ce pignon porte trois palettes ou dents , qui engrènent successivement dans la roue annuelle , fendue sur 366 à rochet , & maintenue par un sautoir. Cette roue porte , comme celle de la montre , une ellipse qui agit sur un rateau , dont le mouvement alternatif se transmet au cadran d'équation , par le moyen d'un pignon placé sur le canon du cadran concentrique à celui des heures & minutes du temps moyen. La construction de cette partie de la pendule est absolument semblable à celle de la montre ; ainsi je ne m'y arrêterai pas. Je passe donc à la construction d'année bissextile , dont j'ai parlé ci-devant.

*Fig. 42 A.* Les années communes & bissextiles sont marquées par la révolution d'un petit cadran C , tel que celui de la pendule que j'ai décrite ci-devant , lequel reçoit son mouvement de la roue annuelle A , de 366 dents fendues à rochet , & maintenues par un sautoir ; des chevilles posées sur cette roue , agissent sur l'étoile B de huit rayons , & déterminent les positions de ce petit cadran divisé en quatre années.

Pour que la roue annuelle marque exactement les jours du mois , il faut que pendant trois années consécutives les dents de cette roue , qui répondent au 29 février & premier mars , passent le même jour ; tandis qu'à l'année bissextile , ces deux mêmes dents passent en deux jours. Venons actuellement au moyen que j'ai employé. Une des chevilles de la roue annuelle qui répond au premier janvier , fait tourner l'étoile A de huit rayons d'un huitième de sa révolution , & fait indiquer au cadran C que porte l'étoile , la première , seconde , troisième année , ou l'année bissextile ; une autre cheville qui répond au 28 février , fait encore tourner cette étoile d'un autre huitième. La palette S qui fait mouvoir la roue annuelle , ayant fait passer la dent qui répond au 29 février , le rayon de l'étoile qui se trouve actuellement en action avec le valet , lequel achève de faire parcourir un espace à l'étoile A , dont un rayon vient poser sur une troisième cheville que porte la roue annuelle ; ce qui oblige celle-ci de se mouvoir de la quantité d'une dent qui répond au premier mars : ainsi , la dent que fait passer la palette , & celle que le valet & l'étoile ont obligé de se mouvoir , font les deux dents qui passent en un seul jour ,

ce qui donne les années communes qui se succèdent trois fois de suite ; & comme la quatrième doit avoir un jour de plus , le rayon de l'étoile qui y répond est entaillé , de sorte qu'il n'a point d'action sur la cheville du premier mars : ainsi les deux dents du 29 février & premier mars passent en deux jours.

Je fais marcher cette pendule pendant treize mois avec deux poids égaux de dix livres , qui agissent alternativement sur le rouage , & ne descendent que de 15 pouces. J'ai réduit la chute à cette quantité , pour éviter les inconvénients qui résultent de l'approche des poids contre la lentille qui parcourt de très-petits arcs.

Le cylindre où s'enveloppe la corde qui porte le poids , est un mois à faire sa révolution ; son diamètre est d'environ deux pouces , en sorte que pour 15 pouces de chute d'un poids mouflé , il fait six tours  $\frac{1}{2}$ . Pour doubler ce temps , j'ai fixé au milieu de la boîte au haut une poulie où passe la corde du mouvement , laquelle passe encore par une poulie mobile du second poids ; le bout de cette corde est enfin fixé au côté de la boîte , opposé à celui par où descend la corde depuis le cylindre ; cette même corde porte donc deux poids à peu près d'égale pesanteur , à cela près que le second doit être plus pesant de la quantité qu'il faut pour vaincre le frottement des pivots des poulies. Lorsque le premier poids descend de quinze pouces , la corde qui mène le mouvement se développe de trente pouces ; & ce poids étant alors arrêté sur une planche qui l'y oblige , le second commence à descendre , jusqu'à ce que descendu au même point , il ait développé la corde d'une même quantité. Ce développement de soixante pouces répond à treize révolutions du cylindre , qui font mouvoir la pendule pendant treize mois.

*Fig. 39 A* , cadran de la montre à équation à secondes concentriques , marquant le quantième du mois & le mois de l'année.

*Fig. 40 A* , la basse vue du côté opposé au cadran.

*Fig. 41 A* , cadrature de la montre à équation.

*Fig. 36 A* , cadrature du sieur Rivaz.

*Fig. 42 A* , bissextile par M. Berthoud.

PLANCHE XX. Suite de la pl. précédente.

*Fig. 42 bis* , pendule d'équation à secondes concentriques , marquant les mois , quantités des mois , les années bissextiles ; cette pendule va treize mois sans être remontée.

PLANCHE XXI. Suite de la pl. précédente.

*Description d'un moyen particulier de faire une révolution annuelle astronomique , de marquer les quantités des mois , les mois de l'année , & années bissextiles , par M. ADMYRAULD , horloger à Paris.*

*Fig. 42 A & 43 A.* Cette pièce est exécutée dès 1734 ; & , quoique le mécanisme en soit assez

ingénieur pour avoir mérité d'être présenté à l'académie, l'auteur ne l'a pas jugé à propos, & cela par un sentiment de modestie qui ne peut que lui faire honneur ; car, de nos jours, on cherche à se faire payer de la moindre production par des éloges, que l'on n'a pas toujours mérités : quoi qu'il en soit, il a bien voulu me confier cette pièce pour la faire dessiner & en faire part au public, auquel je crois faire un présent, quoique l'ouvrage paroisse trop composé & pouvoir se réduire à une moindre quantité de pièces ; mais rien n'est à négliger en fait d'arts, sur-tout lorsque la composition annonce du génie, & un homme qui possède son objet.

La roue annuelle *A* (*fig. 42 A*), fait sa révolution en 365 jours dans les années communes, & en 366 dans les bissextiles, par un moyen que nous allons expliquer.

Cette roue *A* fait mouvoir un petit rouage qui lui est particulier, composé des roues *d e f* & du volant *g*, mises dans une petite cage formée par la platine des piliers, & par la pièce ponctuée *p*. La tige du pignon de la roue *f* passe à-travers la pièce *p*, & porte quarrément un pignon *r* de 4 dents. Ce pignon engrène dans le cercle *A* (*fig. 43 A*) où sont gravés les quantièmes du mois, & lui fait faire une révolution en 31 jours. La roue *f* fait un tour chaque jour, lorsque les doubles détentes *b c* ont donné la liberté à la cheville que porte cette roue, de se dégager & de faire cette révolution. Ces détentes font le même effet que celle d'une sonnerie. La détente *b* est portée par le quarré d'une tige qui passe à-travers les platines. La partie de la tige qui passe à-travers l'autre platine, porte quarrément un levier qui est mu par une roue de la sonnerie, qui fait un tour en 24 heures ; laquelle porte une cheville qui fait agir les détentes *b c*, & dégage la cheville de la roue *f*.

Sur la platine des piliers, au-dessous de la roue annuelle, est fixé un barillet, dans lequel agit un ressort qui fait tourner la roue annuelle, au moyen d'un encliquetage qu'elle porte, & sur lequel agit un rochet que porte l'arbre du barillet dont le quarré va jusqu'au cadran, & sert à remonter ce petit rouage tous les quatre ans seulement.

On peut envisager ce rouage comme une espèce de sonnerie, dont la plaque *O* est la roue de compte, qui fait faire 372 tours à la roue *f*, qui répondent à autant de jours, & font tous les mois de 31.

On conçoit que cette roue *f* n'étant déagée qu'une fois chaque jour, à ne suivre que ce mécanisme, la roue annuelle feroit une révolution en 372 jours. L'effet de la plaque *O* est donc pour faire passer le nombre des jours dont la roue annuelle est composée pour chaque mois, lesquels sont tous de 31, comme je viens de le dire, & qui excède celui dont tel mois est composé ; en sorte que si c'est un mois de vingt-huit jours, la roue *f* fera quatre tours en un seul jour, par le moyen

de la partie faillante de la roue de compte *O*, qui fait rester la détente *c* levée jusqu'à ce que la roue *f* ait fait quatre révolutions, & ainsi des autres mois.

La roue *A* emporte avec elle, en tournant, la roue *d* de 40 ; celle-ci engrène dans un pignon *E* de 10, à lanterne, fixé sur la plaque ponctuée *pp* : cette roue *d* fait donc un tour en quatre ans. Elle porte une plaque *T*, laquelle a une entaille où le levier *q h* entre tous les quatre ans une fois. Ce levier est porté par la roue annuelle ; il sert pour les années bissextiles, c'est-à-dire, à faire que la roue de compte présente une partie faillante moins large, & qui par conséquent ne fasse passer que trois jours, au lieu de quatre qu'il en doit passer dans les années communes de 365 jours, puisque l'on a dit que la roue annuelle est calculée pour faire une révolution en 372 jours, en sorte que chaque mois seroit de 31 jours : le mois de février de l'année commune est donc composé de quatre jours de trop.

La partie faillante de la roue de compte a une largeur qui tient la détente levée jusqu'à ce que la roue *f* ait fait trois tours ; & la partie *i* du levier *q h* est mise contre la partie faillante de la roue de compte qui répond au mois de février, & la rend plus large d'une quantité qui répond à un jour ; ainsi ces deux parties tiennent levées les détentes, & permettent à la roue de faire quatre tours qui répondent à quatre jours. Le levier *q h* reste dans cette position pendant trois années ; & , à la quatrième, qui est la bissextile, il entre dans l'entaille de la plaque *T*, & diminue pour lors la largeur de la dent faillante de la roue de compte ; de sorte que la roue *f* ne fait que trois tours pendant que la détente *c* reste levée : ainsi le mois de février est composé par-là de 29 jours. Le cercle des mois marque aussi par ce moyen les quantièmes de mois exactement. Le levier *b* porte un bras, à l'extrémité duquel il y a un pied-de-biche : le bras *f* du levier *b* sert à faire changer à chacun de ses mouvemens une dent de l'étoile *F* de sept rayons, laquelle porte un chaperon où sont gravés les jours de la semaine.

La roue annuelle porte 12 chevilles, dont chacune sert & est placée à propos pour faire passer une dent de l'étoile *M* (*fig. 43*), aussi de 12 rayons. Cette étoile porte un limaçon de 12 pas, sur lesquels appuie un bras du levier *O*. Ce levier monte & descend, suivant qu'il y est obligé par le limaçon *P* ; il sert à marquer les mois de l'année qui sont gravés sur la partie *qr* ; ils paroissent alternativement à-travers de l'ouverture faite pour cet effet à la plaque ou cadran. L'étoile *M* porte une cheville qui fait mouvoir le levier *a b c*, mobile au point *a*, brisé en *b*, & dont la partie *c* sert à faire tourner l'étoile *E* de huit rayons. Cette étoile porte un limaçon de quatre pas différens, lesquels sont répétés diamétralement deux fois, ce qui fait huit pas. L'étoile *E* reste huit ans à faire un tour ; elle pourroit même n'en rester que quatre, puisque son usage

usage est pour marquer les années bissextiles, & qu'elles n'arrivent que tous les quatre ans. Mais M. Admirauld l'a fait, afin que le levier *abc* ne fût pas obligé de faire un trop grand chemin pour faire passer une dent de l'étoile, qui ne seroit pour lors que de quatre. Les pas du limaçon *f* font monter & descendre le levier *de*, & marquer les années communes & bissextiles qui sont gravées sur la partie *e*, & paroissent, comme ceux des mois, au travers de la plaque. Chacune des étoiles dont j'ai parlé est maintenue par un sautoir, comme on le verra par les figures.

On peut fixer sur la roue annuelle une ellipse, & faire servir par ce moyen le mouvement annuel à faire marquer l'équation. C'est en l'envisageant aussi sous ce point de vue, que j'ai cru devoir joindre la description de cette pièce à l'article équation. (*Cet article est de M. FERDINAND BERTHOUD, horloger.*)

## P L A N C H E X X I I.

*Pendule à équation, à cadran mobile.*

*N. B.* Cette planche & son explication ont été tirées du livre de M. Ferdinand Berthoud.

*Fig. 1.* Si au centre du cadran *AB* d'une pendule ordinaire, on ajoute un cercle ou cadran *EE* divisé en soixante parties, & gradué comme le cercle des minutes du grand cadran, & que ce cercle concentrique soit mobile, tandis que le grand cadran est fixe; & qu'enfin on attache sur l'aiguille du temps moyen, une autre aiguille ou index diamétralement opposé *e*, & de longueur propre à marquer sur le cercle mobile; on voit que, selon que l'on fera tourner en avant ou en arrière le cadran mobile, la petite aiguille dont le mouvement est uniforme, pourra y indiquer le temps vrai ou apparent, & cela par un moyen très-simple, puisqu'il suffira de régler le chemin du cercle mobile d'après les tables de l'équation du temps.

*AB* est le cadran des heures & minutes; il est fixé par quatre vis sur la fausse plaque *CD*. Celle-ci porte quatre faux piliers qui servent à arrêter la plaque & le cadran, avec la cage du mouvement; disposition qui est la même que dans les pendules ordinaires.

*EE* est le cercle ou cadran mobile des minutes du temps vrai; il est concentrique au grand cadran. Ce cadran mobile représenté de profil, *fig. 3*, est rivé sur un canon qui entre juste dans le trou de la fausse plaque, & qui peut y tourner librement: le bout inférieur de ce canon entre dans un pont *E*, *fig. 2*, attaché à l'autre côté de la fausse plaque: ce canon roule de cette manière dans le trou de la fausse plaque & dans celui du pont, comme dans une cage.

Sur ce canon entre à frottement le pignon *F*, vu de profil, *fig. 4*. Ce pignon s'arrête avec le canon, au moyen d'une cheville qui entre à frottement.

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

ment dans l'épaisseur du pignon & du canon. Le pignon *F* ainsi fixé sur le canon du cercle mobile, empêche celui-ci de fortir, lui laissant seulement la liberté de rouler sur lui-même.

Le rateau *GI*, *fig. 2*, qui engrène dans le pignon *F*, porte le bras *H*, dont le bout porte une cheville qui pose sur la courbe ou ellipse *KK*, attachée sous la roue *4*, qui fait sa révolution en 365 jours.

L'usage de cette courbe est de produire la variation du cercle mobile; ce qu'il est aisé de voir, car ce cercle va & vient sur lui-même, selon que l'ellipse oblige le bras *H* de s'écarter ou de se rapprocher du centre de la roue annuelle: or, le bras *H* entraîne le rateau *G*, celui-ci le pignon *F* & le cadran mobile.

On taille l'ellipse de manière que le cadran puisse parcourir un peu plus de sa demi-révolution, ce qui répond à l'écart total du temps vrai & du temps moyen. Cet écart est de 30 minutes 50 secondes.

Pour faire appuyer continuellement le bras *H* sur l'ellipse & ôter le jeu de l'engrenage, l'auteur a pratiqué sur le pignon *F* une rainure ou poulie, comme on le voit *fig. 4*, laquelle est entourée par la corde *N*, *fig. 2*, dont un bout tient à la poulie, & l'autre est attaché au ressort *MN*. C'est l'action de ce ressort qui fait appuyer le bras *H* sur l'ellipse.

Le rateau *G* (même *fig. 2*) est mobile en *I* sur une broche attachée à la plaque.

La *fig. 10* représente le plan du mouvement. *A* est la grande roue qui porte le tambour ou cylindre, lequel est entouré par la corde qui porte le poids qui fait marcher la pendule; ce cylindre est vu en perspective, *fig. 6*.

La *fig. 7* représente la roue *A* vue en plan, avec le ressort de l'encliquetage que doit former le crochet *G* du tambour ou cylindre (*fig. 6*). Pour cet effet, l'axe du cylindre entre dans le trou qui est au centre de cette roue, & le bord du cylindre s'emboîte fort juste dans une rainure faite à la roue. Par le jeu de l'encliquetage, la roue & le cylindre peuvent tourner séparément l'un de l'autre, lorsqu'on remonte le poids, comme on l'a déjà expliqué: on n'a représenté ici cette partie que pour en mieux faire voir la disposition.

La *fig. 8* est ce qu'on appelle la *clavette*; elle sert à retenir & assembler la roue (*fig. 7*) & le cylindre (*fig. 6*).

La roue *A* (*fig. 10*) reste trois jours à faire une révolution, ce qu'il est aisé de voir par le nombre de dents des roues, dont la dernière *E* est celle d'échappement, & fait un tour par minute.

Sur la roue *A* est fixée une petite roue *a* (même *fig. 10*) qui a 24 dents; celle-ci engrène dans la roue *F* de 96 dents, & qui reste, par ce moyen, douze jours à faire une révolution.

L'axe de cette roue *F* porte un pignon de 12, lequel engrène dans la roue annuelle *L* (*fig. 2*).

F f f

Cette roue porte 365 dents, & comme le pignon de 12 fait un tour en douze jours, chaque dent répond à un jour : ainsi la roue L reste un an à faire sa révolution par un mouvement continu.

La roue annuelle L, *fig. 1*, est graduée, comme on le voit, de manière qu'elle marque les mois de l'année & les quantités du mois qui paroissent sur le cadran par une ouverture faite à la plaque, & sont montrés par un index.

La roue annuelle est percée de douze trous, dont chacun se présente chaque mois au dessous de l'ouverture de la platine en *e*, pour laisser passer la clé qui sert à remonter le mouvement. L'axe de cette même roue annuelle porte deux pivots, dont l'un entre dans un trou fait à une plaque portée par la platine de devant du mouvement, ce qui forme une cage à la roue annuelle. L'aiguille *a*, *fig. 1*, est celle des heures : elle marque à l'ordinaire sur le grand cadran. Le bout *b* de l'aiguille *eb*, est celui qui marque le temps moyen sur le grand cadran : le bout opposé *e* est l'aiguille du temps vrai, laquelle marque sur le cadran mobile. On voit, par cette situation du cadran & des aiguilles, qu'il est maintenant deux heures, vingt-deux minutes & demie au temps moyen, tandis qu'il est deux heures trente minutes au soleil. Le soleil avance donc de sept minutes & demie, ce qui forme l'équation du 22 septembre indiquée par la roue annuelle.

Pour avoir la facilité de remettre la pendule au jour du mois & à l'équation, lorsqu'on l'a laissée arrêter, on fait passer le pivot du pignon *a* (*fig. 9*) qui conduit la roue annuelle à travers la plaque, & on lime carrément l'excédent, de manière à le faire mouvoir avec une clé. Il faut que ce pignon puisse tourner séparément de la roue *fig. 10*, ce qui est facile, comme on le voit *fig. 9*, où *ab* représente le profil du pignon, & *F* celui de la roue.

La roue s'applique contre l'assiette *b* du pignon, près de laquelle elle est retenue par la clavette *c*, dont la pression produit un frottement qui assemble la roue contre le pignon ; de sorte qu'ils se meuvent ensemble, à moins qu'on ne les fasse tourner séparément par l'action de la main, lorsqu'on veut faire tourner la roue annuellement en avant ou en arrière.

Cette équation est sans contredit la meilleure qu'on ait imaginée jusqu'à ce jour ; aussi l'auteur s'est-il fort attaché à la disposer de la manière la plus avantageuse pour les pendules & pour les montres, d'autant plus qu'elle est applicable à toutes sortes de pièces.

### PLANCHE XXIII.

*Pendule d'équation du sieur le Bon.*

### PLANCHE XXIV.

*Suite de la pendule d'équation du sieur le Bon.*

### PLANCHE XXV.

*Montre ordinaire, & ses développemens.*

*Fig. 42.* La platine des piliers vue intérieurement, ou du côté opposé au cadran.

*Fig. 43.* La même platine vue du côté sur lequel on place le cadran.

*Fig. 44.* La petite platine vue antérieurement. Au dessous sont les développemens de la potence.

*Fig. 45.* La même petite platine vue extérieurement, ou du côté du coq qui recouvre le balancier. Au dessous sont les développemens de la coulisse & de la rosette.

*Fig. 46.* La platine des piliers vue intérieurement & garnie du barillet, de la fusée, des grandes & petites roues, moyennes, & de la roue de champ. Au dessous sont les développemens du ressort du cadran.

*Fig. 47.* La même chose en perspective.

*Fig. 48.* Le grand ressort.

*Fig. 49.* Le rouage en profil. Au dessous de chacune des roues sont les plans & développemens nécessaires.

*Fig. 50.* Calibre de montre ordinaire. C'est une plaque de laiton ou de carton, sur laquelle les grandeurs des roues & leurs situations respectives sont marquées.

*Fig. 51.* Drageoir.

*Fig. 51 n° 2.* Fil de pignon.

*Fig. 52.* Spiral & balancier.

*Fig. 53.* Calotte de répétition.

*Fig. 54.* Chaîne de montre.

*Fig. 55.* Pas-d'âne.

*Fig. 56.* Embistage.

### PLANCHES XXVI & XXVII.

*Montre à roue de rencontre.*

Ces deux planches qui contiennent les développemens de la montre, ont été tirées du livre de M. Ferdinand Berthoud.

La *fig. 1* représente le cadran posé sur la platine de la *fig. 3*, avec les aiguilles ajustées sur leurs canons.

La *fig. 2* représente l'intérieur de la montre ; c'est-à-dire, toutes les pièces qui se posent sur la platine des piliers, lorsqu'on veut les remettre en place après avoir démonté la montre.

La *fig. 3* fait voir l'autre côté de la même platine avec les pièces qui sont sous le cadran, & qui servent à faire marcher les aiguilles.

Les *fig. 4 & 8*, dans les deux planches, représentent les côtés intérieurs des platines qui ferment la cage dans laquelle on place le rouage de la montre.

Les *fig. 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17*, sont des développemens des parties de la montre.

La *fig. 7* représente la montre toute montée, vue en perspective.

Dans la *fig. 2*, représentant l'intérieur de la montre, on doit remarquer les pièces suivantes, savoir, *A*, le tambour ou barillet, dans lequel est contenu le ressort ou moteur, *fig. 10*.

*B*, la roue de fusée qui communique au barillet par le moyen de la chaîne *H*.

Cette grande roue *B*, ou roue de fusée, engrène dans le pignon *a* qui porte la roue à longue tige *C*.

Le pivot, prolongé de ce pignon, passe à travers la platine, & porte la chauffée *C*, *fig. 5*.

Le pignon *K* de cette chauffée, *fig. 3*, qui est le même vu *fig. 5*, engrène dans la roue de renvoi *E*.

Cette roue de renvoi porte un pignon *D*, qui fait mouvoir la roue de cadran *F*, *fig. 6*.

Le bout de la chauffée porte l'aiguille des minutes.

Le bout du canon de la roue *F* de cadran, porte l'aiguille des heures.

La roue de longue tige *C*, *fig. 2*, engrène dans le pignon *b* que porte la petite roue moyenne *D*.

Cette roue moyenne engrène dans le pignon *c* qui porte la roue de champ *E*.

Cette roue de champ engrène dans le pignon *c* de la roue de rencontre ou d'échappement, *fig. 17*, laquelle roule dans les trous des pièces portées par le dessous de la platine *MM*, *fig. 7*.

Le dessous de cette platine est représenté, *fig. 8*, portant la roue de rencontre *R*, dont les pivots roulent dans les trous de la potence *p* & de la contre-potence *A*. L'axe de cette roue est parallèle à la platine.

Le balancier *B* se meut dans une espèce de cage formée par le coq *CC*, *fig. 7*, & par la potence *P* portée par le dessous de la platine *NN*, comme on voit *fig. 8*.

Le pivot supérieur *a* du balancier, *fig. 7*, tourne dans le trou *o* du coqueret *po* qui tient au coq *CC*, sous lequel tourne le balancier; & le pivot inférieur tourne dans un trou fait en *o* à la potence *P*, *fig. 8*.

La partie *p* de la potence *P* forme un petit hémisphère, dont le trou du pivot est le centre. Le sommet de cet hémisphère n'est séparé de la plaque *op* que par un petit intervalle, par lequel s'introduit l'huile que l'on met aux pivots, & qui ne s'extravase jamais du trou, étant attirée par la surface de la plaque & le sommet de l'hémisphère. Cette disposition est très-essentielle pour conserver l'huile.

Le coqueret *op* du coq du balancier, *fig. 7*, est arrangé de la même manière.

La vis *V*, *pl. XXVII*, sert à faire mouvoir le lardon *L* de la potence qui porte le trou dans lequel entre le pivot de la roue de rencontre. Ce mouvement du lardon *L* est pour servir à former l'échappement, & à rendre égales les chûtes de la roue de rencontre.

La pièce *op* est une plaque d'acier qui s'attache à la potence pour recevoir le bout du pivot de la verge.

La pièce *A*, *fig. 7 & 8*, est la contre-potence qui sert à porter le pivot inférieur *r* de la roue de rencontre *R*. Le bout du pivot roule sur une plaque d'acier que porte cette contre-potence, à laquelle elle tient par le moyen d'une vis.

Les *fig. 14 & 15*, *pl. XXVII*, représentent le balancier avec son spiral *as*.

*p* est le piton qui fixe le bout extérieur du spiral avec la platine.

*Rr*, *fig. 15*, est le rateau dont le bras *a* est fendu pour contenir le ressort spiral.

Ce rateau *Rr* sert à déterminer la longueur du spiral, & par conséquent à régler la montre selon qu'on approche la fente *a*, ou qu'on l'éloigne du piton *p*. Si on l'approche de *p*, pour lors le ressort spiral agira par une plus grande longueur; car la longueur active du spiral ne se mesure que depuis le point où est fixé l'autre bout du spiral, puisque la fente du bras *a* empêche qu'il n'agisse de plus loin. Il sera par conséquent plus lent dans ses vibrations, & la montre retardera. Si, au contraire, on éloigne la fente *a* du piton *p*, le ressort sera plus court; il aura par conséquent plus de vitesse, & fera avancer la montre.

Le rateau *Rr* s'ajuste sous la pièce *cc*, *fig. 11*, qu'on appelle la coulisse.

La coulisse se fixe sur la platine au moyen de deux vis. Elle sert à contenir le rateau & à diriger son chemin autour du centre du balancier.

Le rateau est retenu sous la coulisse par une rainure faite, comme on le voit dans cette *fig. 11*.

On appelle *coulifferie* l'assemblage formé par le rateau & la coulisse.

L'anneau ou cercle *BB*, *fig. 16*, du balancier, porte en dessous une cheville qui détermine l'étendue de ses vibrations. Pour cet effet, cette cheville est arrêtée par les bouts *cc* de la coulisse.

Pour faire mouvoir ce rateau *Rr*, *fig. 15*, le carré qui porte l'aiguille *t*, qu'on appelle l'aiguille de rosette, porte aussi la roue *S*, laquelle engrène dans le rateau, & selon qu'on tourne cette aiguille, on fait avancer ou reculer le rateau; par conséquent, on fait aussi avancer ou retarder la montre, comme on vient de le dire.

Le chemin de cette aiguille *t* est marqué par le cadran *R*, *fig. 7*, *pl. XXVII*.

Ce cadran qu'on appelle aussi la rosette, porte des divisions qui indiquent la quantité dont on fait marcher l'aiguille.

La *fig. 12*, *pl. XXVII*, représente la fusée *F* & la roue *B*. Voici la manière dont elles s'ajustent ensemble. La roue *ff* qui est au dessous de la fusée, est taillée en rochet, c'est-à-dire, que les dents sont droites d'un côté, & inclinées de l'autre. Son usage est le même que celui des remontoirs des pendules.

La roue *B* est appliquée contre le rochet *ff* de la fusée par le moyen de la virole *c*, laquelle entre à frottement sur l'axe de la fusée, ce qui l'em-

pêche de s'en écarter , lui permettant seulement de tourner.

Lorsque l'on remonte les montres , on sent un arrêt qui empêche de remonter le ressort plus haut , & par conséquent de rien forcer. Voici comment cet effet se produit. La platine NN , *fig. 8* , *pl. XXVII* , porte la pièce ou bras *b* mobile sur le piton B. Ce bras peut seulement s'approcher ou s'éloigner de la platine. Le ressort *r* tend continuellement à l'en éloigner.

Lorsqu'on remonte la montre , la chaîne H , *fig. 9* , *pl. XXVII* , qui , actuellement , entoure le tambour A , s'applique dans la rainure de la fusée F , en commençant par la base , & finissant au sommet ; pour lors , la chaîne agit sur le bras *b* , *fig. 8* , & l'oblige de s'approcher de la platine. Continuant à tourner la fusée , le crochet G , *fig. 9* , qu'elle porte , vient archouter contre le bout *b* du bras , *fig. 8* , ce qui arrête l'effort de la main , & avertit que la montre est remontée en haut.

Lorsque la fusée est entraînée par le ressort ou moteur , la chaîne s'applique de nouveau sur le barillet , & le ressort *r* , *fig. 8* , éloigne le bras *b* , qui permet au crochet G de la fusée , *fig. 9* , de passer entre lui & la platine.

On appelle *garde-chaîne* les pièces *b* , Br , *fig. 8* , qui empêchent de trop remonter la montre.

Le ressort , *fig. 10* , *pl. XXVII* , fait voir le moteur d'une montre dans son état naturel & développé ; il se met dans le barillet ou tambour A , *fig. 9*.

Pour le faire entrer dans le barillet , on se sert d'un arbre portant un crochet , qui agit sur le bout intérieur du ressort , lequel porte une ouverture pareille à celle *o* du bout extérieur , *fig. 10*. Ainsi , tournant cet arbre , les spires du ressort se resserrent & s'approchent , & on leur fait occuper un petit volume capable d'entrer dans le barillet A , *fig. 9*. Un bout de l'arbre *a* , *fig. 9* , porte quarrément une roue R , qu'on appelle *roue de vis sans-fin* ; elle doit être de l'autre côté du barillet ; mais comme elle n'auroit pu être vue , on l'a représentée dessus , comme on voit , pour en mieux faire sentir l'usage. Les dents de cette roue entrent dans les pas de la vis sans fin V , *fig. 4* , *pl. XXVI*. C'est au moyen de cette roue R , *fig. 9* , & de la vis V , *fig. 4* , que l'axe du barillet reste immobile , tandis que le barillet tourne & que le ressort se monte , selon que l'y oblige la fusée ; & qu'il se développe ensuite par sa force naturelle , qui tend à prendre sa première situation. Pour cet effet , un des bouts du ressort s'accroche à l'arbre immobile *a* , *fig. 9* , & l'autre tient au barillet A. Par conséquent , celui-ci tourne selon qu'il est entraîné par le ressort. Ainsi les spires du ressort s'enveloppent l'une sur l'autre , lorsqu'avec la fusée on fait tourner le barillet , & avec lui le bout *o* , *fig. 10*. Ainsi de suite.

Le bout extérieur du ressort est détrempe pour faire l'ouverture *o* , *fig. 10* ; ce qui le rend sujet à fléchir près de l'endroit où il est accroché , & à

frotter contre les spires de ce ressort. Pour y obvier , on se sert d'une pièce qu'on appelle *barrette*. Cette pièce traverse le barillet dans son épaisseur , à 60 degrés environ du point de la circonférence intérieure du barillet où est placé le crochet. Elle s'applique sur la lame du ressort , à l'endroit où elle est trempée ; & c'est de ce point que l'on compte l'action du ressort : de même que celle du ressort spiral du balancier des montres se compte de la fente du rateau.

La vis sans-fin V porte un bout quarré , au moyen duquel on peut faire tourner l'arbre du barillet , & donner plus ou moins de tension au ressort.

## PLANCHE XXVIII.

*Montre à réveil , & Montre à équation.*

Cette planche , & son explication , ont été tirées du livre de M. Ferdinand Berthoud.

Les montres à réveil sont disposées de façon ; qu'une heure étant donnée , un marteau frappe sur un timbre , & fait un bruit capable de réveiller. Le marteau est mis en mouvement par un petit rouage particulier , sur lequel agit un ressort. Lorsqu'on veut que le réveil frappe , on fait tourner le cadran A , *fig. 1* , *pl. XXVIII* , jusqu'à ce que l'heure à laquelle on veut s'éveiller , se trouve sous la pointe E de l'aiguille des heures. On remonte le ressort du réveil , & on laisse marcher la montre.

Lorsque l'aiguille des heures est parvenue sur le grand cadran à l'heure marquée par l'aiguille sur le cadran A , une détente qui communique au cadran , donne la liberté au petit rouage de tourner , & de faire frapper le marteau sur le timbre. Il y a différens moyens mis en usage pour faire des réveils , mais celui de tous qui est le plus simple , le plus facile à exécuter , & qui , médiocrement fait , est le plus solide , est celui dont on va voir la description , & que représentent les *fig. 1* , *2* , *3* , *4*.

B , *fig. 2* , est le barillet ou tambour du mouvement. A , la roue de fusée. F , la fusée. S , la chaîne. G , le crochet qui arrête le garde-chaîne. C , la grande roue moyenne. D , la petite roue moyenne. E , la roue de champ ; & R , *fig. 4* , la roue de rencontre ou d'échappement.

Les roues C & R , *fig. 3* , sont les roues de cadran. Voilà toutes les parties d'une montre ordinaire , semblable à celle décrite ci-devant ; il n'est donc pas besoin de répéter cette description. Nous nous arrêterons simplement à ce qui regarde le réveil.

La roue G , *fig. 2* , est la première roue de réveil ; elle est portée par l'axe *m* , sur lequel est fixé le crochet N , qui agit sur l'encliquetage porté par la roue G.

La platine , *fig. 4* , s'applique sur celle *fig. 2* , qui porte les piliers ; ce qui forme la cage dans laquelle se meuvent les roues de la seconde figure. Cette platine , *fig. 4* , ainsi mise , l'axe *m* passe dans le trou du barillet B , *fig. 2* , en sorte que son crochet

N entre dans l'œil intérieur du ressort ou moteur du réveil contenu dans le barillet. Ainsi, lorsqu'on remonte cet axe, le crochet qu'il porte tend le ressort, dont le bout extérieur est attaché au bord extérieur du barillet; & lorsque le ressort ramène le crochet ou axe N & le rochet *m*, celui-ci agit sur le cliquet porté par la roue G, & l'oblige de tourner, ainsi que la roue *n* portée par le pignon *g*, & dans lequel elle engrène, & fait par conséquent aussi tourner le pignon *fc*; sur celui-ci est fixée la roue ou rochet R, qui est posé sur l'autre côté de la platine, *fig. 3*, de même que la roue *n*. Les pivots de ces roues tournent dans les trous du pont H.

Les dents du rochet R d'échappement, *fig. 3*, agissent alternativement sur les leviers *a*, *b*, qui se communiquent le mouvement réciproquement, au moyen des dents que ces leviers *a*, *b*, portent.

Le levier *a* est fixé & mis quarrément sur le pivot, prolongé *p*, du marteau du réveil M, *fig. 5*.

Ce marteau est mobile, & se pose en I, *fig. 2*, & passe sous le barillet B du mouvement.

L'autre levier *b* se meut sur une broche que porte la platine, *fig. 3*.

Ces deux leviers *a* & *b* étant mis en mouvement par le rochet R, on voit que le marteau M, *fig. 2*, tournera, allant & venant alternativement de côté & d'autre; & que si l'on place en M & M un corps sonore, comme, par exemple, un timbre, ce marteau le fera sonner avec une force relative à l'espace que le marteau parcourra, à la masse du marteau, à la force du moteur ou ressort; enfin, à la grandeur du timbre. Le bruit que doit faire un réveil, dépend donc de ces différentes choses, & de la manière dont la force du ressort se communique au moteur.

La pièce A, *fig. 3*, est portée quarrément par le pivot prolongé de l'axe ou arbre *m*, *fig. 2*. Ce quarré ou pivot, passe au cadran, & sert à remonter le réveil. Cette pièce porte une dent, dont l'usage est de régler le nombre de tours dont on doit remonter le ressort du réveil.

La petite roue F, *fig. 3*, porte trois dents, qui n'occupent qu'une moitié ou partie de la circonférence; en sorte que si l'on fait tourner la dent de la pièce A, elle entrera alternativement dans les vides des dents de la roue F, & cela, jusqu'à ce que cette roue F présente la partie où il n'y a pas de dents. Pour lors, la dent de la pièce A ne pourra plus tourner, & ce ressort sera remonté. Enfin, lorsque le ressort se développera, il ne tournera qu'au point où la dent de la pièce A viendra poser sur le bord de la roue.

La roue F, *fig. 3*, tourne sur une broche ou vis portée par la platine. Le ressort, ou pièce G, presse cette roue F, de manière qu'elle ne tourne qu'à frottement lorsqu'elle y est obligée par la dent de la pièce A. Voyons maintenant comment le rouage & le moteur sont retenus lorsque le ressort est monté, & par quel moyen le réveil part à une heure précise à volonté.

Le levier *b*, *fig. 3*, porte la partie angulaire 1, 2, dans laquelle entre l'angle *d*, formé sur le bras de la détente *d*, *f 4*, mobile en *f*. Le bras, *f 4*, vient poser sur une plaque *p*, fixée sur un canon qui entre à frottement sur celui de la roue C de cadran; cette plaque *p* fait donc un tour en douze heures.

Pendant tout le temps que le bras, *f 4*, appuie sur le bord de la plaque *p*, les leviers *a* & *b* étant retenus par l'angle *d* de cette détente, ne peuvent tourner, ni le marteau frapper. La plaque *p* a une entaille *o*, laquelle étant parvenue à l'extrémité 4 de la détente *d*, *f 4*, sert à y laisser descendre le bras *f 4*, lequel, pressé par le ressort *q*, ainsi que par le plan incliné de l'angle 1, 2, ne tend qu'à entrer dans l'entaille *o*, dès qu'elle se présente. Pour lors, le bras *d* s'éloigne de l'angle 1, 2 du levier; celui-ci tourne par ce moyen de côté & d'autre, selon que l'y oblige le rochet R; ainsi, le marteau frappe sur le timbre.

Le cadran A, *fig. 1*, est divisé en douze parties; il se fixe quarrément sur le canon de la plaque *p*, *fig. 3*, laquelle tourne, comme je l'ai dit, avec la roue du cadran.

L'entaille *o* de la plaque *p*, *fig. 3*, se présente au bras *f 4*, à l'instant que les douze heures du petit cadran se trouvent dans la ligne de six heures du grand; ainsi, chaque fois que le cadran A, *fig. 1*, fait un tour, si le réveil est monté, il marchera au moment que le chiffre 12 se trouvera à la ligne de six heures. Or, si dans cette position on met la petite pointe de l'aiguille des heures (cette aiguille est diamétralement opposée à la grande aiguille) sur le chiffre 12 du cadran A, l'aiguille des heures marquera midi sur le grand cadran, tandis que les douze heures du petit cadran seront diamétralement opposées à celles du grand; ainsi, le réveil partira à midi; jusqu'à cet instant, l'entaille *o*, *fig. 3*, se présente au bras *f 4*.

Le réveil part, comme on vient de le voir, chaque fois que le chiffre 12 se trouve avec la ligne de six heures du grand cadran; ainsi, l'heure à laquelle doit frapper le marteau, dépend de l'intervalle qu'il y aura du chiffre 12 du cadran A, *fig. 1*, à la pointe E de l'aiguille; car, on a vu qu'en mettant la pointe E de l'aiguille sur le chiffre 12, le réveil part lorsque l'aiguille des heures arrive sur le midi. Si donc on met la pointe E de l'aiguille sur le chiffre 1 du cadran A, cela rétrogradera d'une heure le cadran; ainsi, lorsque l'aiguille des heures sera sur midi, la pointe de l'aiguille étant sur le chiffre 1 du cadran, il faudra que l'aiguille des heures parcoure une heure du grand cadran; pour lors, le chiffre 12 du cadran A, sera dans la ligne de six heures, & le réveil partira.

C'est par un semblable raisonnement qu'on verra que mettant la pointe E de l'aiguille sur le chiffre 3, lorsque l'aiguille des heures sera arrivée sur le midi, le cadran de réveil présentera le chiffre 3

à la ligne de six heures : il faudra donc que l'aiguille des heures & le cadran A, parcourent encore trois heures avant que le chiffre 12 soit parvenu à la ligne de six heures, & que le réveil frappe : celui-ci partira donc lorsque l'aiguille des heures arrivera sur trois heures, & ainsi de suite pour toutes les autres heures, &c.

Dans les réveils à cadran, il suffit donc de mettre le chiffre qui représente l'heure à laquelle on veut être éveillé, sous la pointe E de l'aiguille. Pour lors, la grande aiguille arrivée à l'heure en question, le réveil sonne.

Le bras *x* du levier *b*, *fig. 3*, sert à empêcher le marteau d'approcher trop près du timbre. La fourchette P, qui fait ressort, ramène le marteau dès qu'il a frappé sur le ressort. Le ressort *h* est celui du cadran. *5* est un cliquet, qui, avec le rochet D, tient lieu de la vis sans fin qui s'emploie communément pour fixer par l'arbre le bout inférieur du ressort de mouvement, & pour lui donner le degré de tension dont il est besoin : le ressort *3* presse le cliquet contre le rochet D.

*Bas de la planche.*

Montre à équation, à secondes concentriques, marquant les mois & leurs quantités.

La *fig. 7* représente le cadran de cette montre ; l'aiguille des secondes passe, comme dans les pendules, au dessus des autres aiguilles ; c'est une suite de la disposition de cette pièce. L'aiguille des minutes est en deux parties diamétralement opposées, dont la plus grande marque les minutes du temps moyen sur le grand cadran ; & l'autre, où est gravé un soleil, marque les minutes du temps vrai sur le cadran A qui est au centre du premier.

L'ouverture C, faite dans le grand cadran, est pour laisser paroître les mois de l'année gravés sur la roue annuelle, ainsi que les quantités qui sont de cinq en cinq. L'usage de ces quantités est principalement pour remettre la montre lorsqu'elle a été arrêtée ; en sorte que l'équation répond exactement à celle du jour où l'on est.

Pour cet effet, l'étoile E, *fig. 8*, a un de ses rayons qui est toujours saillant en dehors de la fausse plaque ; ce qui donne la liberté de la faire tourner, & par son moyen la roue annuelle.

La montre se remonte par-dessous, ce qui a permis d'appliquer au fond de la boîte un cercle de quantité construit comme ceux dont parle M. Thiout dans son *Traité d'horlogerie, Tome II, page 387*.

La *fig. 9* représente l'intérieur de la fausse plaque, dont le dehors porte les cadrans, *fig. 7*. C'est dans cette plaque que sont ajustées les pièces qui forment l'équation, ou qui donnent les variations du soleil.

A est la roue annuelle de 146 dents, fendue à rochet, mise immédiatement sur le cadran ; elle tourne sur un canon de la fausse plaque. La roue

annuelle s'appuie sur le fond de la plaque. L'ellipse B est attachée sur la roue annuelle ; elle fait mouvoir le rateau HF qui engrène dans le pignon C. Celui-ci est porté par un canon qui passe dans l'intérieur de celui de la fausse plaque. Sur le canon où est fixé le pignon C, est attaché en dehors le cadran A du temps vrai.

Ainsi, on voit qu'en faisant mouvoir la roue annuelle, ce cadran doit nécessairement se mouvoir tantôt en avançant, & ensuite en rétrogradant, suivant qu'il y est obligé par les différens rayons de l'ellipse ; ce qui produit naturellement les variations du soleil. Voici le moyen pour faire mouvoir la roue annuelle.

Le garde-chaîne de la montre est fixé sur une tige dont les pivots se meuvent dans les deux platines, & peut y décrire un petit arc de cercle.

Un de ces pivots porte un carré sur lequel est ajusté dans la cadrature le levier AC, *fig. 8*, à pied de biche. On voit dans la *fig. 6* ce garde-chaîne, qui est représenté en perspective avec l'étoile & le crochet de la fusée.

Lorsqu'on remonte la montre, le garde-chaîne ABC, *fig. 6*, fixé sur la tige, & mis entre les deux platines, est soulevé par la chaîne, jusqu'à ce qu'il soit à la hauteur du crochet D de la fusée. Le crochet lui donne un petit mouvement circulaire, qu'il communique au pied de biche C, *fig. 8*, dont l'extrémité s'engage dans l'étoile E, qui est à cinq rayons, & fait ainsi passer un de ces rayons toutes les fois que le crochet de la fusée pousse le garde-chaîne.

L'étoile E est assujettie par un valet ou fautoir D, qui lui fait faire la cinquième partie d'un tour, & l'empêche de revenir en sens contraire, lorsque le pied de biche se dégage. L'axe de cette étoile porte deux palettes opposées, comme on le voit *fig. 6*. Ces palettes servent à conduire la roue annuelle, en sorte que deux dents de cette roue passent nécessairement en cinq jours, ce qui lui fait faire sa révolution en 365 jours.

Sur la fausse plaque, *fig. 9*, est attaché un ressort KL, qui sert de fautoir, pour maintenir la roue annuelle, en sorte que les palettes que porte l'étoile ne puissent lui faire passer ni plus ni moins de deux dents pendant une des révolutions de cette étoile.

On peut faire mouvoir la roue annuelle d'un mouvement continu, en supprimant ce garde-chaîne mobile, & en faisant de l'étoile une roue qui engrène avec une roue de mouvement qui lui fasse faire un tour en cinq jours.

Le ressort G, *fig. 9*, sert à presser continuellement le rateau H contre l'ellipse. Pour cet effet, le bout F de ce rateau porte une cheville qui appuie sur le bord de l'ellipse ; ainsi, le rateau avance & rétrograde selon que l'ellipse l'y oblige ; & celui-ci fait avancer ou rétrograder le pignon C & le cadran A, *fig. 7*. Or, comme l'aiguille S du temps vrai se meut d'un mouvement uniforme,

les variations du cadran exprimeront celles du soleil. L'aiguille S marquera donc les variations du soleil, tandis que le bout opposé indiquera les minutes du temps moyen. Le ressort B, *fig. 8*, sert à ramener le pied de biche AC, à mesure que le crochet de la fusée rétrograde.

*Suite de l'explication des Planches de l'Horlogerie, commençant le tome III in-4° des gravures.*

## P L A N C H E X X I X.

*Montre à répétition avec un échappement à cylindre, selon la construction de Graham.*

N. B. Cette planche & son explication sont tirées du livre de M. Berthoud.

La *fig. 1* représente le rouage du mouvement composé des roues B, C, D, E, F, & celles du rouage de la répétition *a, b, c, d, e, f*, qui composent le petit rouage. Toutes ces pièces sont renfermées entre les deux platines.

Le ressort du mouvement est contenu dans le barillet A, *fig. 1*.

B est la grande roue ou la roue de fusée.

C, la grande roue moyenne dont le pivot prolongé porte la chauffée sur laquelle s'ajuste l'aiguille des minutes.

D, est la petite roue moyenne.

E, la roue de champ.

F, la roue de cylindre ou d'échappement.

La fusée I est ajustée sur la grande roue B, de la même manière que nous l'avons vu.

Pour celle de la montre, la chaîne l'entoure de même, & tient de même au barillet.

Le crochet O sert à arrêter la main, lorsque l'on a remonté la montre au haut; il arrête sur le bout du garde-chaîne C qui tient à l'autre platine: son effet se fait de même que celui de la montre simple.

La *fig. 3* représente le développement de l'échappement à cylindre.

B, est le balancier fixé sur le cylindre.

F, est la roue de cylindre, laquelle est représentée comme tendante à agir sur le cylindre, & à faire faire des vibrations au balancier. On n'a pas fait mettre le spiral, ni ce qu'on appelle la coulissierie & le dessus de la platine.

On appelle *dessus de platine* les pièces qui se mettent sur la platine du balancier, comme la rosette, le coq & la coulissierie: toutes ces parties étant les mêmes que celles de la montre à roues de rencontre, vue dans les planches précédentes.

Le rouage de la répétition est composé de cinq roues *a, b, c, d, e*, du pignon *f*, *fig. 1*, & de quatre autres pignons. L'effet de ce rouage est de régler l'intervalle entre chaque coup de marteau.

La première roue *a*, *fig. 1*, ou grande roue de sonnerie, porte un cliquet & un ressort sur lequel agit un petit rochet mis sous le rochet R, ce qui forme un encliquetage comme celui que l'on a vu à la première roue de la répétition, & dont

l'usage est le même; c'est-à-dire, que, quand on pousse le pouffoir, le rochet R rétrograde, sans que la roue *a* tourne; & le ressort qui est dans le barillet B ramenant le crochet R, dont l'axe est accroché au ressort, le petit crochet arcoute contre le cliquet, fait tourner la roue *a*; & le rochet R fait frapper le marteau dont le bras M est engagé dans les dents de ce rochet.

Le ressort *r* attaché à la platine, *fig. 2*, agit sur la petite partie *n* du bras *m*, *fig. 1*. L'effet de ce ressort est de presser le bras *m* contre les dents du rochet; de sorte que, lorsqu'on fait répéter la montre, le rochet R rétrograde, & le ressort *r* ramène toujours le bras *m*, *fig. 1*, afin que les dents du rochet fassent frapper le marteau.

Passons présentement à la description de la cadrature de la montre à répétition.

## P L A N C H E X X X.

La *fig. 6* représente cette partie d'une répétition qu'on appelle *cadrature*; elle est vue dans l'instant où l'on vient de pousser le bouton pour la faire répéter. P est l'anneau auquel tient le pouffoir. Il entre dans le canon O de la boîte, & s'y meut sur sa longueur, en tendant au centre. Il porte la pièce *p*, qui est d'acier, & fixée au pouffoir; elle est limée, plate par dessous. Une plaque qui tient à la boîte sert à l'empêcher de tourner, & lui permet seulement de se mouvoir sur la longueur. L'excédent de cette pièce est pour retenir le pouffoir de manière qu'il ne puisse sortir du canon de la boîte.

Le bout de la pièce *p* agit sur le talon *t* de la crémaillère CC, laquelle a son centre de mouvement en *y*, & dont l'extrémité *c* fixe un bout de la chaîne *ss*. L'autre bout tient à la circonférence d'une poulie A mise carrément sur l'axe prolongé de la première roue du petit rouage. Cette chaîne passe sur une seconde poulie B.

Si donc on pousse le pouffoir P, le bout *c* de la crémaillère parcourra un certain espace; & par le moyen de la chaîne *ss*, il fera tourner les poulies A, B. Ainsi, le rochet R, *fig. 7*, rétrogradera jusqu'à ce que le bras *b* de la crémaillère appuie sur le limaçon L. Pour lors, le ressort moteur de la répétition, ramenant le rochet & les pièces qu'il porte, le bras *m* se présentera aux dents de ce rochet, & le marteau M frappera les heures dont la quantité dépend du pas du limaçon L qui se présente au bras *b*.

Le limaçon L, *fig. 6*, est fixé à l'étoile E, par le moyen de deux vis; ils tournent l'un & l'autre sur la tige de la vis U, portée par le *tout-ou-rien* TR qui se meut sur son centre T. Le *tout-ou-rien* forme avec la platine une cage où tourne l'étoile & le limaçon des heures.

Voyons maintenant comment les quarts sont répétés.

Outre le marteau M des heures, il y en a un autre N, *pl. précéd. fig. 1*, dont l'axe ou pivot passe

dans la cadrature, & porte la pièce 5, 6, *fig. 6*, *pl. XXX*.

Le pivot prolongé du grand marteau, passe aussi dans la cadrature, & porte le petit bras *q*. Ces pièces 5, 6 & *q*, servent à faire frapper les quarts à doubles coups. C'est-là l'effet de la pièce des quarts *Q*, laquelle porte, en *F* & en *G*, des dents qui agissent sur les pièces *q*, 6, & font frapper le marteau. Cette pièce *Q* est entraînée par le bras *K* que porte l'axe du rochet *R*, au dessus de la poulie *A*; de manière que, lorsque les heures sont répétées, le bras *K* agit sur la cheville *G* fixée sur la pièce des quarts, & l'oblige de tourner & de lever les bras *q* & 6, & par conséquent les marteaux.

Le nombre des quarts que doivent frapper les marteaux, est déterminé par le limaçon des quarts *N*, selon les enfoncemens 5, 1, 2, 3, qu'il présente. La pièce des quarts *Q*, pressée par le ressort *D*, rétrograde, & les dents s'engagent plus ou moins avec les bras *q*, 6, qui ont aussi un mouvement, rétrograde, & sont ramenés par les ressorts 10 & 9.

Le bras *K* ramenant la pièce des quarts, le bras *m*, que porte cette pièce, agit sur l'extrémité *R* du tout-ou-rien *TR*, dont l'ouverture *x*, à travers laquelle passe une branche fixée à la platine, permet que *R* parcoure un petit espace.

Le bras *m* étant parvenu à l'extrémité *R*, celle-ci, pressée par le ressort *i*, *x*, revient à son premier état; de manière que le bras *m* pose sur le bout *R*, & que la pièce des quarts ne peut rétrograder sans qu'on éloigne le tout-ou-rien.

Le bras *u* que porte la pièce des quarts, sert à renverser la levée *m*, *fig. 7*, dont la partie *I* passe dans la cadrature; ensorte que, lorsque les heures & les quarts sont répétés, la pièce des quarts continue encore à se mouvoir; & le bras *u*, *fig. 6*, renverse la levée *m* de la *fig. 1*, *pl. XXIX*, au moyen de la cheville *I*, *fig. 7*, *pl. XXX*, qui passe à la cadrature, & la met par ce moyen hors de prise du rochet *R*, *fig. 6*, pendant le temps que le tout-ou-rien *TR* ne laissera point rétrograder la pièce des quarts; ce qui n'arrivera que dans le cas où ayant poussé le pouffoir, le bras *b* de la crémaillère presse le limaçon, & fasse parcourir un petit espace à l'extrémité *R* du tout-ou-rien: alors la pièce des quarts descendra & dégagera les levées; & les marteaux frapperont le nombre d'heures & de quarts que donnent les limaçons *L* & *N*.

Le grand marteau porte une cheville 3, *fig. 7*, *pl. XXX*, qui passe dans la cadrature à travers de l'ouverture 3, *fig. 6*. Le ressort agit sur cette cheville, & fait frapper le grand marteau.

Ce marteau porte une autre cheville 2 qui passe aussi dans la cadrature, par l'ouverture 2, *fig. 6*; c'est sur celle-ci qu'agit le petit talon de la levée *q*, pour lui faire frapper les coups pour les quarts.

Le petit marteau porte aussi une cheville qui passe dans la cadrature par l'ouverture 4, *fig. 6*.

C'est sur cette cheville que presse le ressort 7 pour faire frapper le marteau des quarts. Le ressort *S* est le fautoir qui agit sur l'étoile *E*.

La *fig. 9*, même *pl. XXX*, représente la chauffée & le limaçon *N* de la *fig. 6*, vu en perspective. Le limaçon *N* des quarts est rivé sur le canon *c* de la chauffée, dont l'extrémité *D* porte l'aiguille des minutes. Ce limaçon *N* porte la surprise *S*, dont l'effet est le même qu'à celle de la répétition ou pendule; c'est-à-dire, que, lorsque la cheville *O* de la surprise fait avancer l'étoile, & que le fautoir achève de la faire tourner, une des dents de l'étoile vient toucher la cheville *O* qui porte la surprise, & fait avancer la partie *Z*, *fig. 6*, de cette surprise; ensorte que le bras *Q* de la pièce des quarts porte dessus cette partie *Z*, & empêche la pièce des quarts de descendre dans le pas 3 du limaçon: ainsi la pièce répète seulement l'heure.

Le changement d'une heure à l'autre se fait par ce moyen en un instant, & la pièce frappe exactement les heures marquées par les aiguilles.

Le canon de la chauffée *c D*, *fig. 9*, est fendu; afin qu'il puisse faire ressort sur la tige de la grande roue moyenne, sur laquelle il entre à frottement assez doux pour pouvoir tourner aisément l'aiguille des minutes de côté & d'autre; & en avançant & reculant cette aiguille, selon qu'il en est besoin, on met aussi à l'heure l'aiguille des heures.

Il est bon de détromper ici les personnes qui croient qu'on fait tort aux montres en faisant tourner l'aiguille des minutes en arrière. Pour se convaincre que cela n'y fait rien, il suffit de remarquer la position que doivent avoir les pièces d'une cadrature de répétition, lorsqu'elle a répété l'heure, & que le moteur a ramené & écarté toutes les pièces qui communiquent au limaçon *LN*, *fig. 6*: car pour lors il ne reste de communication entre les pièces du mouvement & celles de la cadrature, que celle de la cheville *O* du limaçon ou surprise, avec les dents de l'étoile *E* que rien n'empêche de rétrograder. Si donc on fait tourner l'aiguille des minutes d'un tour en arrière, la cheville *O* fera aussi rétrograder une dent de l'étoile; & si l'on fait ensuite répéter la montre, elle frappera toujours juste les heures & quarts marqués par les aiguilles. Mais il est à observer que si l'on tournoit les aiguilles dans le temps même qu'on fait répéter la montre, alors elles seroient empêchées: il faut donc, pour toucher aux aiguilles d'une montre ou pendule à répétition, attendre qu'elle ait répété l'heure, & que toutes les pièces aient repris leur situation naturelle.

Il est aisé de conclure de-là que, puisqu'à une montre à répétition on peut avancer & rétrograder, selon qu'il est besoin, l'aiguille des minutes, à plus forte raison cela est-il possible dans une montre simple, où aucun obstacle ne s'y oppose.

Quant à l'aiguille des heures d'une montre à répétition,

répétition ; on ne doit la faire tourner sans celle des minutes, que dans le cas où la répétition ne frapperait pas l'heure marquée par l'aiguille des heures : pour lors il faudroit remettre cette aiguille à l'heure que frappe la répétition.

Lorsque la répétition se déränge d'elle-même d'avec l'aiguille des heures, c'est une preuve que le fautoir S ou la cheville O du limaçon, *fig. 6*, ne produit pas bien son effet.

La roue de renvoi, *fig. 12*, même *pl. XXX*, se pose & tourne sur la broche 12, *fig. 6*.

Cette roue engrène dans le pignon de la chauffée N : celui-ci a 12 dents ; la roue, *fig. 12*, en a trente-six. La chauffée fait donc trois tours pendant qu'elle en fait un. Celle-ci porte un pignon qui a dix dents qui engrènent dans la roue de cadran, *fig. 10*, qui en a quarante. La roue, *fig. 12*, fait donc quatre tours pour un de la roue de cadran. La chauffée fait par conséquent douze tours pour un de la roue de cadran. Or, la chauffée fait un tour par heure : la roue de cadran reste donc douze heures à faire une révolution ; c'est le canon de cette roue qui porte l'aiguille des heures.

La levée *m, n*, *fig. 7*, peut décrire un petit arc qui permet au rochet R de rétrograder ; & dès que le moteur le ramène, le bras 1 de la levée entraîne le marteau M.

La *fig. 8* représente le dessous du tout-ou-rien avec deux broches, l'un *u*, sur laquelle il se meut, & l'autre *x*, sur laquelle tourne l'étoile & le limaçon, *fig. 11*. Le trou *e* de cette pièce, *fig. 8*, sert à laisser passer le carré de la fusée du mouvement, lequel passe au cadran pour remonter la montre.

W, *fig. 6*, est le ressort de cadran ; c'est lui qui empêche que le mouvement ne s'ouvre.

Y est un petit pont qui retient la cremaillère, & l'empêche de s'éloigner de la platine, lui permettant seulement de tourner sur elle-même.

Toutes les parties de la répétition se logent sur la platine, & sont recouvertes par le cadran ; ainsi il faut qu'entre la platine, *fig. 6*, & le cadran, il y ait un intervalle qui permette le jeu de la cadrature : c'est à cet usage qu'est destinée une pièce qui n'est pas ici représentée, & qu'on appelle la *batte*. Cette *batte* est une espèce de cercle ou virole qui s'emboîte sur la circonférence de la platine avec laquelle elle est retenue au moyen des clés 13 & 14. La *batte* est recouverte par le cadran ; celui-ci se fixe après la *batte*, au moyen d'une vis.

## PLANCHE XXXI.

### Différentes répétitions.

*Fig. 57*, répétition de Julien le Roy.

*Fig. 58*, répétition à la Staden.

*Fig. 59*, pouffoir & plaque de répétition.

*Fig. 60*, répétition de Sully.

*Fig. 61*, basse levée.

Arts & Métiers, Tome II. Partie I.

*Fig. 62*, répétition à basse levée.

*Fig. 63*, suspension par des ressorts.

*Fig. 64*, suspension de Graham.

*Fig. 65*, suspension de Renault.

Bas de la planche XXXI.

Explication & figures tirées du livre de M. Ferdinand Berthoud.

La *fig. 1* représente le plan ou calibre du rouage. A, est le barillet ; B, la fusée, dont la roue de cinquante-quatre dents engrène dans un pignon de douze, qui porte la grande roue moyenne C de soixante-quatre dents, laquelle engrène dans un pignon de huit qui porte la petite roue moyenne D de soixante-quatre dents, laquelle engrène dans un pignon de huit, qui porte la roue de champ E de soixante dents, engrenée dans un pignon de huit qui porte la roue d'échappement F de trente dents : or, le balancier, faisant un battement par secondes, la roue d'échappement reste une minute à faire un tour ; & comme elle fait sept tours & demi pour un de la roue de champ, celle-ci reste sept minutes & demi à faire une révolution. Le pignon qui porte cette roue est prolongé, & passe à la cadrature ; il engrène & mène la roue 1, *fig. 2*, qui a soixante-quatre dents. Le pignon de la roue de champ fait donc huit tours pour un de la roue I : or, il emploie sept minutes & demi à faire un tour : donc la roue I emploie huit fois sept minutes & demi à faire sa révolution, c'est-à-dire, soixante minutes ou une heure. C'est donc le canon de cette roue I qui porte l'aiguille des minutes.

Les petites roues *a, b, c, d, e*, *fig. 1*, représentent celles du rouage de répétition.

En calculant les révolutions du rouage de la montre, on trouve que la roue d'échappement fait 2160 tours pour un de la fusée, lequel dure par conséquent 2160 minutes ou trente-six heures. C'est cette même roue qui fait mouvoir la roue annuelle, & qui lui fait faire une révolution en 365 jours, ainsi que nous allons le faire voir.

La *fig. 2* représente la disposition des parties de la répétition ; elle est dessinée fort exactement d'après une pièce totalement exécutée selon les mêmes dimensions.

Les pièces qui concernent la répétition produisent les mêmes effets que dans les répétitions ordinaires décrites ci-devant. Nous nous dispenserons donc d'entrer là-dessus dans un nouveau détail ; la *fig.* servira à en montrer la distribution.

La fusée, représentée *fig. 9*, porte le pivot I, lequel entre dans un canon d'acier fixé sur la roue de fusée B, vue de profil ; c'est ce canon qui forme le pivot inférieur de la fusée, & qui roule dans le trou de la platine.

Sur le bout prolongé 2 de ce canon, entre à frottement la petite roue du pignon 2 : ce pignon

est vu en plan, *fig. 2* ; il a douze dents, & engrène dans la roue *b* qui en a seize. Celle-ci porte un pignon de six qui engrène dans la roue *C* qui en a trente ; celle-ci tient à frottement avec le rochet fixé sur l'axe d'un pignon de quatre dents, lequel engrène dans la roue annuelle *C*, *fig. 3* ; celle-ci a quarante-six dents.

Nous avons dit plus haut que la roue de fusée fait une révolution en trente-six heures : le pignon *a*, *fig. 2*, qu'elle porte, fait donc aussi un tour en même temps. La roue *b* qui le mène, ayant seize dents, reste quarante-huit heures à faire une révolution ; & comme elle porte un pignon de six qui engrène dans la roue *C* de trente, elle fait cinq tours pour un de la roue *C* : celle-ci reste donc dix jours à faire une révolution. Enfin, tandis que la roue annuelle fait une révolution, le pignon en fait trente-six & demie ; puisque quatre dents du pignon font contenues trente-six fois & demie dans 146 dents de la roue : or, multipliant 36 & demi par dix jours, on a 365 jours, qui est le temps de la révolution de la roue annuelle.

La petite roue *b*, *fig. 2*, se meut entre la platine & un petit pont.

Le pivot inférieur de la roue *C*, *fig. 2*, roule dans un trou de la platine ; & le pivot supérieur entre dans un trou de la batte ou fausse plaque, *fig. 7*, laquelle, étant appliquée sur la seconde *fig.*, recouvre toute la cadrature, & se fixe avec la platine par un petit drageoir qui la centre, & par deux vis qui entrent dans les tenons *e, f* ; de cette manière, la roue *C* se meut entre la platine & la batte comme dans une cage, & pour lors, le pignon qui engrène dans la roue annuelle lui fait faire une révolution en 365 jours d'un mouvement uniforme.

La roue annuelle, vue *fig. 11*, se meut sur le centre ou canon porté par la batte vue en perspective *fig. 7* : elle y porte à plat, de sorte qu'elle ne peut s'en écarter. Elle est retenue après la batte par le canon d'acier, *fig. 15, c*.

L'intérieur de ce canon entre à frottement sur le côté extérieur du canon formé par la batte : le côté extérieur du canon d'acier entre juste dans le trou de la roue annuelle ; le canon d'acier appuie par ce moyen sur la roue, en sorte que celle-ci ne peut s'écarter en aucune manière du fond de la batte, ne pouvant que tourner autour de son centre.

Sur la roue annuelle est fixée, par deux petites chevilles, l'ellipse, *fig. 13*, vue par le dessous, & appliquée à la roue annuelle.

Le pignon ou chauffée *A*, *fig. 14*, est d'acier, & percé dans son centre. Le côté extérieur roule juste dans le trou du canon de la batte, *fig. 7*. Le trou intérieur de ce pignon est de grandeur pour y laisser passer librement le canon de la roue de cadran, & de l'aiguille des heures : ce pignon ou chauffée a une petite portée qui forme un second canon sur lequel entre à frottement la plaque *F*, *fig. 14*, & tellement qu'elle entre au fond

de la partie dont la hauteur est déterminée par la longueur du canon de la batte. Le pignon roule de cette manière librement & juste dans ce canon, duquel il ne peut s'écarter, étant retenu par la plaque *F* qui l'arrête par le dessus de la batte.

Cette plaque sert encore à porter le petit cadran ; *fig. 10*, qui est celui du temps vrai : il est fixé après la plaque par le canon de la plaque *F* vu en perspective. Il entre dans le trou du petit cadran, ce qui le centre : une vis sert à le fixer après la plaque. La révolution du pignon sur son canon, entraîne donc le petit cadran.

Le petit cadran tourne fort juste dans le vide du grand cadran, *fig. 6*, & passe même un peu dessous pour ne pas laisser de jour, & qu'on ne voie que l'émail.

Le grand cadran porte trois pieds qui entrent dans les trous de la batte vue par dessus, *fig. 4* ; il se fixe avec elle par une petite vis.

On a déjà dit, en parlant de la pendule à équation, comment l'aiguille des minutes, portant une aiguille opposée qui marque sur le petit cadran du temps vrai, sert à indiquer une heure différente, selon que l'on fait avancer ou rétrograder ce petit cadran, & que, par ce moyen, l'aiguille, tournant d'un mouvement uniforme, indique un temps variable comme celui du soleil. C'est à cet usage qu'est destinée l'ellipse *D, E*, *fig. 3*, ce qui se fait au moyen du rateau *B*, qui engrène dans le pignon ou chauffée *A* qui porte le petit cadran. Ce rateau porte en *B* une pièce d'acier qui forme une petite poulie, dont le fond appuie sur le bord de l'ellipse. La *fig. 15, a*, représente le profil du rateau, dont *a* est la petite poulie.

L'ellipse est limée par dessous en biseau ; comme on le voit dans la *fig. 13* ; en sorte que la petite épaisseur de la poulie s'y loge, & que le rateau se meut comme sur une rainure avec l'ellipse dont il ne peut pas s'écarter. Or, la roue annuelle emportant par son mouvement l'ellipse, celle-ci oblige le rateau, pressé par le ressort *F*, de s'approcher ou de s'écarter, selon que sa courbure l'y oblige ; en sorte qu'il arrive que, tandis que la roue annuelle marche constamment du même côté, le rateau va & vient sur lui-même, & fait alternativement avancer & rétrograder le pignon, & par conséquent le petit cadran.

On expliquera ci-après comment on taille l'ellipse, pour que la variation du petit cadran réponde parfaitement à celle du soleil, & que l'aiguille du temps vrai l'indique.

Sur la roue annuelle, *fig. 11*, sont gravés les mois de l'année & les quantités du mois, de cinq jours en cinq jours.

Les mois paroissent à travers l'ouverture faite à la batte, comme on le voit *fig. 4*, ainsi qu'au grand cadran. La batte porte une petite pointe ou index qui marque les mois qui passent par cette ouverture, & les jours de cinq en cinq. Cette gravure & l'ouverture qui la laisse voir, est sur-tout utile

pour tailler l'ellipse ; mais elle est encore très-nécessaire pour remettre la montre à l'équation, dans le cas où elle auroit resté quelque temps sans être remontée.

Sans cette précaution, il arriveroit que l'ellipse resteroit en arrière, & marqueroit l'équation du jour où la montre auroit été arrêtée ; & que pour la remettre au point qui doit correspondre au jour actuel, on ne pourroit le faire qu'en tâtonnant. C'est donc autant pour cette raison que pour faire marquer à la montre les mois de l'année qu'est faite cette ouverture du cadran ; cependant elle a encore son mérite dans les montres de trente heures sur-tout, où on fait marquer les jours du mois dessous la boîte.

Pour remettre la montre à l'équation lorsqu'on l'a laissé arrêter, on fera tourner le petit rochet C, *fig. 2*. Ce rochet, fixé sur l'axe du pignon, se meut à frottement, & peut tourner séparément de la roue. Comme la roue fait un tour en dix jours, on a donné dix dents au rochet ; en sorte que chaque dent dont on l'avance ou la rétrograde, répond à un jour.

Ainsi, supposant qu'on voulût amener la roue annuelle au 3 janvier, on la feroit d'abord tourner jusqu'à ce que le 31 décembre fût sur l'index ; & avançant ensuite le rochet de trois dents, on seroit assuré que la roue est parvenue au 3 janvier, & que l'ellipse marqueroit exactement l'équation de ce jour.

La *fig. 8* représente la roue *c*, le rochet & le pignon 4 vu en profil. *d* fait voir le rochet & son pignon séparés de la roue *e* vue en plan. Cette roue s'ajuste contre le rochet après lequel elle est retenue par la petite clavette *f* qui la presse, & forme un frottement tel que cette roue ne peut tourner séparément du rochet, que lorsqu'on fait tourner celui-ci à la main. Il faut avoir attention de placer derrière la clavette une petite vis attachée à la roue, afin de l'empêcher de sortir de sa place.

La *fig. 15, d*, représente la pièce qui sert à porter le rateau. Cette pièce s'attache par une vis avec la batte ; elle porte une broche qui entre dans le canon du rateau.

La *fig. 15, b*, représente le ressort en F, *fig. 3*, qui, placé après la batte par une vis, presse le rateau de manière qu'il appuie continuellement contre l'ellipse.

La *fig. 17* représente le côté intérieur de la platine des piliers, sur laquelle est tracé le calibre d'une répétition à équation, à secondes de deux battemens, allant trente heures sans remonter.

A, est le barillet ; B, la roue de fusée qui porte soixante dents, elle engrène dans le pignon de la grande roue moyenne C ; ce pignon a dix dents. La roue C porte soixante-quatre dents ; elle engrène dans le pignon de huit dents qui porte la petite roue moyenne D de soixante dents ; elle engrène dans le pignon de la roue de champ E,

dont la tige prolongée porte l'aiguille des secondes : ce pignon est de huit. La roue E a quarante-huit dents ; elle engrène dans le pignon de la roue d'échappement F qui a douze dents, & la roue quinze. Cette roue fait donc faire trente vibrations au balancier à chaque révolution qu'elle fait ; & comme elle fait quatre tours pour un de la roue E, elle fait quatre fois 30 vibrations ou 120 battemens, qui étant chacun de demi-seconde, la roue E reste une minute à faire son tour.

Le pignon de la roue D, *fig. 17*, passe à la cadrature, & conduit la roue G des minutes, *fig. 12*.

*a, b, c, d, e, fig. 17*, sont les roues de sonnerie du petit rouage. *a*, porte quarante dents. *b*, trente-deux. *c*, trente-deux. *d*, vingt-huit. *e*, vingt-six. Celle-ci engrène dans le pignon de volant qui est de six dents, ainsi que les autres pignons du petit rouage de sonnerie.

Pendant qu'on remonte la montre, l'action du pignon sur la roue *b*, *figure 12*, oblige la cheville qu'elle porte de faire avancer une dent de l'étoile C. Or, comme on remonte la montre une fois par jour, & que cette roue *b* ne peut agir qu'une fois sur l'étoile, celle-ci qui a dix dents fait un tour en dix jours ; cette étoile est fixée sur l'axe d'un pignon de quatre dents, lequel engrène dans la roue annuelle de cent quarante-six dents : celle-ci fait donc un tour en 365 jours. L'étoile C est retenue par le fautoir *d*.

Il faut observer, par rapport à cette manière de faire mouvoir l'étoile & la roue annuelle, qu'il faut que les dents de l'étoile ne soient pas dirigées au centre de la roue qui la mène, mais plus avant du côté où se meut la cheville lorsqu'on remonte la montre ; car cette roue étant menée par l'axe de la fusée, va & revient sur elle-même ; en sorte que si la dent de l'étoile étoit dirigée au centre, la dent qui auroit avancé pendant que l'on remontoit la montre, rétrograderoit lorsque la montre marche & que la fusée revient en sens contraire ; au lieu qu'en dirigeant ces dents à peu près comme dans la *figure 12*, lorsque la fusée rétrograde, l'étoile rétrograde aussi un peu, mais pas assez pour parvenir à l'angle du fautoir.

Il faut avoir attention à ne pas rendre trop fort le mouvement annuelle contre la batte ; il faut au contraire qu'elle tourne librement, de crainte que l'effet du fautoir ne se fasse pas, c'est-à-dire, qu'il ne ramène pas l'étoile à son repos. Alors il arriveroit nécessairement que la cheville passeroit sans faire tourner l'étoile, & que la roue annuelle resteroit en arrière : il faut donner d'ailleurs une certaine force au fautoir pour assurer cet effet.

On voit que le mouvement de la roue annuelle n'est point continu ; car elle n'avance de la 365<sup>e</sup> partie de sa révolution qu'à chaque fois qu'on remonte la montre, ce qui est fait pour simplifier la conduite de la roue annuelle. Il est d'ailleurs assez indifférent qu'elle marche par saut à chaque

jour, ou qu'elle aille d'un mouvement continu; puisque l'équation d'un jour à l'autre ne diffère que de trente secondes au plus; mais pour contenter ceux qui pourroient souhaiter que la roue annuelle marchât d'un mouvement continu, voici le moyen dont faut il faire usage.

On disposera la roue de fusée de la même manière que celle à huit jours; on ajustera à frottement sur le canon de cette roue, un pignon de huit dents, qu'on tiendra le plus petit possible; on fera engréner ce pignon *a*, *fig. 2*, dans une roue *b*, qui portera trente-deux dents. Or, comme la fusée de la montre qui va trente heures fait un tour en six heures, cette roue *b* fera une révolution en vingt-quatre heures; on fixera cette roue *b* sur un pignon de quatre dents, lequel engrénera dans la roue *C* qui en aura quarante: celle-ci restera donc dix jours à faire une révolution. Cette roue *C* portera un pignon de quatre dents, lequel engrénera dans la roue annuelle de cent quarante-six dents; ce pignon devra s'ajuster à frottement & porter un rochet comme le fait celui de la montre à huit jours, afin de remettre l'équation au quantième lorsqu'on aura laissé arrêter la montre.

Le pignon de la roue *b* fera mobile entre la platine & le petit pont, *fig. 2*.

### PLANCHE XXXII.

*Tour, machines & outils d'horloger. Description du tour dont les horlogers se servent, représenté dans les figures de la pl. XXXII.*

*Fig. 1*, *GH*, partie principale de cet instrument, est une longue barre d'acier trempé, épaisse d'environ trois lignes & large de six; son extrémité sur laquelle est adaptée une poupée *GPC*, est garnie de deux plaques de cuivre, afin que la taille de l'étau ne soit point endommagée, lorsqu'on serre le tour par sa partie *G*, & *EDO* est une poupée ajustée fort exactement sur la barre précédente; elle y est mobile: au moyen de la vis *T*, on la fixe à différentes distances de la poupée *GPC*. *AB*, sont des pointes de fer ou d'acier très-mou; leurs extrémités ont plusieurs petits trous dans lesquels on fait entrer les pointes des pièces qu'on tourne. Enfin, *SLLP* est le support, composé; 1°. de la partie *P* ajustée sur la branche *HG*, en telle sorte qu'elle n'ait de jeu considérable que dans sa hauteur *MK*; 2°. de la pièce *NLL*, dont les branches *LL* portent un canon *N*, dans lequel s'ajuste la tige *FY* de la pièce *SFY*: c'est sur cette dernière en *S*, qu'on appuie le burin ou l'échoppe avec lesquels on veut tourner, & c'est elle qu'on appelle particulièrement le support.

*Manière de se servir de l'instrument précédent.*

Je suppose, par exemple, qu'on ait un arbre à tourner; par le moyen de la vis *T*, on fixera d'abord les poupées à la distance nécessaire; détournant ensuite la vis *R*, on ne laissera déborder

la pointe *B* de son canon, qu'autant qu'il sera nécessaire, & on la fixera par la vis. On détournera *X*; puis faisant entrer une pointe de l'arbre, ordinairement celle qui est la plus éloignée du cuivrot, dans un des petits trous de la pointe *B*, on approchera l'autre pointe *A*, & on la fixera de façon que l'arbre puisse tourner sans jeu dans les trous des pointes du tour; on mettra l'archet sur le cuivrot. Cela fait, on fera glisser la pièce *P* sous la partie à tourner; on avancera le support vers l'arbre, en faisant glisser les branches *LL* dans leur coulisse; on fixera ensuite les parties *PLLN* avec la vis *V*; enfin, on élèvera le support *S*, puis le faisant tourner dans son canon, on l'arrêtera dans la situation requise au moyen de la vis *Q*.

Si ce sont des bouts de pivots ou d'arbres que l'on ait à tourner, on se servira d'une pointe à lunette *Z*, *fig. 2*, laquelle porte une plaque *Z*, percée de divers trous à travers lesquels on fera passer les pivots. Pour des pièces délicates & fort petites, les horlogers se servent quelquefois de petits tours, dont les deux poupées sont fixes. Le support qu'ils emploient dans ces cas, est un morceau de bois ou de cuivre qu'ils mettent dans l'étau avec le tour.

### MÊME PLANCHE XXXII.

*Fig. 1*, tour d'horloger.

*Fig. 2*, une des poupées séparée du tour & garnie d'une lunette.

*Fig. 3*, la fourchette du support séparée.

*Fig. 4*, le coulant qui reçoit la fourchette.

*Fig. 5*, petit tour pour rouler les pivots.

*Fig. 6*, arbre à cire.

*Fig. 7*, fraise.

*Fig. 8*, arbre à vis.

*Fig. 9*, écrou de l'arbre à vis.

*Fig. 10*, échoppes.

*Fig. 11*, arbre avec un coulant & trois cuivrots de différens diamètres.

*Fig. 12*, cuivrots.

*Fig. 13*, cuivrots ordinaires.

*Fig. 14*, arbre lisse.

### PLANCHE XXXIII. Suite de la pl. précédente.

*Fig. 15*, lime à dossier.

*Fig. 15*, n°. 2, brunissoir.

*Fig. 16, 17, 18*, différentes limes à timbre.

*Fig. 19*, lime à lardon.

*Fig. 20*, lime à couteau.

*Fig. 21*, lime à feuille de fauge.

*Fig. 22*, lime à charnière.

*Fig. 23*, lime à arrondir.

*Fig. 24*, lime à efflanquer.

*Fig. 25*, lime à pivots.

*Fig. 26*, écartissoir.

*Fig. 27*, alézoir.

*Fig. 28*, fraise.

*Fig. 29*, autre sorte de fraise.

*Fig. 30*, outil servant pour river.

*Fig. 31*, poinçon pour river.

*Fig. 32*, autre lime à timbre.

*Fig. 33*, petit équarrissoir.

*Fig. 34*, autre petit équarrissoir.

*Fig. 35*, foret à noyon dont les horlogers se servent pour faire des noyures circulaires & plates dans le fond, & percées à leur centre. Les forets sont percés pour recevoir le petit pivot S, qui se met dans le trou autour duquel on fait la creusure : du reste, on s'en sert de la même manière que des précédents.

On fait souvent la tige de ce foret d'égale grosseur & bien ronde, depuis I jusqu'en sa partie R. On y ajuste alors un canon, au bout duquel est réservée une assiette ; & l'on met une vis dans le milieu de ce canon, de telle sorte qu'après l'avoir vissée à un certain degré, elle puisse presser la tige du foret. Cette vis sert à arrêter l'assiette dont nous venons de parler, à différentes distances de la mèche ou du tranchant, selon que les cas l'exigent. Au moyen de la pièce précédente, qu'on appelle *support*, on est sûr de faire le fond des noyures beaucoup plus parallèles au plan de la platine, ou de la pièce dans laquelle on la fait ; & l'on est en même temps plus certain de la hauteur qu'on leur donne.

*Fig. 36*, foret avec une espèce de manche rond KXY, dans lequel on peut ajuster & faire tenir différens forets K : par ce moyen, un seul cuivrot Y & un manche x, servent pour un grand nombre de forets.

*Fig. 37*, fraise.

*Fig. 38*, autre sorte de fraise.

*Fig. 39*, autre sorte de foret ; c'est une longue branche d'acier AB, dont une des extrémités B, qu'on nomme la mèche, est trempée & un peu revenue. Cette mèche est aplatie & tranchante par les deux côtés qui forment l'angle B.

L'autre extrémité du foret est pointue en P, & porte un cuivrot A sur lequel passe la corde de l'archet.

Pour s'en servir on met un archet sur le cuivrot A ; on place la pointe P dans une cavité qui, pour l'ordinaire, est au côté de la mâchoire de l'étau : on appuie la pièce à percer contre la mèche B ; & on tourne le foret au moyen de l'archet, après avoir mis de l'huile en B & en P. L'huile que l'on met à la mèche B, n'est souvent pas tant pour percer plus vite, que pour l'empêcher de s'engager dans les parties du métal ; ce que l'on appelle en terme de l'art, *gripper*. Quand cela arrive, cela fait souvent casser le foret, pour peu qu'il soit menu ou délié. On a des forets assortis comme des cuivrots, de toutes sortes de grosseurs.

PLANCHE XXXIV. Suite de la pl. précédente.

*Fig. 40*, compas à quart de cercle ; une des pointes est à champignon.

*Fig. 41*, compas élastique ou à ressort.

*Fig. 42*, outil pour polir les faces des pignons.

*Fig. 43*, huit de chiffre.

*Fig. 44*, compas au tiers.

*Fig. 45*, calibre à pignons ; il est composé d'une vis V, & de deux branches AB, AB, qui par leur ressort tendent toujours à s'éloigner l'une de l'autre ; au moyen de cette vis on les rapproche à volonté. Les horlogers s'en servent pour prendre la grosseur des pignons, & pour égaliser leurs ailes.

*Fig. 46*, maître à danser.

*Fig. 47*, compas à verge.

*Fig. 48*, levier pour égaliser la fusée au ressort.

PLANCHE XXXV. Suite de la pl. précédente.

*Fig. 49*, clé pour remonter les montres.

*Fig. 50*, outil pour polir le bout des vis.

*Fig. 51*, échantillon.

*Fig. 52*, arbre excentrique avec son cuivrot.

*Fig. 53*, arbre excentrique séparé de son cuivrot.

*Fig. 54*, bruxelles à deux pinces.

*Fig. 55*, bruxelles d'une autre espèce.

*Fig. 56*, porte-aiguille pour goupille.

*Fig. 57*, arbre pour mettre les ressorts dans les barillets.

*Fig. 58*, estampe carrée.

*Fig. 59*, pointeau.

*Fig. 60*, outil pour porter l'huile ; ou porte-huile.

*Fig. 61*, crochet pour mettre les pivots dans leurs trous, lorsque l'on remonte une pièce.

*Fig. 62*, profil de l'outil pour les engrénages.

*Fig. 63*, l'outil à engrénages vu en perspective.

*Fig. 64*, presse pour river ; c'est un instrument qui sert à river certaines roues, dont les pignons devant passer par les trous d'un banc à river avant que les assiettes puissent porter dessus, les empêcheroient de pouvoir y être rivées. Pour se servir de cet instrument, on met les parties AA dans l'étau ; on place la tige de la roue dans une des coches CC de la presse ; on serre l'étau de façon que cette tige se trouve prise entre les coches comme dans un trou, & que l'assiette porte sur les parties CC : on rive ensuite la roue.

*Fig. 65*, outil pour mettre de niveau les pivots de la roue de rencontre ; on nomme aussi cet outil *rapporteur* : on s'en sert pour prendre l'élévation de certains points ou trous au dessus des platines. Il est composé de trois pièces ; 1°. de la pièce *mp* mobile autour du point *m* ; 2°. du ressort *r* qui la pousse continuellement vers le bout B de la vis V ; 3°. de cette vis au moyen de laquelle on la fait élever ou baisser à volonté. Il doit y avoir de plus dans l'entaille E une petite partie adaptée fixement en croix avec l'instrument, afin que, lorsque l'on le serre sur la platine, il ne puisse berce dans aucun sens. Voici comme on s'en sert : on le présente sur la platine, & on voit si la pointe

*p* donne précisément dans le trou de la roue de rencontre qu'on veut boucher : si elle n'y donne pas, & qu'elle donne plus haut, on l'abaisse un peu au moyen de la vis *v*, jusqu'à ce qu'elle donne précisément dedans; ensuite on serre la vis *f* pour que cette hauteur ne change point. Le trou étant bouché, on représente de nouveau l'instrument & on le traîne un peu sur la platine, en faisant porter la pointe *p* contre l'endroit où étoit le trou; alors elle marque un petit trait qui détermine la hauteur du trou.

*Fig. 66*, outil pour retrouver la place d'un trou que l'on rebouche; l'essentiel dans cette opération est de déterminer deux points fixes sur la platine, dont on connoisse la distance au centre du trou. Or, voici comme on les détermine avec cet outil. *Pl. 35, fig. 66*, la pièce *m o* mobile sur les deux pivots *T T*, est continuellement poussée à travers le trou *V* de *m* vers *o*, au moyen du ressort qui appuie dessus en *m*, de façon que la pointe *o* de cette pièce débordé toujours les autres *PP*; ainsi faisant entrer cette pointe dans le trou que l'on veut reboucher, on abaisse ensuite les deux autres *PP*, & on les presse un peu contre la platine, au moyen de quoi elles marquent deux points; le trou étant rebouché, on représente l'outil sur la platine en élevant la pointe *o*, de façon qu'il n'y ait que les deux autres qui portent dessus cette platine, & on les fait rentrer bien précisément dans les mêmes points ou petits trous qu'elles avoient marqués ci-devant; cela étant fait, on lâche la pointe *o* dont l'extrémité fort aiguë marque un petit point dans le même endroit précisément où étoit le centre du trou avant de l'avoir bouché, puisque la distance entre ce centre & ces points a été prise d'une manière invariable par ces trois pointes *O* & *PP*. Dans cet outil la pointe *O* communément n'est ni mobile, comme elle est ici, ni dans une même ligne; elle est seulement un peu plus longue que les deux autres, & forme avec elles une espèce de triangle. Cette disposition lui donne un grand défaut, parce que les trous que l'on rebouche étant plus ou moins grands, la pointe *O* y entre plus ou moins avant; d'où il arrive que le point que cet outil donne (en s'en servant de la même manière approchant que du précédent), n'est point au centre du trou que l'on a bouché, mais dans l'arc du cercle décrit par la pointe *O* dans ces différentes situations; pour peu qu'on y fasse attention, on en concevra la raison facilement, & pourquoi on a donné à cet outil la disposition représentée dans la figure; cet instrument est en général fort utile, en ce qu'il épargne beaucoup de peine à l'ouvrier.

*Fig. 67*, plan de la main.

*Fig. 68*, la main en perspective.

*Fig. 69*, banc à river; instrument dont les horlogers se servent pour river certaines roues sur leurignon.

### PLANCHE XXXVI. Suite de la pl. précédente.

*Fig. 70*, tenailles à vis.

*Fig. 71*, tenailles ou pincettes tranchantes.

*Fig. 72*, tenailles à boucles.

*Fig. 73*, autres tenailles à boucles.

*Fig. 74*, pincettes tranchantes ou à onglet.

*Fig. 75*, petit étau à main.

*Fig. 76*, pincettes.

*Fig. 77*, sorte de petit étau.

*Fig. 78*, pincettes rondes.

*Fig. 79*, pincettes à pointes rondes.

*Fig. 80*, filière.

### PLANCHE XXXVII. Suite de la pl. précédente.

*Fig. 81*, élévation de l'outil pour placer les ressorts de pendules dans leurs barillets, vue du côté de la manivelle & de l'encliquetage. La partie inférieure se place entre les mâchoires de l'étau.

*Fig. 82*, le même outil vu du côté opposé; c'est-à-dire, du côté du tourillon sur lequel s'enroule le ressort.

*Fig. 83*, profil du même outil vu du côté qui est tourné vers l'ouvrier qui en fait usage.

*Fig. 84*, représentation perspective de l'outil servant pour placer les ressorts de montres dans leurs barillets. Il y a de même un encliquetage du côté de la manivelle, & de l'autre bout une boîte qui reçoit le carré de l'arbre du barillet; & sur cet arbre un ressort ployé prêt à être mis dans un barillet.

*Bas de la planche.*

Machine de l'invention de M. Gouffier pour mettre les roues de montres droites en cage, c'est-à-dire, pour faire que leurs arbres ou axes soient perpendiculaires aux platines.

*Fig. A*, la machine vue en perspective & garnie de la main qui tient la montre.

*B*, profil de la même machine: la partie inférieure qui est épaulée dans tout son pourtour, est reçue entre les mâchoires de l'étau, lorsque l'on se sert de cette machine.

*a a*, le porte-poinçon de forme trapézoïdale, vu par le devant, ou côté de la petite base du trapèze. On voit à la partie inférieure la vis qui assujettit le poinçon qui est représenté à côté; cette pièce doit être parfaitement dressée sur toutes ses faces, & couler à frottement dans les mortaises en trapèze qu'elle traverse. Sa direction doit être perpendiculaire au plan de la base sur lequel la main est posée.

*b b*, la même pièce ou porte-poinçon, vu du côté de la large face à laquelle s'applique le ressort de compression, qui fait appliquer les faces obliques du trapèze sur celles des mortaises.

*c c*, le ressort vu en perspective. Ses deux extrémités terminées en fourchettes embrassent les bras dans lesquels les mortaises sont pratiquées. L'ouverture du ressort reçoit le porte-poinçon.

**CD**, plan de la base de la machine vue par dessus. L'ouverture **C** communique avec cinq autres ouvertures, pour pouvoir excentrer à volonté la main qui porte la montre, & amener tel point que l'on voudra de la surface des platines directement au dessous du poinçon. **D**, est la section du montant qui porte les bras.

**E**, écrou à oreilles servant à assujettir la main sur la base, comme on voit au profil *fig. B*.

**F**, platine de dessous la main. Son ouverture reçoit la vis qui est placée au dessus. Cette vis, après avoir traversé la platine, est reçue par l'écrou **E**. Cette pièce doit être un peu emboutie en creux, afin de ne porter que par les bords. Il en est de même de la face inférieure de la platine qui porte la main.

**G**, la vis qui traverse la main placée au dessus, & la platine **F** qui est au dessous : la partie non taraudée de cette vis occupe l'épaisseur de la base **C**, dans les ouvertures de laquelle elle peut se promener & être fixée où l'on veut pour excentrer la main & la montre qu'elle porte.

**H**, la main en perspective & non garnie d'une cage de montre, comme dans la *fig. A*. La vis **G**, traverse en dessus la platine sur laquelle la main est montée & soutenue parallèlement à trois piliers. Entre ces piliers sont les trois écrous à gaudrons, au moyen desquels on serre les griffes qui saisissent la platine de la montre. Les entailles des griffes doivent être dans un plan parallèle à la base de la machine, afin que le porte-poinçon soit perpendiculaire aux platines des cages de montre que ces griffes reçoivent.

#### *Usage de cette machine.*

Supposons qu'un trou de pivot dans la petite platine d'une montre, *fig. A*, ait été rebouché, & qu'il soit question de retrouver le point où il convient de percer un nouveau trou pour le pivot, de manière que la tige de la roue qui y sera placée, & dans le trou de l'autre platine dont on cherche le correspondant, sont perpendiculaires aux mêmes platines. On commencera par placer la grande platine dans les griffes de la main où elle sera affermie par les vis qui servent à serrer les griffes; ensuite, ayant desserré la vis **E** au dessous de la base, on promènera la main sur cette base, & on la fera tourner sur elle même jusqu'à ce que le point dont on cherche le correspondant soit amené au dessous du poinçon que l'on y fera entrer légèrement. On fixera la main dans cette position en serrant l'écrou qui est au dessous : en cet état & ayant relevé le porte-poinçon, on replacera la petite platine de la cage de la montre, sur laquelle on fera descendre le poinçon; son extrémité marquera sur cette platine le point où il convient de percer un nouveau trou de pivot, correspondant à celui de l'autre platine. La roue replacée dans la cage sera parallèle, & la tige perpendiculaire aux platines.

Si le trou dont on cherche le correspondant étoit dans la petite platine, on commenceroit par présenter la cage toute montée au poinçon auquel on feroit convenir ce trou. Ayant ensuite fixé la main dans cette position & relevé le poinçon, on ôtera la petite platine; la grande se trouvant alors à découvert, on abaissera sur elle le poinçon; son extrémité qui s'y imprimera, indiquera le point cherché; ou bien on retournera la cage, en sorte, que la petite platine soit tenue par les griffes de la main, & on procédera comme il a été dit ci-devant.

### PLANCHE XXXVIII.

#### *Machine pour tailler les fusées.*

Cette planche représente une machine pour tailler les fusées à droite & à gauche avec la même vis, inventée par le sieur Regnault de Châlons.

Le dessin & la description de cette machine sont tirés du livre de M. Thiout.

**z**, **z.**, **x**, **x.** marquent le châssis qui porte les pièces depuis **Z** jusqu'en **V**.

**z**, **V**, est un arbre que l'on peut tarauder à droite ou à gauche: cela ne fait rien, quoique celui-ci le soit à gauche, & dans le sens que sont taillées les fusées à l'ordinaire.

Cet arbre est fixé sur la pièce **x** par ses deux tenons **g g**, qui sont la même pièce que **x**, en le faisant entrer par **g**; on passe ensuite une pièce en forme de canon, taraudée en dedans **y** sur le même pas que la vis. On place sur la même vis une autre pièce taraudée **X**, qui sert à déterminer le nombre de tours que l'on veut mettre sur la fusée.

On passe l'arbre dans le tenon **g**, & après avoir placé la manivelle **T** dessus en **m** dont le bout est carré, on le fixe par le moyen de l'écrou **n**.

A la pièce **y** est jointe celle **f** ou petit bras par la cheville **Z** qui fait charnière avec elle; & comme cette pièce **f** est fixée au châssis par une autre cheville au point **K**, ce point lui sert de centre lorsque l'on tourne l'arbre.

Par le moyen de la manivelle, la vis fait avancer ou vers **g** ou vers **X**: la pièce **y** ne peut tourner avec la vis, & se promène seulement dessus.

Ce mouvement d'aller & de venir est répété sur le grand arbre **e** par le moyen de la traverse **a a**, que l'on fixe sur l'un & l'autre bras par les chevilles **b** que l'on met dans les trous dont on a besoin à proportion des hauteurs de fusée.

Ce grand bras **e** a vers son milieu un emboîtement **L**, percé carrément, dans lequel passe la pièce **L**, dont une partie de la longueur est limée carrée. Elle remplit l'emboîtement **L**; l'autre partie est taraudée & passée dans un écrou **N**. Elle sert à faire avancer ou reculer la pièce **L** qui, à l'autre extrémité, porte une tête fendue dans laquelle on fixe à charnière la pièce **H** par la cheville **I**, laquelle pièce **H** porte à l'autre bout l'é-

choppe G qui passe au travers de la tête de cette pièce, où elle est fixée par la vis 7.

L'arbre y V porte une allonge ou assiette C, percée en canon, laquelle entre dans l'arbre & y est fixée par une cheville à l'endroit z. C'est dessus cette assiette que l'on fait porter la base de la fusée A, dont la tige entre dans le canon B du tasseau ou assiette. Cette fusée est fixée à cet endroit par l'autre vis D pour y être taillée.

Tout étant ainsi disposé, il faut considérer deux mouvemens différens au grand bras e: par exemple, si on le fixe au châssis par une de ses extrémités & par la cheville R, & que l'on tourne la manivelle T tellement que la pièce y avance vers g, & qu'alors on baisse la barre H que porte l'échoppe G, jusqu'à ce qu'elle touche la superficie de la fusée A, cette fusée se taillera dans le sens que la vis de l'arbre z V est taraudée, qui est à gauche.

Si au contraire on ôte la cheville R qui servoit à fixer le grand bras e, & que l'on donne à ce grand bras pour centre de mouvement le point P, en y plaçant la vis p, dont l'assiette o arrête le grand bras, alors si vous tournez la manivelle dans le même sens que vous avez fait ci-devant, le haut du bras e ira vers W, au lieu qu'auparavant il alloit vers d; la pièce H, par conséquent, ira aussi dans un sens contraire à celui qu'elle avoit auparavant. Ainsi, on ne taillera la fusée que lorsque l'on tournera la manivelle de l'autre côté. Il faut observer de retourner le bec de l'échoppe G de l'autre côté, quand on veut tailler à droite.

La portion du cercle Q Q est pour contenir le grand bras par le bout, & passe dans un empalement fait à la pièce R qui tient au châssis.

On voit que le bout supérieur du bras e est fendu en fourche, dans laquelle passe la barre d pour servir de guide, lorsque l'on a ôté la vis p & remis la cheville R pour tailler à gauche.

Il faut aussi que la pièce F soit fendue, afin de servir d'appui à la pièce H lorsqu'on la fait descendre pour que l'échoppe touche à la fusée.

### P L A N C H E X X X I X.

#### *Autre machine à tailler les fusées.*

Cette planche représente la machine à tailler les fusées, inventée par le sieur le Lièvre.

Fig. 85, n°. 2, plan général de la machine A A, B B est la pièce principale ou châssis, lequel est d'une seule pièce & de cuivre fondu. Il porte un talon T, fig. 85, n°. 4, qui sert à tenir cette machine dans l'étau lorsque l'on veut s'en servir.

L'axe V V fig. 85, n°. 2, porte le pignon p de 12, & se meut dans les parties saillantes C C du châssis. R est la règle dentée, elle se meut sur la partie 1, 2, 3, 4 du châssis, creusée de sorte que cette règle y entre juste. Son mouvement se fait perpendiculairement à l'axe du pignon p.

L est une seconde règle attachée après la règle

R, elle est de même longueur que la première, & mobile au point m. On la fait mouvoir par son extrémité h, au moyen de la vis Q; en sorte qu'on lui fait faire des angles différens qui servent à faire les pas de la fusée plus près ou plus distans, chose relative à la hauteur des montres & au temps qu'on veut les faire marcher.

La pièce i g, mobile en g, porte un talon qui appuie continuellement contre la règle L. Un ressort r qui agit sur le levier p p, qui se meut au point o, sert à cet effet, & par conséquent à faire parcourir à cette pièce i g, & au levier où elle tient, des espaces relatifs aux différens angles que fait la règle L avec celle R; c'est ce mouvement qui sert à promener le burin & à former les pas de la fusée.

La pièce D D sur laquelle est ajouté le coulant qui porte le burin, est mobile au point l du levier p; elle se meut donc ainsi que le levier p sur la longueur de l'arc du pignon p ou de la fusée, ce qui est de même.

La pièce D se meut encore dans un autre sens, qui est en s'approchant & s'éloignant de l'axe de la fusée f. Ce mouvement sert pour faire suivre au burin la forme de la fusée déterminée par les courbes faites à la pièce H, sur laquelle vient poser la vis u qui tient au coulant qui porte le burin. Cela règle la forme de la fusée & la profondeur des pas.

Cette pièce D D exige un ajustement fait avec soin, une grande solidité. Celle-ci passe dans des fentes faites aux pièces K K.

La fig. 85, n°. 3, représente l'élévation de la machine vue du côté du carré où on met la manivelle.

La fig. 85, n°. 4, présente le profil de la machine vue du côté opposé.

### P L A N C H E X L.

#### *Démonstrations des engrénages.*

Les figures 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91 & 92 représentent les démonstrations relatives à la forme des dentures des roues & des pignons. En voici les principaux détails.

(Fig. 86 & 88.) Une roue R E V étant donnée, & un pignon P I G, pour que la roue mène le pignon uniformément, il faut que dans une situation quelconque de la dent & de l'aile durant la menée, les perpendiculaires à la face de l'aile & de la dent, au point où elles se touchent, se confondent & passent toutes par un même point M dans la ligne des centres, lequel doit être tellement situé sur cette ligne, que R M soit à M I, comme le nombre des dents de la roue à celui des ailes du pignon.

Pour le démontrer, soit supposé la ligne L O tirée perpendiculairement à la face de l'aile au point G, où la dent la touche, & les lignes I O, R L abaissées perpendiculairement sur cette ligne des points

points I & R centres du pignon & de la roue. Les lignes R L & I O exprimeront, l'une R L, le levier par lequel la roue pousse le pignon; l'autre O I, celui par lequel le pignon est poussé; c'est ce qui paroitra évident si l'on fait attention que le mouvement du levier R L se fait dans une perpendiculaire à la ligne O I, & par conséquent, que la longueur des arcs infiniment petits, décrits dans un instant & par les points L & O sera la même, comme cela arrive lorsqu'un levier agit immédiatement sur un autre dans une direction perpendiculaire. R L exprimant donc le levier par lequel la roue pousse le pignon, & I O celui par lequel le pignon est poussé, il est clair que dans tous les points de la menée si le levier par lequel le pignon est poussé, & celui par lequel la roue le pousse sont toujours dans le même rapport, l'action de la roue dans tous ces différens points pour faire tourner le pignon sera uniforme: car la valeur en degrés de chacun des arcs parcourus en même temps par les leviers R L, O I, est en raison inverse de leurs longueurs, ou comme O I est à R L; & la valeur en degrés des arcs parcourus par la roue & par le pignon dans le même temps, est encore comme ces leviers O I & R L. Mais les leviers semblables à I O, R L étant toujours dans le même rapport dans tous ces points de la menée, les valeurs en degrés des arcs parcourus dans le même temps, par la roue & par le pignon, y seront donc aussi. Or, les vitesses angulaires du pignon & de la roue sont comme ces arcs.

De plus, on fait par les principes de la mécanique, que pour qu'il y ait équilibre entre deux puissances, il faut qu'elles soient en raison inverse de leurs vitesses; donc si des puissances constantes qui agissent en sens contraire, l'une sur la roue, l'autre sur le pignon, sont en équilibre dans un point quelconque de la menée, elles feront en raison des vitesses du pignon & de la roue dans ce point. Mais ces vitesses dans tous les points de la menée étant dans le même rapport, ces puissances y seront toujours en équilibre; donc la force avec laquelle la roue entraînera le pignon dans tous ces points, sera toujours la même; donc le pignon sera mené uniformément.

Ce principe de mécanique bien entendu, imaginons que la dent, *fig. 86 & 88*, soit dans une situation quelconque E G, & que la perpendiculaire au point G passe par un point quelconque M dans la tige des centres; R L sera, comme on l'a vu, le levier par lequel la roue poussera le pignon, & O I le levier par lequel il sera poussé.

Supposons de plus, que la dent & l'aile étant dans la ligne des centres, elles se touchent dans ce même point M; R M fera le levier par lequel la roue poussera le pignon dans ce point, & M I celui par lequel il sera poussé. Mais à cause des triangles semblables R L M, M O I, on a R L : O I :: R M : M I; donc par le principe précé-

dent, la roue mènera uniformément le pignon dans les deux points M & G, puisque le rapport entre les leviers R M & M I dans le point M, est le même que le rapport entre les leviers R L & O I dans le point C. On en démontrera autant de tous les autres points de la menée, pourvu que les perpendiculaires à la dent & à l'aile passent par ce point M.

De plus, les tours ou les vitesses du pignon & de la roue doivent être en raison inverse de leurs nombres; & comme la roue doit mener le pignon uniformément, leurs vitesses respectives dans un point quelconque de la menée, doivent être encore dans la même raison.

Ces nombres étant une fois donnés, les vitesses respectives du pignon & de la roue le seront donc aussi. Or, la vitesse angulaire du pignon au point M est à celle de la roue au même point, comme le levier M R au levier M I; M R doit donc être à M I, comme le nombre de la roue à celui du pignon. Donc le point M doit diviser la ligne R I tellement que R M soit à M I, comme le nombre de la roue à celui du pignon. Donc, pour qu'une roue mène son pignon uniformément, il faut que dans tous les points de la menée les perpendiculaires à la dent & à l'aile se confondent & passent par un même point M dans la ligne des centres, situé tellement sur cette ligne que R M soit à M I, comme le nombre de la roue à celui du pignon. Ce qu'il falloit démontrer.

Cette démonstration, comme on voit, s'étend à tous les trois cas, puisqu'on y a considéré la dent dans une situation quelconque en deçà ou en delà de la ligne des centres. Il est donc clair que soit que la dent & l'aile se rencontrent dans la ligne des centres, soit qu'elles se rencontrent avant cette ligne & qu'elles s'y quittent, soit enfin qu'elles se rencontrent avant la ligne des centres & qu'elles se quittent après, le pignon sera mené uniformément, si les perpendiculaires aux points où la dent & l'aile se touchent dans toutes leurs situations pendant la menée, passent par un même point M dans la ligne des centres, tellement situé sur cette ligne que R M soit à M I, comme le nombre de la roue à celui du pignon.

Il y a plus, c'est que cette démonstration s'étend à toutes sortes d'engrenages, où on voudroit que la roue menât le pignon uniformément, de quelques figures que soient les dents de la roue & les ailes du pignon.

On vient de voir les conditions requises dans un engrenage, pour que la roue mène uniformément le pignon; nous allons démontrer à présent, que, lorsque la dent rencontre l'aile dans ou après la ligne des centres, il faut, pour que cet effet ait lieu, que la face de l'aile soit une ligne droite tendante au centre, & que celle de la dent soit la portion d'une épicycloïde engendrée par un point d'un cercle qui a pour diamètre le rayon du pignon, &

H h h

qui roule extérieurement sur la circonférence de la roue.

Si un cercle  $COQ$  (*fig. 85*, n°. 2 *bis*) roule extérieurement sur la circonférence d'un autre cercle  $A, L, E$ , ou intérieurement, comme en  $M$ , un point quelconque  $C$  de la circonférence du premier décrira par ce mouvement une ligne appelée *épicycloïde*.

Si le cercle  $C, O, Q$ , a pour diamètre le rayon d'un cercle  $ALE$ , alors, en roulant en dedans sur sa circonférence, comme en  $M$ , la ligne qu'il décrira sera une ligne droite diamètre de ce cercle  $ALE$ .

Cela posé, les cercles  $PIG, RVE$  (*fig. 83*, n°. 2) représentant, l'un, le pignon, l'autre, la roue dont les diamètres  $HI, HR$ , sont entr'eux comme leurs nombres; qu'on suppose deux petits cercles  $COQ$  (*fig. 82*, n°. 2), ayant pour diamètre le rayon du pignon, & posés si parfaitement l'un sur l'autre, qu'on n'en puisse voir qu'un, que leurs centres soient parfaitement dans le même point  $O$  dans la ligne des centres, & le point  $C$  en  $H$  ou  $D$  dans la même ligne; qu'on imagine ensuite que la roue & le pignon se meuvent en tournant sur leurs centres de  $M$  en  $I$ , & que ces deux petits cercles se meuvent aussi, l'un, en dedans, sur la circonférence du pignon, l'autre, en dehors, sur la circonférence de la roue, mais tellement, qu'à chaque arc que le pignon & la roue parcourent, ils en parcourent d'entièrement égaux en sens contraire, c'est-à-dire, que la roue & le pignon ayant parcouru, l'un, l'arc  $MH$ , l'autre, l'arc égal  $MD$ , les deux cercles  $COQ$  aient aussi parcouru en sens contraire, l'un en dehors, sur la circonférence de la roue, l'autre en dedans, sur la circonférence du pignon, l'arc  $MC$  égal à l'arc  $MH$  ou  $MD$ ; il suivra de ce mouvement des deux cercles  $COQ$ , que leur centre  $O$  ne sortira point de la ligne des centres  $RI$ , puisqu'à chaque instant que le mouvement de la roue & du pignon tendra à les en écarter d'un arc quelconque, ils y seront ramenés, en roulant toujours en sens contraire, d'un arc de la même longueur.

Maintenant, supposons pour un moment, que la roue se mouvant de  $M$  en  $H$ , entraîne par le simple frottement de sa circonférence le pignon, l'effet sera encore le même, & le pignon sera mù uniformément, puisqu'on pourra le regarder, avec la roue, comme deux rouleaux, dont l'un fait tourner l'autre, par la simple application de leurs parties l'une sur l'autre. Mais ces petits cercles, par leurs mouvements, l'un dans le pignon, l'autre sur la circonférence de la roue, seront dans le même cas que les cercles  $COQM$  (*fig. 84*) &  $COQ$ , qui rouloient au dedans de la circonférence du cercle  $ALE$ , & au dehors. Ainsi, le point  $C$  du cercle  $COQ$ , roulant au dedans du pignon, y décrira une ligne  $DS$  (*fig. 82*), diamètre de ce pignon, & dont une partie, comme  $CD$ ; répondra à un arc  $CM$ , parcouru en même temps par ce

cercle. De même, le point  $C$  du cercle  $COQ$  roulant sur la circonférence de la roue, décrira une *épicycloïde*, dont une partie, comme  $CH$ , répondra aussi à l'arc  $MH$  égal à  $CM$ . Mais comme ces deux cercles ont même diamètre, & parcourent toujours dans le même sens des arcs égaux, à cause du mouvement uniforme du pignon & de la roue, le point décrivant  $C$  du cercle qui se meut au dedans du pignon, se trouvera au même lieu que le point décrivant  $C$  du cercle qui se meut sur la circonférence de la roue. Donc le point  $C$  de la partie  $DI$  de la ligne droite  $DS$ , & le point  $C$  de la partie de l'*épicycloïde*  $CH$ , seront décrits en même temps. Or, dans une situation quelconque du point décrivant  $C$ , la ligne  $MC$  menée du point  $M$  dans la ligne des centres, sera perpendiculaire à la ligne  $CD$  ou  $ID$ , puisque ces deux lignes formeront toujours un angle qui aura son sommet à la circonférence du cercle  $COQ$ , & qui s'appuiera sur son diamètre. De même, cette ligne  $MC$  sera aussi perpendiculaire à la portion infiniment petite de l'*épicycloïde*  $CK$  décrite dans le même temps, puisque  $MC$  fera alors comme le rayon décrivant d'une portion de cercle infiniment petite  $CK$ . Donc, si la face de l'aile & celle de la dent sont engendrées par un point d'un cercle dont le diamètre soit égal au rayon du pignon, & qui se meuve sur sa circonférence en dedans & sur la circonférence de la roue en dehors, elles auront les mêmes propriétés que les lignes  $CS$  &  $CH$ ; & par conséquent, dans toutes les situations où elles se trouveront, les perpendiculaires aux points où elles se toucheront, se confondront, & passeront toutes par le même point  $M$ . Mais ce point  $M$ , par la construction, divisera la ligne des centres dans la raison des nombres du pignon & de la roue. Donc, si la face de l'aile est une ligne droite tendante au centre, & celle de la dent une *épicycloïde* décrite par un cercle qui a pour diamètre le rayon du pignon, & qui se meut sur la circonférence de la roue en dehors, la roue menera le pignon uniformément, puisqu'alors les perpendiculaires à l'aile du pignon & à la face de la dent, dans tous les points où elles se toucheront, se confondront, & passeront toujours par un même point  $M$  dans la ligne des centres, qui divise cette ligne selon les conditions requises.

Il est facile de voir que cette démonstration s'étend à toutes sortes d'*épicycloïdes*; c'est-à-dire, qu'une roue menera son pignon toujours uniformément, si les faces de ses ailes sont des *épicycloïdes* quelconques, engendrées par un point d'un cercle qui roule au dedans du pignon; & celles de la dent d'autres *épicycloïdes*, engendrées par le même cercle, roulant sur la circonférence de la roue. L'action de la roue, pour faire tourner le pignon, étant toujours uniforme, il est clair que l'action du pignon, pour faire tourner la roue, le fera aussi; car, si, dans un point quelconque de la menée, l'action du pignon étoit différente de celle

qui se feroit dans un autre point, l'action contraire de la roue le feroit aussi; donc elle n'agiroit pas toujours uniformément, ce qui est contre la supposition.

Dans le cas où le pignon *PIG*, *fig. 90*, meneroit la roue *REV*, il est clair que l'aile rencontreroit la dent avant la ligne des centres, & la meneroit jusqu'à cette ligne; d'où il est facile de conclure qu'une roue dont la dent rencontre l'aile avant la ligne des centres, & la mène jusqu'à cette ligne, est précisément dans le même cas. Mais on vient de voir que le pignon mène la roue uniformément lorsque les faces des ailes étoient des lignes tendantes au centre, & celles des dents des portions d'épicycloïdes engendrées par un point d'un cercle, ayant pour diamètre le rayon du pignon, & roulant extérieurement sur la circonférence de la roue. Il faut donc, pour qu'il y ait uniformité de mouvemens dans ce cas-ci, que les faces des dents de la roue soient des lignes droites tendantes à son centre, & celles des ailes du pignon des portions d'épicycloïdes, engendrées par un cercle, dont le diamètre seroit le rayon de la roue, & qui rouleroit extérieurement sur la circonférence du pignon.

De même encore, lorsque, *fig. 87*, la dent mène l'aile avant & après la ligne des centres, il faut qu'elle soit composée de deux lignes, l'une droite, *GK*, tendante au centre de la roue qui mène l'aile avant la ligne des centres, & l'autre courbe, *GE*, qui la mène après; & l'aile du pignon de deux autres lignes, l'une courbe, *GS*, par laquelle la dent mène avant cette ligne, & l'autre droite, *DG*, tendante au centre du pignon, par laquelle elle mène après. La courbe de la dent doit être une épicycloïde décrite par un cercle, qui a pour diamètre le rayon du pignon, & qui roule extérieurement sur la circonférence de la roue; & la courbe du pignon doit être une épicycloïde décrite par un cercle, qui a pour diamètre le rayon de la roue, & qui roule extérieurement sur la circonférence du pignon.

Nous venons de faire voir les courbes que doivent avoir les dents de la roue, & les ailes du pignon, dans les trois différens cas où la dent peut rencontrer l'aile; il n'est plus question que de choisir lequel de ces cas est le plus avantageux. Il est clair que c'est celui où la dent rencontre l'aile dans la ligne des centres, parce que, 1°. le frottement de la dent sur l'aile est bien moindre, ne s'y faisant point en arcbutant comme dans les deux autres; & 2°. que les ordures, au lieu d'être poussées au dedans, comme dans les autres cas, sont poussées au dehors. Il n'y a qu'une circonstance où l'on doit préférer la menée avant & après la ligne des centres, c'est lorsque le pignon est d'un trop petit nombre, comme 6, 7, &c. jusqu'à 10 inclusivement, parce que dans des pignons d'un si petit nombre, en supposant que la dent rencontre l'aile dans la ligne des centres, l'engrenage ne peut avoir lieu,

comme il est facile de le voir, l'intervalle entre les deux pointes des deux dents étant plus grand que celui qui est entre les deux ailes au même point.

Si on veut s'en assurer par le calcul, on remarquera que dans le triangle *RIG*, *fig. 90*, en connoissant les deux côtés & l'angle compris, il est facile de connoître le troisième, qui donnera la quantité de l'engrenage, & en même temps l'angle *IRG* qui, pour que l'engrenage ait lieu dans la ligne des centres, doit être plus petit, & au moins de deux degrés, que la moitié de l'angle compris entre deux pointes de dents voisines l'une de l'autre.

Quant à la courbe que doivent avoir les dents des roues qui mènent des pignons dans un autre plan, comme, par exemple, celle d'une roue de champ, ce doit être une portion de cycloïde; & supposant que la face de l'aile du pignon soit une ligne droite tendante au centre, cette cycloïde doit être engendrée par un cercle dont le diamètre soit le rayon du pignon: on en comprendra facilement la raison, pour peu qu'on ait bien entendu ce qui a précédé.

Les *fig. 93, 94, 95 & 96*, même *pl. XL*, représentent les différentes sortes de conduites ou de tringles qui servent à transmettre le mouvement des roues, ou à changer la direction de leur mouvement.

#### PLANCHES XLI, XLII, XLIII & XLIV.

*Machine de M. Sully pour fendre les roues, & perfectionnée par M. de la Feutrière, conseiller au parlement.*

Les dessins & l'explication de ces planches sont tirés du livre de M. Thiout.

#### • P L A N C H E X L I.

*Vue perspective de la machine.*

*Fig. 97.* La plate-forme *P* est renfermée dans un châssis *A, B, C, D*. La pièce d'en-bas *BC* se peut démonter, lorsque l'on veut retourner la plate-forme qui est divisée des deux côtés. Ces deux pièces qui forment le bâti, sont soutenues par deux traverses *DE*, que quatre colonnes de cuivre tiennent élevées à une certaine hauteur.

La roue *F* qui fait mouvoir la fraise, est soutenue par son arbre, qui traverse les deux montans *G, H*, dans lesquels elle peut tourner librement lorsqu'on la fait tourner avec la manivelle *I*.

Ces montans *GH*, sont fixés sur le tour *KL*, qui est mobile de bas en-haut autour des deux vis, telles que *M*, pratiquées dans un second tour *MN*.

Ce tour peut se mouvoir autour du point *N*, le long des arcs *OR*, où on peut le fixer à l'inclinaison que l'on veut, en serrant l'écrou *N* à deux vis, telles que *Q*; de manière que le premier tour *KL*, & le second tour *MN*, tournant ensemble, peuvent s'incliner plus ou moins; ce que l'on pratique lorsque l'on veut tailler des roues de ren-

Outre ce mouvement, cet assemblage peut encore s'approcher ou s'éloigner du centre de la roue ou de la plate-forme, en faisant tourner la vis S.

Les courbes OR, sur quoi roulent ces deux tours, sont assemblés à deux coulisses, telles que V, que l'on assujettit à l'endroit nécessaire par les vis TT.

S est un écrou qui tient au châssis, & dans lequel passe la vis  $\phi\phi$ , qui fait avancer ou reculer ce composé; car cette vis est fixée à l'endroit N par un collet; & son extrémité est rivée, entretenue par un ressort placé à la traverse qui supporte les arcs.

L'arbre de la fraise X tourne sur les deux points KL; il porte le pignon Y, dans lequel engrène la roue F. On règle l'abattage de ce tour par la vis Z, qui porte sur une pièce que l'on ne peut voir dans cette figure, mais qui est attachée au tour M, du côté G.

Il faut observer que le tour M demeure constamment à l'endroit où il se trouve fixé, & qu'il n'y a que le tour KL qui puisse s'abaisser ou s'élever par le moyen du levier W qui tient à ce tour.

La vis Z se fixe aussi par l'abattage du petit levier 4, qui porte une vis placée horizontalement, & qui assujettit la première dans son écrou.

La roue à fendre, chiffre 5, est affermie sur son centre par la pièce 6, qui est fixée à l'extrémité 7 du coq 7, 8, 9.

Ce coq fait charnière autour des deux vis 8, 10; de manière qu'en tournant la vis 11 pour faire monter l'extrémité 9, l'autre extrémité 7 descend, en appuyant fortement sur le chapeau qui retient la roue sur son arbre.

Une alidade ou index, qui tient sur le milieu du tour K, vers le point N, sert à diriger la fraise au centre. Cette pièce, sur la longueur de laquelle est tracée une ligne qui répond dans le plan vertical du centre, est mobile autour d'une vis, & porte sur l'épaisseur de la fraise.

La grande vis, 15, sert à affermir le coq 7, 8, pour lui ôter le jeu & le ressort que pourroient faire les vis, lorsqu'on a assujetti la roue sur son centre.

La vis 17 (*pl. XLI & XLII*) retient l'alidade 18 & 19, composée de deux pièces principales. La première est le bras 18; la seconde est une lame de laiton, 19, 21, qui est pareillement retenue au dessus de la traverse D.

Le bras 18, 19, *pl. XLI*, qui est coudé à l'endroit 20, porte une S à l'extrémité supérieure.

22 est une fourchette recourbée, mobile autour de la goupille 22, qui la retient par la pièce faite en S.

La partie 23 porte sur une tige 25. Cette tige porte & appuie sur la lame de laiton 20, 21; de manière que le ressort 24 qui tient à l'endroit 20, & qui arcoute par son autre bout contre une cheville de la fourchette, tend à faire baisser l'extrémité 23, ce qui ne peut arriver sans que la tige 25 ne communique la force du ressort à la pièce 19,

21; car la fourchette ne peut couler le long de la tige, étant retenue à l'endroit 23. La force de ce ressort est transmise à l'extrémité 19 de la pointe 26, qui retient la plate-forme pendant que l'on fend une dent.

La petite auge 28, est pour recevoir la limaille quand on fend la roue; on en joint une seconde de même figure, qui n'est que posée sur la traverse A, au dessous de la roue F, & qui anticipe peu sur le bord de la première.

## PLANCHE XLII.

*Explication du plan de cette machine.*

*Fig. 98.* MM est le premier tour qui peut s'incliner plus ou moins, étant mobile autour du point N. On fixe ce tour à l'endroit nécessaire par le moyen des vis QQ, qui traversent dans les arcs O, R.

B, B, sont des vis qui retiennent le second tour KHHG dans le premier, & autour desquels il peut se mouvoir.

CC est un arbre horizontal qui tourne librement dans les montans HH, & qui porte les roues FE.

La première roue F qui engrène dans le pignon Y, est pour faire tourner la fraise X d'un mouvement médiocre; & la seconde, E, sert pour avoir un mouvement plus prompt, en plaçant un pignon sur l'arbre LL, dans lequel on puisse engrèner.

A 12 est l'alidade qui sert à diriger la fraise vers le centre 5 de la roue à fendre. Elle est mobile autour de la vis A.

K, G, sont des vis qui soutiennent l'arbre LL de la fraise & du pignon.

Z est une vis qui détermine l'abattage du tour mobile HH, en s'élevant par le bras W.

Le petit levier 4 est pour assujettir & fixer la vis Z.

5 est la roue à fendre, qui est retenue par la pièce marquée 6. Cette pièce qui est faite en manière de fourchette, passe dessous le pont 29, où elle est fixée par une vis, & retenue à l'autre bout 30 par une espèce de T d'acier, dessous lequel les branches de la fourchette s'engagent, de façon que quand on veut retirer la roue 5 de dessus son arbre, on ne fait que desserrer la vis 29, & tirer à soi la pièce 6, après l'avoir dégagée de dessous la pièce faite en forme de T, & on la tire de dessous la roue avec beaucoup de facilité.

7, 9, est le coq sur lequel est fixé le pont 29, & où s'engage la pièce 6.

Ce coq fait charnière sur les deux vis 8, 10; de sorte qu'en élevant l'extrémité 9 au moyen de la vis 11, l'autre extrémité 7 s'abaisse, & assujettit par la pièce 6 la roue 5 sur son arbre.

16 est une vis d'assemblage, qui retient l'équerre dans laquelle la vis 15 est placée, qui affermit le coq. Cette équerre est fixée sur la traverse DD.

La vis 17 tient sur la même traverse D l'alidade:

La pièce 23 est le plan de la fourchette, qui porte sur la tige 25.

Cette fourchette étant poussée par le ressort 24, communique la force du ressort (voyez pl. XLI) à la lame 21, & par conséquent à la pointe 26, qui entre successivement dans les divisions de la plate-forme lorsque l'on s'en sert.

## P L A N C H E X L I I I .

*Profil sur la longueur de la machine.*

Fig. 99, A B, est la dernière pièce du tour solidement assemblée aux traverses portées par les colonnes.

CD est une pareille pièce à la première, mais elle peut se démonter quand on veut pour retourner la plate-forme; ce qui se fait en démontant l'écrou I, qui laisse tomber les collets entre lesquels l'extrémité D est assujettie.

L'autre extrémité C est retenue par un verrou CE, qui porte cette pièce. Ce verrou se fixe par les vis EL; son extrémité C entre à queue d'aronde dans le montant 26; de manière que, quand on veut retourner la plate-forme, on commence par ôter l'écrou I; ensuite on lâche les deux vis LE, & l'on tire le verrou par son bouton F, de F vers E. On élève un peu l'extrémité D pour le dégager de dessous le petit support 10, dans lequel il entre à cliquet. Après quoi l'autre vis Y & Æ, étant desserrée, on déplace facilement la plate-forme P pour la retourner; car la vis Æ n'est que pour recevoir la pointe de la vis de la plate-forme, & la seconde vis Y sert à l'affermir dans son écrou.

SV est la vis qui sert à avancer & à reculer du centre 5 les tours MK, de même que les arcs R, & toutes les pièces qui en dépendent.

M est le premier tour mobile autour du point N, & qui se fixe par les vis Q.

Le second tour K, compris dans le premier tour M, a son centre au point 24. Le centre K est celui de la fraise & du pignon. Le centre H est celui des roues marquées FE dans la pl. XLII. Il sert à faire mouvoir le pignon, & par conséquent la fraise.

La vis G est pour fixer l'arbre du pignon.

OX est l'alidade qui sert à centrer la fraise; c'est-à-dire, à diriger son taillant ou son épaisseur vers le centre de la roue 5.

W est le levier qui sert à élever & à baisser le tour K autour du centre 24.

Le petit levier 4 est pour serrer la vis Z dans son écrou, ce qui se fait en l'abattant.

La vis Z porte sur le support 21, mobile au point 23 dans une chape 22, qui est fixée au tour M. La pièce 21 se fixe à la chape par une vis, dont on voit le bout au point 22. Cette pièce est encore retenue par un ressort 27.

6, 7, 8, 9, marque le profil de la pièce 6, qui retient la roue 5; & celui du coq 7, 9, qui fait charnière au point 8.

29 & 30 est la vis & la pièce que l'on appelle T, qui retient le profil 6.

La vis 11 sert à élever le coq. La vis 15 est pour l'affermir. Enfin, la vis 16 sert à assembler l'équerre 8, 31, 32, au bâti de la machine.

## P L A N C H E X L I V .

*Développement & explication de quelques parties de la machine.*

Fig. 100, A, B, C, D, est le profil sur la largeur. Ce sont des arcs, dans lesquels sont mobiles les tours suivant les courbures EC, FB, ou FA, ED. Le centre des tours est au point G; on les fixe, comme on l'a déjà dit, par le moyen des vis EF.

La pièce AB, CD, tient aux coulisses HI par les consoles K, L; on arrête les coulisses pareillement par les vis T, T.

L'écrou M retient les collets que porte la pièce N, qui se démonte quand on veut, soit pour retourner la plate-forme, soit pour autre chose.

La fig. 101, même planche, est le profil de l'alidade de la plate-forme qui est retenue au bâti de la machine par la vis A, autour de laquelle elle se peut mouvoir.

La partie BC qui est dessus la traverse D, porte la tige E mobile dans la fourchette FGH, & dans la partie C où elle est prise.

La fourchette est aussi mobile au point G. La cheville F, qui tient cette fourchette, étant poussée en haut par le ressort K, tend à faire baisser l'extrémité H suivant l'arc HK; la tige E communique donc la force du ressort K à la lame LM qui porte la pointe N.

Cette lame qui n'est retenue qu'au point L dessus la pièce D, est obligée de fléchir & d'obéir à la force du ressort. Cette pointe retient alors la plate-forme par ses divisions, avec toute la force dont le ressort K est capable.

Il est évident que, quand on change de division en élevant un peu l'alidade, l'on contraint le ressort K, qui ensuite, étant mis en liberté, appuie de toute sa force contre la cheville F, & par conséquent, contre la tige E; car la fourchette H ne peut pas couler le long de cette tige.

La vis P sert à fixer plus ou moins la monture qui porte la pointe N. Cette monture tient à la lame M par une 2<sup>e</sup> vis R.

On assujettit la fraise Q, fig. 102, sur l'arbre du pignon O, par le moyen d'une seconde pièce S, qui porte une pointe T, qui entre dans un trou fait à la fraise à l'endroit V; après quoi on assujettit le tout ensemble par l'écrou X. Il faut remarquer que la pièce S doit entrer quarrément dans une partie de l'arbre.

La roue à fendre Y, se place en cette sorte. On a, fig. 104, plusieurs arbres d'acier, tels que Z, qui entrent dans le canon W de la plate-forme. L'arbre d'acier porte deux pointes 4, 5, qui entrent dans la petite ouverture diamétralement opposée, pra-

riquée à la partie supérieure du canon *W*, à l'endroit 6, 7; de manière que les deux pointes 4 & 5 étant engagées dans les ouvertures 6, 7, l'arbre *Z* ne peut tourner que quand le canon *W* tourne.

On place ensuite la roue *Y* à l'endroit *Z*; on l'assujettit par le chapeau *Æ* fait en écrou. C'est sur ce chapeau que porte la pièce 6 dont on a parlé dans les planches précédentes.

L'affiette 9 du canon *W* se fixe au centre de la plate-forme, par le moyen de trois vis, telles que 10; de sorte que, quand on change de plate-forme de côté, il faut démonter cette pièce pour la monter ensuite du côté que l'on veut opérer.

Voici comme on emploie les vis dans cette machine. La pièce 11 est supposée un des côtés du tour, qui est traversée par la vis 12, qui sert à recevoir le pivot de l'arbre du pignon *O*. Cette vis traverse un tenon 13, placé dans une mortaise pratiquée à la pièce 11.

Ce tenon porte une seconde vis 14, dans laquelle est enfilé le collet 15; & dessus ce collet est l'écrou 16 fait du même pas que la vis 14; de manière qu'en ferrant cet écrou, on fait monter la vis qui, tirant à soi le tenon, retient fortement la vis 12 contre les côtés de la pièce 11 qu'elle traverse. On évite par-là le balotage des vis dans leurs écroux.

La fig. 103, est un des bassins qui reçoit la limaille à mesure que l'on fend la roue.

De cette construction, il résulte plusieurs avantages; 1°. la manière d'employer les vis pour éviter le jeu dans leurs écroux, qui, si petit qu'il soit, est toujours nuisible dans la denture.

2°. La manière de diriger la fraise au centre, est d'une utilité infinie, puisque, par ce moyen, on ne sauroit faire de denture qu'elle ne soit droite.

3°. La manière d'assujettir la roue à fendre sur son centre est très-bien employée; les vis sur lesquelles est porté le coq, étant aussi bien retenues qu'elles le sont, ne sauroient faire ressort.

4°. L'alidade de plate-forme, quoiqu'elle paroisse composée, doit être considérée comme une pièce bien construite, ayant un ressort qui agit avec beaucoup de douceur; ce qui donne le moyen de changer cette alidade plus facilement que d'autres qui font leur ressort directement.

La plus grande partie des perfectiones que l'on rencontre dans la pratique de cette machine, lui ont été données par M. de la Feutrière, à qui elle appartenait.

#### PLANCHES XLV, XLVI & XLVII.

*Description de la machine du sieur Hullot, mécanicien du Roi, pour fendre les roues de montres & de pendules.*

Ces trois planches représentent la machine en perspective, en profil, & avec les développemens de ses parties.

On voit, *pl. XLV, fig. 1*, le châssis ABCDEIFG fait de deux pièces, à-peu-près de la forme d'un Y.

Chaque bout de la partie AEC est plié à l'équerre; en sorte que les parties GFD n'en font que le prolongement, & servent de piliers. Elles entrent quarrement dans l'autre partie du châssis, dont on ne voit que les bouts BI.

Les excédens des parties GFD en dessous de partie BI du châssis, sont taraudés, en sorte que les vases *a, b, c* servent en même temps d'écroux pour assembler les deux parties du châssis, & de pieds pour soutenir la machine, dont la propre pesanteur suffit pour la rendre solide, n'étant que posée simplement sur une table quelconque MN, pour y fendre toutes les roues possibles.

P est la plate-forme, ou le diviseur; il est fixé sur l'arbre *O, p, q* (*fig. 1, pl. XLVI*).

Cet arbre est porté par le châssis dans lequel il tourne. Les deux points d'appui de cet arbre sont placés à une plus grande distance que la hauteur même du châssis, au moyen du pont *rs* fixé au dessous de la pièce BI du châssis, & de la plaque ou affiette tournée *t*, fixée au dessus de l'autre partie AC du châssis.

Le trou de l'affiette *t*, dans lequel se meut l'arbre, est tourné en cône, ainsi que la partie de l'arbre qui y porte. C'est dans cette partie ou affiette *t* qu'est le point d'appui supérieur de l'arbre *O, p, q*.

L'autre point d'appui est formé par la partie inférieure *p* du même arbre, laquelle est portée par un point concentrique à la vis *o*.

Cette vis sert en même temps à donner plus ou moins de liberté à l'arbre pour se mouvoir; ce qui se fait en faisant monter & descendre la vis *o*, ainsi que l'arbre *O, p, q*, dont la partie conique entrant plus ou moins dans le trou, ôte ou donne la liberté à l'arbre pour se mouvoir.

L'arbre *O, p, q* est percé dans sa longueur, ce qui forme un trou cylindrique, dans lequel s'ajustent les tasseaux ou petits arbres à écroux, *m, n*.

C'est sur ces arbres que l'on fixe les roues que l'on veut fendre, & dont les affiettes & grosseurs de vis sont proportionnées à la grandeur des roues.

Les parties des tasseaux qui entrent dans l'arbre *O, p, q*, sont tournées sur leurs pointes, ainsi que les vis & affiettes.

Au dessous de ces affiettes est formé un petit cône (comme on le voit *pl. XLVII, fig. 3*); il porte sur la partie *q* de l'arbre *O, p, q*, tournée de même en cône dans cette partie intérieure *q* du trou cylindrique.

Pour fixer ces tasseaux après l'arbre *O, p, q*, & le faire de façon que le centre du tasseau soit le même que celui de l'arbre, il y a un grand écrou *e, f* (*pl. XLVI, fig. 1*), qui entre à vis sur la partie intérieure de l'arbre *O, p, q*.

Cet écrou sert à presser parallèlement à l'axe de l'arbre une clavette qui traverse l'arbre *O, p, q*, & le tasseau *m, n*, au moyen d'une fente faite dans ces deux pièces.

C'est sur le bas de cette ouverture (*pl. XLVII, fig. 3*), que porte la clavette *f*; en sorte qu'en fai-

font descendre l'écrou, on fait presser le tasseau contre la partie conique *q*; ce qui le fixe très-solidement, & le centre en même temps.

La pression seule de l'écrou empêcheroit le tasseau de pouvoir tourner séparément de l'arbre; mais la clavette qui passe juste dans l'ouverture transversale de l'arbre, le fait encore mieux.

La pièce *Q R*, *pl. XLV, fig. 1*, se meut sur la longueur du plan *A X*. Son assemblage sur ce plan est fait de la manière suivante.

Les côtés du plan *A X*, dont on ne voit que celui *g*, ne sont point d'équerre avec ce plan; au contraire, ils forment avec lui un angle aigu; la rainure de la pièce *Q R* a la même forme, ainsi elle porte sur la pièce *A X* du châssis sur trois plans. On appelle cet assemblage *queue d'aronde*.

La pression de la vis *i* perpendiculaire au plan *g*, fixe très-solidement cette pièce *Q R*.

Sur la longueur du châssis, il y a une longue vis *VV* (*Pl. XLVI, fig. 2*). Cette vis porte à l'endroit *D* du châssis, une largeur ou espèce de tête qui entre dans une noyure de ce châssis, laquelle est couverte par une plaque *i*, fixée au châssis par deux petites vis; ainsi la vis ne peut que tourner dans cette partie, sans changer de place; or en faisant tourner la vis *VV* par le carré *C*, au moyen d'une manivelle, l'inclinaison des pas de la vis *VV*, qui entre dans la partie *Z*, fixée à la pièce *Q R*, oblige cette pièce à se mouvoir suivant le sens dont on fait tourner la vis.

Ce mouvement de la pièce *Q R*, sert à déterminer les enfoncemens des dents des roues plates; on la fait approcher ou éloigner du centre du diviseur, suivant les grandeurs des roues que l'on veut fendre.

Cette pièce *Q R* en porte d'autres qui servent à donner différens mouvemens d'inclinaison à l'*H*, ou porte-fraise, qu'on appelle *H*; ce qui sert à fendre à rochet, à vis sans fin, à faire les dents des roues de rencontre inclinées, comme on le verra par la description de cette partie.

*KL*, *Pl. XLVI*, est une forte pièce de fer pliée à l'équerre, dont la base porte sur le plan supérieur de la pièce *Q R*. La pièce *Q R*, porte au centre de ce plan, une tétine qui entre juste dans une creusure tournée, faite à la base de la pièce *KL*; en sorte que cette dernière peut se mouvoir circulairement sur le plan *Q R*, & former différens angles, par rapport au centre du diviseur: elle porte une aiguille *2* qui les indique sur le plan *Q R*, divisés en degrés du cercle de 360 parties.

Cette inclinaison de la pièce *Q R*, & de l'*H* qu'elle porte, sert pour fendre des roues à rochet, &c.

Pour fixer la pièce *KL* sur le plan *Q R*, il y a une forte vis *V*, qui entre dans un trou taraudé à la tétine dont j'ai parlé, qui sert pour cet usage.

Pour que les fonds des dents des roues soient toujours perpendiculaires à leur plan, il faut que le centre du mouvement de l'*H*, soit élevé au-dessus du plan *A X*, de la même quantité que l'est le mi-

lieu de la roue lorsqu'elle est sur son tasseau. C'est pour produire cet effet que la vis *3*, *Pl. XLVI, fig. 1*, fait monter ou descendre la pièce qui porte l'*H*, par un moyen semblable à celui qui fait mouvoir la pièce *Q R*, sur la longueur du plan *A X*.

Les vis *T* de l'*H*, ou porte-fraise (*Pl. XLV & XLVI, fig. 1*) se meuvent dans deux points opposés, faits sur la pièce *U* (*Pl. XLV, fig. 1*).

Cette pièce *U*, porte à son centre une forte tige qui passe au travers de la pièce *L*, & dont le bout est taraudé; en sorte qu'avec l'écrou *4*, *pl. XLVI, fig. 1*, on fixe la pièce *U* ainsi que l'*H*; cette dernière ne pouvant, pour lors, que tourner sur son centre *T*.

La pièce *U*, *pl. XLV, fig. 1*, porte un index qui sert à marquer sur le cadran *6*, divisé en degrés du cercle de 360 parties, l'inclinaison de l'*H*, par rapport à la largeur du plan *A X*, & conséquemment à celui de la roue & du diviseur; c'est ce qui sert à faire des roues à vis sans fin, & à donner l'inclinaison des dents de roues de rencontre.

La vis *5*, sert à régler la profondeur que l'on veut donner à la denture des roues de rencontre, puisque, suivant qu'on la fait monter ou descendre, l'*H* & la fraise approchent plus ou moins du plan *A X*. On se sert aussi de cette vis, lorsqu'on fend des roues ordinaires, pour faire passer le centre de la fraise au-dessous de l'épaisseur des roues, *pl. XLV & XLVI, fig. 1*.

*hh*, est l'alidade; elle est mobile en *Y*, & se meut sur ce centre. L'effet de cette pièce est d'empêcher le diviseur de tourner, ce qui se fait en plaçant la pointe *9* dans un des points du diviseur.

Le nombre dont on veut se servir étant donné, on fixe l'alidade, en sorte qu'elle ne peut s'écarter du cercle, au moyen de la vis *7*, qui sert à la presser contre le plan *Z* qui la porte. Ce plan peut se mouvoir sur la longueur de la pièce *8*, *pl. XLV, fig. 1*, dans laquelle il est ajusté en queue d'aronde, & s'y meut lorsqu'on fait tourner la vis *VV*, *pl. XLVI, fig. 1*.

Comme le plan *Z* porte l'alidade, il est clair que le mouvement que l'on donne à ce plan, fait mouvoir de même l'alidade, & éloigne ou approche le centre *Y* de l'alidade & celui du diviseur. Or, si on suppose que la pointe *9* de la vis *D* de l'alidade est posée sur un point du diviseur, & qu'en cet état on fasse mouvoir la vis *V* & le plan *Z*, il est évident que le diviseur tournera suivant le côté dont on fait mouvoir la vis *V*. On se sert très-souvent de ce mouvement, un seul exemple suffira pour en faire concevoir l'utilité.

Je veux fendre une roue sur le nombre 120, mais il n'y a que 60 sur mon diviseur. Je commence d'abord à fendre la roue en 60 parties; & sans déranger l'alidade, je ferai tourner la vis *VV*, & par conséquent le diviseur & la roue, jusqu'à ce que le milieu d'une des dents, déjà fendue, se trouve répondre au milieu de la fraise *H*: alors je fendrai cette dent, & ensuite les autres à l'ordinaire, ce qui me don-

nera une roue double de 60. Telle est la propriété de cet ajustement, de faire mouvoir la plate forme insensiblement, & de la quantité qu'on le veut, sans être obligé de démonter les roues de dessus les tasseaux, où souvent on a eu de la peine à les mettre vides.

Sur l'H, *pl. XLV, fig. 1*, s'ajuste la fraise F, laquelle est fixée par un écrou sur un arbre qui porte aussi le pignon P; l'arbre tourne sur ses pointes, dans les points faits au centre des vis VV, parallèles aux vis TT, sur lesquelles se meut l'H.

12, est une manivelle qui entre en quarré sur le prolongement de l'arbre qui porte la roue 6: cette roue a 40 dents; elle engrène dans le pignon P qui en a 16.

C'est en faisant tourner la manivelle que la fraise se meut & fait les ouvertures ou fentes des dents. On se sert aussi d'un archet dont la corde s'enveloppe sur un cuivrot qui tient lieu de pignon; mais cela devient trop embarrassant, ainsi on préfère la manivelle.

Pour fendre des roues épaisses dont les dents sont fort grosses, M. Hullot se sert d'une grande manivelle qui entre en quarré sur le prolongement de l'arbre même qui porte la fraise (*Pl. XLVII, fig. 1.*) Pour cela il a percé la vis *v* dans toute sa longueur, & la tige de l'arbre qui porte la fraise *y*, passe & se termine en quarré qui entre dans la manivelle; par-là il acquiert plus de force, puisque la fraise a moins de vitesse, laquelle est la même que celle de la manivelle.

M. Hullot se sert d'un très-bon moyen pour fixer les vis T T, *v v* de l'H (*Pl. XLVII, fig. 1.*); c'est par une pression perpendiculaire à l'axe des vis, tout comme on fixe les broches d'un tour à couffinet d'horloger. Pour cela il a fait des entailles *e e* au travers des canons taraudés de l'H; c'est dans ces ouvertures *e e* que sont ajustés les couffinets C, percés & taraudés comme les vis T *v*. Ces couffinets portent les parties taraudées *d*, sur lesquelles entrent les écrous *f*, dont les bords appuient sur les dessous des ouvertures *e e* de l'H; ainsi, en tournant cet écrou on fait presser les couffinets sur les vis, & on les empêche par là de tourner. Cette pression a l'avantage d'être solide, & de ne pas changer les directions des vis.

Au dessous de l'H il y a un ressort pour la faire remonter dès qu'on cesse d'appuyer dessus, ce qui dégage la fraise de la denture, & permet de faire tourner le diviseur.

Le diviseur P est, comme on l'a vu, une grande plaque de cuivre, sur laquelle on a tracé autant de cercles concentriques que de nombres on veut y marquer: ainsi, chaque cercle est pointé d'un nombre différent.

Voici ceux qui sont sur le diviseur. 720, 487, 396, 366, 365, 360, 249, 192, 186, 150, 144, 142, 120, 110, 108, 102, 101, 100, 96, 90, 88, 85, 84, 80, 78, 76, 74, 72, 70, 69, 68,

66, 64, 63, 60, 59, 58, 56, 54, 52, 50, 48, 46.

On peut par le moyen expliqué ci-dessus doubler tous ces nombres en faisant mouvoir l'alidade après avoir fendu la roue sur le nombre qui est sur le diviseur, & pris une fraise qui laisse assez de largeur aux dents pour être divisées en deux; ainsi, voilà d'abord pour les grands nombres.

Pour en avoir de moindres que ceux du diviseur, il faut chercher s'il n'y en a point qui soient multiples de celui que l'on cherche.

*Exemple.* Je voudrais fendre une roue sur le nombre 73 qui n'est pas sur le diviseur. Je cherche dans un grand nombre s'il n'y est point contenu exactement un certain nombre de fois: je prends au hasard le 365, lequel se divise par 3, par 4 & enfin par 5; ce qui me donne 73 au quotient, lequel est celui que je cherche: ainsi, en mettant l'alidade sur le nombre de 365, & arrêtant le diviseur à chaque cinquième division, on fendra une roue de 73 dents, & ainsi pour les autres nombres.

Pour fendre les roues ordinaires de la pendule; on commencera par faire entrer juste cette roue sur le tasseau *m n* (*Pl. XLVII, fig. 3.*) on la fixera par le moyen d'un écrou & d'une rondelle tournée, mise entre l'écrou & la roue; ensuite on mettra la pointe *g* de l'alidade sur le cercle où est divisé le nombre sur lequel on veut fendre la roue. On fera après cela approcher la pièce Q R du centre du diviseur par le moyen de la manivelle & de la vis V, jusqu'à ce que la fraise passe sur la roue de la quantité à peu près pour la longueur de la dent.

Il faut avoir soin aussi que la fraise soit exactement dirigée au centre du diviseur; en sorte que si on la faisoit avancer jusqu'à ce centre, la pointe du tasseau partageât l'épaisseur de la fraise: c'est une condition essentielle pour faire que la denture soit droite,

Pour éviter de rapprocher du centre du diviseur la fraise H, &c. à chaque fraise qu'on change on peut se servir de la pièce S (*Pl. XLVII, fig. 5*) & en place du rouleau A on fixera une pointe, placée de sorte que lorsque la fraise est bien au centre du tasseau, elle se rencontre exactement avec cette pointe & tiennent lieu du centre du tasseau. Ainsi, à quelque distance de ce centre que soit la fraise, on pourra toujours s'assurer par cette pointe de la pièce S que la fraise est bien dirigée.

On tournera la vis *i* (*Pl. XLV & XLVI.*) pour fixer la pièce Q R sur le châssis: alors faisant tourner la fraise par la manivelle on fera la fente d'une dent; cela fait, on levera la pointe *d* de l'alidade, afin que le diviseur puisse tourner. On le fera passer au premier point du même cercle; & laissant poser la pointe de l'alidade dans ce point (la pointe *g* étant forcée d'y entrer par le ressort que fait l'alidade) on fendra une seconde dent;

ient; ainsi de suite, en s'arrêtant sur tous les points de division du cercle, jusqu'à ce que la révolution soit faite.

Pour fendre des roues d'un grand diamètre, comme d'un pied, &c. il est nécessaire de leur donner un point d'appui près de l'endroit où agit la fraise pour empêcher la roue de fléchir; c'est là l'effet de la pièce S (Pl. XLVII, fig. 5.) Elle s'ajuste sur le plan A x du châssis. Le rouleau A de cette pièce étant élevé jusqu'au dessous de la roue, il fait un point d'appui qui la rend solide.

Pour fendre les roues de montres, toute la différence avec les grandes, consiste dans la manière de fixer la roue sur le tasseau.

Les roues des pendules se fixent comme on l'a vu par le moyen d'un écrou; pour celles des montres, on se sert de la pression de la pièce a (Pl. XLVII, fig. 2) Elle forme une espèce de cône dont la base appuie sur la roue, & la pointe dans un point fait à l'extrémité b du levier L. Ce cône ou cette assiette a est percée dans sa base d'un trou qui est pour laisser passer la pointe du tasseau qui centre la roue, & dont le bout saillit au dessus de l'épaisseur de la roue.

La pièce A est portée par celle B, fixée après le pilier F du châssis par le moyen d'une vis V qui fixe en même temps la pièce C. Cette pièce C porte un rouleau r qui fait un point d'appui du levier L. Ce rouleau est mobile pour faciliter le mouvement du levier.

L'autre point d'appui du levier se fait sur la pointe du cône a. La vis T appuie environ au milieu du levier L; ainsi, si on la fait tourner en sorte qu'elle descende, elle fera aussi descendre la partie b du levier, & le cône a, jusqu'à ce que sa base appuie sur la roue & celle-ci sur le tasseau. C'est cette pression qui fixe la roue sur le tasseau, & l'oblige de tourner avec lui.

Pour mieux empêcher la roue de tourner séparément du tasseau, on taille comme une lime les bases du cône & du tasseau, lesquelles on trempe. Ainsi cela entre dans les pores du cuivre & fixe la roue très-solidement. On peut changer les pressions du levier sur le cône, & les rendre plus ou moins puissantes, suivant le trou où on place la cheville c qui entre dans les trous de la pièce B.

La pièce A fait deux mouvemens, l'un sur cette cheville c, & l'autre sur celle d, ce qui lui donne la facilité de se mouvoir en tout sens; cela sert dans le cas où le cône ne seroit pas parfaitement au centre du tasseau. Ces mouvemens évitent de s'affujettir à le faire.

Pour fendre les roues de rencontre & rochets d'échappement avec plus de précision, on les fend toutes montées sur leurs pignons. Or, comme il faut que les tasseaux soient percés pour laisser passer les tiges, & qu'il n'est plus question dans ce cas d'employer d'écrou, on s'est servi de plusieurs moyens pour les fixer, comme de la cire, des viroles de la grandeur des roues, &c. On ne s'ar-

Arts & Métiers. Tome III. Partie I.

rêtera ici qu'au moyen qui paroît le meilleur pour les pendules. C'est un tasseau m n (Pl. XLVII, fig. 3) sur lequel on fixe la roue par la pression de quatre vis sur la plaque P, qui presse par ce moyen la roue contre l'assiette A du tasseau.

Voilà pour la fixer; mais pour la placer parfaitement au centre du tasseau, on ne le faisoit qu'en tâtonnant; c'est donc pour le faire aisément & avec précision qu'a été imaginée la machine fig. 4, même Pl. Elle s'ajuste sur le châssis comme on le voit fig. 2.

A est un cadran divisé en 60; l'aiguille e est portée par le prolongement du pivot d'une petite poulie mise dans une espèce de cage formée par le cadran & la pièce ponctuée B. La pièce C est posée dans cette même cage & est mobile en i: la partie o p de la pièce C est un ressort qui forme une espèce d'arc. Aux deux bouts est attaché un fil de soie qui s'enveloppe sur la poulie n qui porte l'aiguille. A deux lignes de distance du centre de la pièce C, est placée une cheville S qui appuie sur la partie b de la pièce D, laquelle se meut en coulisse dans la pièce E, & dans l'ouverture où passe la vis V.

Le ressort r est pour faire presser la cheville S sur la partie l de la pièce D; ainsi, l'on fait mouvoir cette pièce D dans son coulant. Le plus petit espace qu'elle parcourra, en fera faire de très-grands à l'aiguille.

Maintenant si on suppose que le rochet R (Pl. XLVII, fig. 2 & 3) est attaché sur le tasseau m n par la pression des vis sur la plaque P, & qu'en cet état le tasseau est fixe sur l'arbre o p q, & que l'on fasse appuyer le bout d de la pièce D sur le bord du rochet, & qu'on fasse tourner le diviseur, on verra par la variation de l'aiguille sur le cadran pour un tour du rochet, le nombre de degrés qu'elle aura parcourus. Or, en repoussant le rochet par le côté opposé à celui sur lequel appuie la pièce D, d'une quantité qui fasse revenir l'aiguille à la moitié de l'espace qu'elle avoit parcouru, on aura le centre pour ce point-là. On continuera à faire tourner le diviseur & le rochet, jusqu'à ce que l'aiguille ne se meuve plus: dès lors on fera sûr que le rochet aura le même centre que le diviseur.

#### PLANCHE XLVIII.

Carillon à quinze timbres vu en perspective, avec le rouage qui le fait mouvoir.

PLANCHE XLIX. Suite de la pl. précédente

Développement du rouage & des détentes du Carillon.

Fig. 1, plan du rouage qui fait tourner le cylindre du carillon, sur lequel il y a douze airs notés.

Fig. 2, la fausse plaque derrière laquelle est le cadran de la pendule; on y voit les détentes qui communiquent au carillon.

*Fig. 3, vue du carillon du côté opposé au rouage qui le fait mouvoir.*

Ce carillon a été exécuté par le fleur Stolverk.

P L A N C H E L.

*Description du pyromètre composé pour mesurer l'allongement du pendule, ou faire les expériences de la dilatabilité des métaux.*

*Cette planche & son explication ont été tirées du livre de M. Ferdinand Berthoud.*

La *Fig. 1*, représente le pyromètre renfermé dans son étuve.

La *Fig. 2*, représente le pyromètre séparé de son étuve. *F, G, H, I*, est une pièce de marbre qui a cinq pieds de haut, douze pouces de large, & cinq pouces d'épaisseur. Cette pièce est percée au haut d'un trou, au travers duquel passe le pilier *A*, dont la base a trois pouces de diamètre, & le corps deux pouces & demi. Ce pilier est fixé avec le marbre au moyen d'un fort écrou : le corps du pilier est fendu comme un coq de pendule à secondes. Il porte deux vis qui tendent & passent au centre du pilier. Ces vis servent à fixer le corps que l'on veut observer ; & si c'est un pendule, elles portent la suspension comme seroit un coq de pendule.

On a formé au bout de ces vis des espèces de pivots trempés & tournés avec soin ; ils passent d'abord dans le corps à observer, & entrent juste dans la partie opposée du pilier, laquelle n'est point taraudée ; ce pilier sert ainsi à fixer les pendules d'une manière solide & invariable.

Après avoir suspendu un pendule à secondes au pilier *A*, on perce au dessous de la lentille *D* un second trou dans le marbre ; à travers ce trou passe comme dans le premier, un pilier de trois pouces de base ; il est fixé à la pièce de marbre de la même manière que le pilier *A* ; la base de ce second pilier s'élève à trois pouces & demi du marbre, & sert à porter, au moyen de deux vis *a* & *b* représentées en grand *fig. 5*, le limbe de l'instrument représenté en grand *fig. 3*.

Au centre du limbe *fig. 3*, se meut un pignon *c* de seize dents. Il doit être exécuté avec beaucoup de précision, & fendu sur la machine à fendre. Il se met entre le pont *g* & le limbe *A C*. Sa tige porte une aiguille *m n* mise d'équilibre par le contrepoids *n*.

Au haut du limbe se meut aussi, entre le limbe & le pont *f*, un rateau *b a* de quatre pouces de rayon. Il porte douze dents ; ce rateau engrène dans le pignon *c* de seize dents. Ce rateau est fendu sur le nombre 396 : ainsi pour faire faire un tour à l'aiguille, il fait une vingt-quatrième trois quarts partie de sa révolution ; ce qui répond à un angle de quatorze degrés cinquante minutes soixante-dix quatre-vingt-dix-septièmes.

On trouve par ce moyen le point du rateau où la verge doit appuyer. Pour qu'une demi-ligne d'allongement fasse faire un demi-tour à l'aiguille & parcourir cent quatre-vingt degrés, ce point doit être distant du centre *a* de trois lignes sept huitièmes.

Ayant donc pris trois lignes sept huitièmes du centre du rateau avec beaucoup d'exactitude, & percé un petit trou dans lequel on a fixé une pièce d'acier trempé, à laquelle on a donné une courbure telle que lorsque la verge du pendule s'allonge ou se raccourcit, ce levier *m* ne change pas de longueur.

La pièce *q a* sur laquelle est fixée la petite portion d'acier, se meut sur le centre du rateau par une vis de rappel *e*, en sorte que l'on peut par ce moyen faire changer le rateau & amener l'aiguille au degré correspondant du thermomètre, sans changer la position du levier qui doit toujours être à peu près perpendiculaire au pendule.

Les différentes divisions faites sur la pièce *q a* servent à produire des variations plus ou moins grandes ; il y en a une à sept lignes trois quarts du centre, double en longueur de celle où a été fixée la petite pièce d'acier ; elle sert dans les cas où l'allongement des corps étant considérable, il seroit parcourir à l'aiguille plus de 180 degrés du limbe.

Pour fixer & déterminer la position du pendule sur un de ces points de division, on a fait une pièce de cuivre *l h*, *fig. 3*, que l'on fixe au limbe par le moyen d'une forte vis *i*. La pièce *l i h* se meut en coulisse, en sorte qu'on peut faire approcher son extrémité *h* fort près du centre du levier où sont les divisions. Là cette pièce est percée d'un trou dans lequel on fait passer une tige d'acier fixée au centre de la lentille du pendule que l'on veut observer.

On a aussi disposé une forte pièce de cuivre *D fig. 4*, qui a quatre pouces de diamètre, & un pouce & demi de hauteur ; elle sert à porter le limbe, lorsque l'on veut mesurer des corps de différentes longueurs. Ce cylindre est ajusté avec une forte pièce de fer coudée *E F*, qui sert à la fixer sur le marbre au moyen d'une vis de pression *G*, telle que celle qui attache un étau après un établi.

A travers de la pièce de cuivre, il y a une entaille dans laquelle se loge une partie de la pièce de fer opposée à la vis : c'est ce qui fait la pression de la base du cylindre de cuivre sur le marbre ; on voit cette pièce attachée au marbre en *E fig. 2*.

La *fig. 2*, représente la machine toute montée avec son pendule, dont le crochet porté par la lentille vient passer sur le rateau, en sorte que si la verge s'allonge ou se raccourcit, le rateau suivra le même mouvement, ce qui fera tourner le pignon & l'index ou aiguille qu'il porte. Lorsque le pendule se raccourcit, ce rateau suit son mouvement, étant ramené par le petit poids *P*.

Fig. 3, lequel tient à un fil qui s'enveloppe sur la poulie *d*, portée par l'axe du pignon.

Pour produire les changemens de température, on a placé au bas de l'étuve un poêle *E F a c*, fig. 1, lequel communique à l'étuve par un tuyau à soupape. Ce tuyau est dirigé contre une plaque de tôle recourbée, de manière à diviser la chaleur du poêle & à la répandre également dans l'étuve, sans frapper un endroit plus que l'autre, ou le moins inégalement, afin d'imiter, autant qu'il est possible, l'effet de l'air sur les corps. Cette boîte est percée, dans sa longueur, d'une fenêtre qui permet de voir dans l'intérieur de l'étuve, & de remarquer la température qui y règne, ce qui est indiqué par un thermomètre. Cette ouverture est fermée par une glace, & permet en même temps de voir les variations de l'aiguille du thermomètre.

La fig. 5 représente les deux vis qui servent à fixer le timbre sur la base du pilier ou cylindre, fig. 4.

Il résulte des observations faites à cet égard, que les différens métaux s'allongent dans le rapport des nombres contenus dans la table suivante.

Noms des métaux & autres corps mis en expérience.	Nombres qui expriment le rapport de leur allongement.
Acier recuit. . . . .	69.
Fer recuit. . . . .	75.
Acier trempé. . . . .	77.
Fer battu. . . . .	78.
Or recuit. . . . .	82.
Or tiré à la filière. . . . .	94.
Cuivre rouge. . . . .	107.
Argent. . . . .	119.
Cuivre jaune. . . . .	121.
Etain. . . . .	160.
Plomb. . . . .	193.
Verre. . . . .	62.
Mercure. . . . .	1235.

I. Suite des planches de l'horlogerie, tome III des gravures.

Cette première suite contient cinq planches, qui représentent la machine à tailler les limes & à arrondir les dentures. Elles ont été dessinées sous la direction de M. de Romilly, qui en a donné aussi les explications.

P L A N C H E I.

Fig. 1. Outil vu de profil avec toutes les pièces rassemblées.

*A*, manche qui tient la lime à former les dentures; il se meut parallèlement à lui-même, placé entre quatre pitons, qui portent des roulettes, dont quatre sont horizontales & quatre verticales, pour diminuer le frottement que le manche éprouve dans son mouvement. Il faut que ces quatre pitons ou roulettes soient disposées parallèlement entr'elles,

& exactement de la même largeur que le manche, qui doit être aussi parfaitement parallèle dans toute sa longueur, pour n'avoir aucun jeu dans toutes ses positions.

*q, q*, dossier qui s'ajuste sur le manche pour porter les limes.

*r*, vis de rappel pour faire mouvoir le dossier & fixer la lime dans l'alignement désiré.

*s, s*, deux vis qui fixent le dossier sur le manche. *C*, partie de l'outil qui s'attache à l'étau.

*DD*, sont les quatre pitons, dont deux sont cachés par le profil; ils servent à porter quatre roulettes verticales.

*EE*, sont aussi quatre roulettes horizontales, dont deux sont dérochées par le profil.

*FF*, sont deux talons attachés au manche *A*; pour borner la longueur de son mouvement au moyen d'un tarau *g*, qui tient par un tenon à vis fixé sur le corps de l'outil en *H*.

*I, I*, sont deux pointes qui tiennent la roue par les deux pivots.

*K*, sont les vis qui fixent les pointes dans les poupées *L*, dont l'une est couverte par le piton *D*.

*M*, vis de rappel pour mouvoir la roue dans le sens de la longueur de la vis.

*N* est une fourchette qui soutient la roue.

*i* est une vis pour soutenir la petite fourchette qui soutient les tiges des roues plates.

*I*, sont deux vis qui contiennent la roue dans la fourchette.

*m* est la pièce de cuivre pour recevoir la fourchette qui s'ajuste à coulisses.

*O* est une vis pour monter ou descendre la fourchette.

*P*, partie de l'outil qui porte en coulisse le montant des poupées.

*d*, vis qui sert à fixer la pièce des poupées.

*Q*, vis de rappel pour faire monter ou descendre la roue contre la lime *RR*.

*f*, tenon qui tient la vis de rappel *Q*.

Fig. 2. La coulisse *P* de la fig. précédente vue en face. *1, 2, 3, 4, 5* & *6*, sont des vis qui tiennent une plaque pour recouvrir la coulisse.

Fig. 3. *T*, manche qui porte le rabot pour former les limes.

*V*, instrument d'acier tranchant qui coupe & donne la forme à la lime.

*x, x, x, x*, coulisse dans laquelle se meut le tranchant *V*.

*Y*, vis qui fixe le tranchant *V*.

*Z*, fraise à tailler les limes *RR*, fig. 1.

Fig. 4. *a*, montant de l'outil vu de profil, & séparé de ses parties.

*b*, coulisse, dans laquelle s'ajustent deux machines qui doivent tenir les limes qu'on veut faire.

*c*, fig. 1, machine qui tient les limes pour les former.

P L A N C H E II.

Fig. 1. *AB*, manche qui porte l'instrument tran-

chant pour faire les limes, décrit dans la planche précédente, *fig. 3*.

XXX, morceau de cuivre qui porte le tranchant V pour former les limes, & de l'autre bout la fraise Z, *pl. I, fig. 3*, qui sert à tailler les limes après qu'elles sont formées.

Y est la vis qui affujettit le tranchant à son support.

n, n, sont deux vis qui servent à fixer le support de cuivre sur le manche AB.

*Fig. 2. n, n*, sont deux pièces de cuivre en coulisse, ajustées en queue d'aronde que rapprochent les deux vis de rappel o, o, pour fixer les limes que l'on forme avec le manche armé de son tranchant, dont l'effet est celui du rabot.

Quand la lime est formée par le tranchant V, *pl. I, fig. 3*, on retourne le morceau de cuivre XXX, & l'on met la fraise Z à la place du tranchant V; puis, appliquant le manche T sur la machine, *pl. II, fig. 2*, en appuyant fortement sur la fraise Z, & mouvant le manche dans le sens de sa longueur, la fraise Z tourne sur elle-même, & fait des impressions sur la lime qui est ainsi taillée. Les ouvertures p, p sont faites pour passer de petites viroles, qui se placent à l'extrémité des vis o, o, & qui sont retenues par une goupille.

La *fig. 2* représente l'outil vu en dessus, le manche de la lime étant ôté, tel qu'il est décrit dans la *pl. I, fig. 1*, vu de profil.

*Fig. 3.* Manche de la lime vu par dessous.

### P L A N C H E I I I.

*Fig. 1.* Le même outil recouvert de son manche.

*Fig. 2.* Pièce de cuivre qui sert à tenir les roues par le moyen de la fourchette *fig. 3*, pour les roues plates, & de la pièce *fig. 4*, pour les roues de champ.

*Fig. 3.* La fourchette pour les roues plates.

*Fig. 5.* Pièce qui porte la roue de champ, & qui s'emboîte dans la *fig. 4*.

*Fig. 6.* Pièce qui s'ajuste concentriquement sur la *fig. 5*.

*Fig. 7.* Broche qui entre dans la *fig. 6*, pour centrer la roue de champ sur la *fig. 5*.

*Fig. 8.* Porte-roue de champ, remonté de ses parties, *fig. 4, 5, 6, 7*.

*Fig. 9.* Même outil vu de profil.

*Fig. 10.* Même fourchette que la *fig. 3*, mais vue du côté opposé.

*Fig. 11.* Plaque qui s'ajuste sur les fourchettes pour tenir les roues plates.

*Fig. 12.* Petite fourchette d'acier qui s'ajuste sur la grande fourchette, *fig. 10*, pour soutenir les tiges des roues plates.

*Fig. 13.* Même petite fourchette, vue de profil.

### P L A N C H E I V.

*Fig. 1.* Même outil tout monté, & vu par dessous.

N. B. Les mêmes lettres correspondent aux let-

tres de la *pl. I, fig. 1*, & désignent les mêmes parties de l'outil.

Les n<sup>os</sup>. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, représentent, le 1, lime à égalir; le 2, lime à arrondir; le 3, même lime à arrondir, vue par le bout; le 4, même lime à arrondir, vue à plat; le 5, cranoir; le 6, cranoir vu à plat; le 7, instrument à donner les traits aux roues.

Ces sept pièces s'ajustent au manche A, *pl. I, fig. 1*, à la place de la lime R R qui tient par les deux vis e e, qui sont des parties de cuivre qui s'ajustent entr'elles, comme l'outil appelé *dossier* par les horlogers.

e e e, sont trois différentes clés servant à tourner les vis de l'outil.

f, pointe à lunette pour conserver les pivots des roues plates qui sont sur l'outil. Cette pointe à lunette se substitue aux pointes i i.

### P L A N C H E V.

*Fig. 1. m m*, deux pièces de cuivre, vues sous deux faces, qui portent deux ressorts o o, dont la fonction est d'élever la petite fourchette désignée à la *pl. III, fig. 12 & 13*.

*Fig. 2. p p*, la même pièce de cuivre, vue de deux faces.

G, espèce de tour, sur lequel se mettent les roues, & qui s'ajustent sur l'outil.

*Fig. 3.* Plaque qui fixe la vis de rappel, vue en face.

*Fig. 4.* L'outil vu du bout qui porte les roues.

*Fig. 5. 2, 2*, petites poulies qui supportent le manche.

*Fig. 6. 3, 3*, deux autres poulies posées verticalement aux premières, pour maintenir le manche dans sa place.

### II. Suite des planches de l'horlogerie, tome III des gravures.

Cette seconde suite contient cinq planches, qui représentent la machine pour les expériences sur le frottement des pivots.

Ces planches, comme celles de la première suite, ont été dessinées sous la direction de M. de Romilly, qui en a fourni les explications. Elles ont été détaillées dans la première partie de cet art.

### P L A N C H E I.

*Fig. 1.* La machine vue par dessus.

*Fig. 2.* Plan de la main servant à tenir les montres.

*Fig. 3.* Bouffole.

### P L A N C H E I I.

*Fig. 1.* La machine vue de profil, & la mécanique qu'elle porte, vue en face.

*Fig. 1, 2, 3, 4.* Différens arbres. x x, ressorts spiraux.

*Fig. 1.* La même machine & sa mécanique, vue de profil.

*Fig. 2.* Balancier plein.

*Fig. 3.* Globe plein.

*Fig. 4.* Coquille mobile du pied.

## P L A N C H E IV.

*Fig. 1.* La même machine vue en perspective avec la main qui sert à tenir le mouvement d'une montre devant le miroir MI, l'image du balancier étant alors réfléchi par la glace.

*Fig. 2 & 3.* Balanciers.

## P L A N C H E V.

*Fig. 1.* La même machine vue en dessous.

*Fig. 2.* Compas pour mesurer le diamètre des pivots.

## III. Suite de planches d'horlogerie, tome III des gravures.

Cette troisième suite contient trois planches, qui représentent la machine pour égaliser les roues de rencontre.

Ces planches, & leur explication, ont été aussi données par M. de Romilly, comme celles des deux suites précédentes.

## P L A N C H E I.

*Fig. 1.* Machine pour égaliser les roues de rencontre & les roues de cylindres, vue par dessus.

PP, base de l'outil.

AA est l'*h* mobile autour du centre des vis DD.

Ces vis sont terminées en pointes, pour être logées dans deux creusures coniques de l'axe XX, autour duquel la pièce C se meut, & que l'on fixe avec la vis E.

YY, pièce de cuivre qui sert de centre de mouvement à l'*h*, & qui est attachée contre la pièce de cuivre C par la vis Q. Elle porte un petit index, qui parcourt des divisions faites sur la pièce C, & qui détermine l'inclinaison qu'on veut donner à l'*h*.

E est une des vis qui fixent la pièce C.

FF est une tige qui porte le guide G, qui fixe la dent de la roue.

H, M, ressort & pièce de cuivre qui meut le guide G, au moyen de la vis F qui fait avancer & reculer.

I, I, arbre qui porte la fraise & le cuivrot C, ajusté sur les deux extrémités de l'*h*.

L, montant qui porte les roues.

M, pointe que l'on fixe au moyen de la vis N.

O, vis qui élève ou abaisse l'*h*.

P, vis qui donne à l'arbre de la fraise la liberté précise qui lui convient pour se mouvoir sans jeu ni balotage.

Q, vis qui rassemble les deux pièces de cuivre portant l'*h* A.

*Fig. 2 & 3.* L'*h* séparée de l'outil vu de deux manières différentes.

*Fig. 4.* L'outil tout remonté, vu de profil.

ss, support de la vis O.

a, partie de l'outil qui se met à l'étau.

B, centre de mouvement de l'*h*.

b, pièce qui détermine la hauteur de l'*h*, au moyen de la vis O.

cc, deux vis qui servent à fixer le porte-roue L.

d, vis qui fixe le centre de mouvement D.

e, vis qui recule & avance le mouvement de l'*h*.

b, pièce détachée de l'outil, à côté de la *fig. 4.*

G, guide séparé de l'outil.

H, F, M, pièces séparées de l'outil.

## P L A N C H E II.

*Fig. 1.* Le même outil vu par dessous.

Les deux vis DD, terminées en pointe, pour être logées dans deux creusures coniques de l'axe XX, autour duquel la pièce C se meut, & que l'on fixe au moyen de la vis E.

*Fig. 2.* L'outil vu derrière.

*Fig. 3.* La pièce C vue en face.

*Fig. 4.* La même pièce vue de profil.

*Fig. 5.* Support ss.

*Fig. 6.* L, porte-roue.

*Fig. 7.* YY, pièces qui portent l'index & le centre de mouvement de l'*h*.

*Fig. 8.* Clé à tourner les vis sans tête.

## P L A N C H E III.

*Fig. 1.* L'outil vu par devant.

*Fig. 2.* L'outil vu du côté opposé.

*Fig. 3.* Base P, où se ressemblent les nos. ou figures 1, 2, 3, 4, 5.

## IV. Suite des planches d'horlogerie, tome III des gravures.

Cette quatrième suite contient cinq planches relatives aux ressorts de montres & de pendules. Les quatre premières planches sont tirées du traité de de M. Blakey. La cinquième, concernant les ressorts de pendules, a été gravée sur un nouveau dessin de M. Fossier.

## P L A N C H E I.

*Fig. 1.* Verge d'acier de cinq ou six pieds de longueur, & d'environ deux lignes de diamètre.

*Fig. 2.* Paquet de verges d'acier rondes, & bridées.

*Fig. 3.* Verge d'acier pliée en cercle spiral ou irrégulier.

*Fig. 4.* Verge d'acier redressée & frottée de cire jaune, qu'on fait passer à la filière par le moyen d'un banc-à-tirer. Le banc-à-tirer est fait avec un volant à quatre ailes; on se sert d'une corde at-

tachée d'un bout à l'anneau de fer, & de l'autre à l'arbre du volant.

*Fig. 5.* Poinçon camus, pour percer aux trois quarts les trous que l'on veut faire sur les plaques des filières.

*Fig. 6.* Foret avec son archet, pour percer d'oultre en oultre les trous de la filière.

*Fig. 7.* Ecarissoir à plusieurs pans.

*Fig. 8.* Filière dont un bout est cassé, pour laisser voir l'entrée du trou qui a été adoucie.

*Fig. 9.* Filière dont le bout est pris par des tenailles.

*Fig. 10.* Ouvrier qui reforge sur une enclume A, avec un marteau B, le fil ou la lame d'acier.

*Fig. 11.* Lame d'acier montée dans les limes, ayant les deux bouts pris dans les tenailles. Ces limes sont montées sur un établi arrêté d'un bout dans le mur, & l'autre soutenu sur un pied.

*Fig. 12.* Calibre pour tirer les ressorts sur les bords. Il a une petite fente pour laisser passer le ressort par dedans, & il est de la hauteur que l'on veut que la lame soit large.

*Fig. 13.* Elle fait voir une lame couverte de la lime dans un calibre.

*Fig. 14.* Lame dans son calibre, sans être couverte de lime.

*Fig. 15.* Bois à limer, que l'on met dans l'étau.

*Fig. 16.* Calibre étagé & numéroté, pour passer les bouts des lames d'acier, & vérifier leur largeur.

*Fig. 17.* Châssis brisé, qui porte les limes. *aa*, sont les deux bois sur lesquels sont montées les limes *cc*, & qui tiennent les deux étriers *bb*.

*Fig. 18.* Châssis sur la barre.

*Fig. 19.* Deux bouts de lame de ressort, passés entre les limes, pour servir de calibres. *bb*, barre du châssis.

*Fig. 20.* Châssis avec une monture de tenailles. *aa*, sont deux poupées montées sur une barre de fer *bb*, en manière d'un tour d'horloger. Aux parties supérieures des poupées, il y a des trous carrés pour contenir les queues carrées des tenailles *c, c*. Les extrémités de ces queues sont taraudées pour recevoir des écroux à oreilles. La barre est portée par deux tasseaux de bois *dd*, qui sont attachés à l'établi *e, e, e*.

*Fig. 21.* Lame d'acier mise dans son étau pour en limer la partie trop large.

### P L A N C H E II.

*Fig. 1.* Lame d'acier bridée dans sa longueur, avec du fil de fer recuit.

*Fig. 2.* Cercle formé avec des lames bridées & non-bridées. Il est attaché extérieurement avec du fil de fer recuit, pour contenir le tout ensemble.

*Fig. 3.* Fourneau de brique. *AA* est le massif; *BB*, le corps du fourneau; *CI*, la porte ou gueule du fourneau; *D*, la cheminée; *EE*, ventouses pour y donner de l'air.

*Fig. 4.* Roue de fer pour tremper les ressorts. *A* est le manche; *bb*, le cercle sur lequel sont rivés

les rayons *c, c, c, c, c, c*; *d* est le moyeu auquel sont attachés les rayons de la roue. Ce moyeu tourne autour d'un tourillon ou petit essieu d'environ un pouce & demi de long.

*Fig. 5.* C'est la roue chargée du paquet des ressorts.

*Fig. 6.* Chaudière pleine d'huile, pour y faire la trempe des ressorts.

*Fig. 7.* Paquets de 18 ou 20 lames d'acier, que l'on attache adossées l'une contre l'autre; les plus courtes des lames sont en dehors, & les plus longues en dedans.

*Fig. 8.* Paquet de lames, bridé dans toute sa longueur avec du fil de fer fort écarté.

*Fig. 9.* Fourneau de terre, sur lequel il y a une plaque de fer *aa*.

*Fig. 10.* Paquet de lames, attaché en fix endroits avec du fil de fer.

*Fig. 11.* Paquet de lames, fortement bridé avec de gros fil de fer recuit.

*Fig. 12.* Pince ronde, sur laquelle on plie le ressort d'acier.

*Fig. 13.* *AA*, courbure intérieure du ressort.

*Fig. 14.* Ouvrier qui frappe avec le marteau sur l'enclume le plat du ressort qu'il veut dresser.

*Fig. 15.* Ressort attaché avec des tenailles à vis sur un bois, dans un étau.

### P L A N C H E III.

*Fig. 1.* Machine appelée les *grands plombs*, de l'invention de M. Blakey fils.

*A* est un établi. *B* & *C* sont deux morceaux de bois de 18 à 24 pouces de long, sur lesquels sont attachées deux plaques de plomb. *D* est un tasseau, contre lequel on fait appuyer les bois *B* & *C* pour les fixer parallèlement l'un avec l'autre. *E* est un crochet attaché au tasseau par une broche à tête plate *b*; le bout courbé du crochet est sur une autre broche *a*. Sur le morceau de bois *C*, il y a un étrier de fer *F* attaché avec des vis à bois.

Dans l'établi, il y a un trou carré, pour y mettre & attacher un autre étrier de fer, de figure différente *G*. Dans l'étrier *F*, passe le levier *H* qui y est fortement attaché. Entre ce levier *H* & l'étrier *G*, il y a un coin de bois *I* qui a plusieurs trous, pour y mettre une goupille qui empêche le coin de se retirer. Au bout du levier *H*, est un poids *L*; *M* est une broche. *N* est un autre étrier en crochet, dans lequel le levier passe au manche *oo*.

Quand on veut travailler avec cette machine, il faut décrocher le plomb supérieur *C*, pour mettre de l'huile & de l'émeril sur le plomb inférieur *B*; après cela, on remet le plomb supérieur *C* & on le frotte contre l'autre, pour pousser l'émeril de tous côtés. On remet ensuite le crochet *E* sur la broche *a*, le coin *I* sous l'étrier *G*, & la goupille dans un des trous du coin *I*; après quoi il faut mettre le poids *L* sur le levier *H* plus ou moins vers le bout, suivant la charge que l'on veut donner.

*Fig. 2.* Ressort retenu dans les tenailles par le bout qui doit rester fort. P, manche de la tenaille.

*Fig. 3.* Coulisse de bois qu'on met dans l'étau, & sur laquelle on place le ressort pour en arrondir les bords avec une lime douce.

*Fig. 4.* Position de la lime sur le ressort dans la coulisse.

*Fig. 5.* Bois sur lequel est montée une pierre à l'huile C.

*Fig. 6.* Autre bois, sur lequel la pierre à l'huile d est montée en ciment d'orfèvre.

*Fig. 7.* Plomb sur lequel on met de l'huile & de l'émeri dont on se sert pour polir le ressort.

*Fig. 8.* Autre plomb qui sert au même usage.

*Fig. 9.* Paquet de ressorts, au nombre d'environ 24, qu'on assemble par les bouts cassés, & lié avec un fil de fer.

*Fig. 10.* Ressort dont le bout est arrondi à la lime.

*Fig. 11.* Ressort dont le bout a été courbé autour d'une pince ronde, & auquel on a fait un trou qu'on appelle œil.

*Fig. 12.* Lime avec un manche.

*Fig. 13.* Ressort dont le bout est plus recourbé que dans la *fig. 11*.

*Fig. 14.* Outil destiné à monter les ressorts, & qu'on met dans l'étau par sa queue H. Cet outil est composé d'un châssis de cuivre A, qui a un arbre B, dont le bout C a un crochet D. A l'autre bout de l'arbre est la manivelle E. Dans l'encoche du châssis est placée la petite barre plate F, qui a aussi un crochet G. Le bout de l'arbre doit être fait en développement spiral.

*Fig. 15.* H, vue géométrale de ce bout d'arbre.

*Fig. 16.* Représentation de la forme spirale que doit avoir le ressort.

*Fig. 17.* Représentation d'un ressort, dont la forme spirale est plus serrée que dans la *fig. précédente*.

*Fig. 18.* Ressort dont le bout a été plié sur une pince ronde.

*Fig. 19.* Ressort dont le bout est mis sur une queue de vieille lime recuite, attachée dans l'étau; &, au bout, on a fait un œil pour prendre le crochet du barillet.

## P L A N C H E I V.

*Fig. 1.* Ressort dont les derniers tours, en dehors, sont suffisamment écartés les uns des autres.

*Fig. 2.* Ressort, dans le bout duquel on a fait passer la pointe d'une lime, pour y donner le biseau nécessaire à le faire prendre au crochet du barillet.

*Fig. 3.* Ressort mis dans le barillet, & attaché à l'arbre qui le traverse.

*Fig. 4.* Ressort qui a la forme convenable, pour profiter d'une partie des avantages que donne la fusée.

*Fig. 5.* Cisaille montée sur un étau.

*Fig. 6.* Petit arbre dans une tenaille à vis.

*Fig. 7.* Ressort à barillet tournant.

*Fig. 8.* Lame d'acier, large de quatre à six lignes, & très-mince.

*Fig. 9.* A, dossier de la cisaille qui sert de calibre pour déterminer la largeur de la petite lame que l'on veut cisailer.

*Fig. 10.* Cisaille représentée de manière qu'on voie la largeur dont le ressort spiral peut être cisailé, ayant un dossier A attaché à la joue B, avec des rivets 1 & 2.

*Fig. 11.* Cisaille vue du côté opposé, afin de faire voir les rivures du dossier qui doivent se perdre dans la joue B, afin qu'en travaillant elles ne puissent pas accrocher à la tranche de la joue C.

*Fig. 12.* Lame que l'on présente par le bout mince, avec les doigts de la main gauche, contre le dossier, en même temps qu'on appuie sur le manche de la cisaille pour la couper.

*Fig. 13.* Petite lame que l'on fixe par le bout dans des tenailles à boucle.

*Fig. 14.* Petite lame dont le bout se termine en crochet.

*Fig. 15.* Autre lame, dont le bout est plus contourné.

*Fig. 16.* Lame qui se termine en un tour de spirale.

*Fig. 17.* Lame qui a plusieurs tours de spirale.

*Fig. 18.* Lame à laquelle on a donné entièrement la forme de spirale.

*Fig. 19.* Espèce de tenailles plates, à-peu-près comme un fer à friser.

*Fig. 20.* Cette figure représente un petit équipage à laminer pour faire des ressorts à l'angloise, c'est-à-dire, avec de la bobine.

A est un établi, au bout duquel est monté un rouleau B. Dans le milieu de l'établi est un châssis ou une cage de fer, qui porte deux cylindres C & D, d'acier trempé dur & bien poli, d'environ un pouce ou deux de diamètre. Sur le chapiteau de ce châssis, il y a deux vis EF. Sur les arbres des cylindres, sont deux pignons ou roues G & H. Le cylindre inférieur a son arbre plus long que le supérieur, pour porter la manivelle I. A l'autre bout de l'établi, il y a un autre rouleau de bois léger L, qui est porté sur les appuis attachés à l'établi. Ce rouleau a un arbre qui porte le plus petit rouleau M, sur lequel est enveloppé le cordeau qui porte le poids N.

## P L A N C H E V.

*Refforts de pendule.*

*Vignette. Fig. 1.* Ouvrier qui fait écrouir les ressorts avant de les forger. Il se sert d'un fourneau de fer fendu en long des deux côtés; on passe les lames des ressorts dans les fentes; on allume ensuite du charbon, & l'on retire les ressorts à mesure que l'acier rougit au degré nécessaire pour l'écrouir.

*Fig. 2.* Ouvrier qui forge les ressorts avec le marteau à élargir.

*Fig. 3.* Cisaille avec laquelle on coupe les res-

forts de la largeur convenable aux barillets où ils doivent entrer.

*Fig. 4.* Ouvrier qui, avec une lime à manche, égalise les ressorts à une même épaisseur, d'un bout à l'autre.

*Fig. 5.* Ouvrier qui fait rougir au feu les ressorts mis dans la roue, pour les jeter ensuite dans le vaisseau plein d'eau qui est à côté, afin de les tremper. Le four est rempli de charbon allumé; & on voit à terre des paquets de ressorts tout trempés.

*Fig. 6.* Ouvrier qui polit les ressorts avec de l'émeri ou du sablon trempé d'huile, qui est auprès de lui, sur l'établi. Le ressort qu'on polit est tendu & attaché par les deux bouts à de petits étaux, sur une planche qui tient dans les mâchoires d'un grand étau.

On voit pendre à la muraille, près cet ouvrier, plusieurs ressorts, & une scie qui sert à ajuster les bois qu'on met dans les étaux, soit qu'on veuille polir ou limer les ressorts.

*Fig. 7.* Outil pour contenir les grands ressorts: c'est une longue barre de fer d'un pouce d'épaisseur, large de deux pouces, soutenue par deux montans de fer qui sont scellés en terre. On ajuste à la barre horizontale deux poupées qui vont & viennent comme celles d'un tour. Les montans sont percés d'un trou, à travers lequel on passe la tige d'une pince. A l'extrémité de cette tige est une vis avec un écrou à queue.

La pince s'ouvre pour recevoir le bout du ressort; &, moyennant une vis qui passe dans cette pince, & un écrou à queue qui s'y adapte, l'on serre la pince, & ensuite l'écrou, pour tendre le ressort.

*Fig. 8.* Ouvrier qui passe le ressort sur le feu pour le faire devenir bleu. Il le tient d'une main avec une pince, & de l'autre avec un chiffon.

#### *Bas de la planche.*

*Fig. 1.* Etau qui s'attache à l'établi. Il y a dans la mâchoire de cet étau un bout de planche coupé en équerre ou à angle rentrant, pour y poser les ressorts qu'on travaille.

*Fig. 2.* Outil à polir les ressorts de longue étendue.

*Fig. 3.* Roue de fer, dans laquelle on met les ressorts pour les faire rougir & tremper.

*Fig. 4.* Ressorts retirés de la roue.

*Fig. 5.* Marteau à élargir les ressorts.

*Fig. 6.* Marteau à planer.

*Fig. 7.* Autre marteau à planer, nommé *marteau à tête*.

*Fig. 8.* Pince qui sert à tenir les ressorts qu'on fait bleuir.

*Fig. 9.* Bois pour polir les ressorts.

*Fig. 10, 11 & 12.* Outil pour rouler les ressorts & les faire entrer facilement dans leur barillet. Cet outil a deux montans, avec un pied qui sert à l'attacher dans un étau. Chaque montant est percé d'un trou, dans lequel passe un arbre *Fig. 11*, qui est quarré du côté de la manivelle; il y a du même

côté une roue à dent courbe avec un cliquet. A l'autre bout, il y a un canon, *Fig. 12*, dont le trou est quarré, pour recevoir le quarré à crochet de l'arbre du barillet.

Enfin, nous terminerons ce que nous avons à dire sur les machines d'horlogerie, par un passage assez curieux, concernant les premières horloges.

Les horloges à roues, sont nommées, pour la première fois, dans les usages de l'ordre de Cîteaux, compilés vers l'an 1120. Il est ordonné au sacristain, chap. 114, de régler l'horloge de manière qu'elle sonne & réveille avant les matines. Ailleurs, il est dit, de prolonger la lecture jusqu'à ce que l'horloge sonne. Cependant, les horloges furent peu répandues dans les 12<sup>e</sup> & 13<sup>e</sup> siècles; mais dans le 14<sup>e</sup>, elles furent fort communes. On peut juger de l'état de l'horlogerie de ce temps, par une pièce de vers de Froissard, intitulée *l'Horloge amoureuse*. On remarque dans sa description, 1<sup>o</sup>. que le rouage du mouvement & celui de la sonnerie n'avoient l'un & l'autre que deux roues au lieu de cinq qu'ils ont à présent. Ces deux roues leur suffisoient; mais les horloges n'alloient pendant que six ou huit heures, & il falloit les monter trois ou quatre fois par jour. 2<sup>o</sup>. Le cadran marquoit vingt-quatre heures, commençant depuis une jusqu'à douze, & répétant une seconde fois les mêmes nombres. 3<sup>o</sup>. Le cadran étoit mobile, & marquoit l'heure par sa direction à un point fixe, qui tenoit lieu d'indice ou d'aiguille. 4<sup>o</sup>. Au lieu du pendule & du balancier qui n'étoient point encore inventés, les horloges avoient une pièce nommée *foliot*, qui portoit deux petits poids nommés *régules*, dont l'usage étoit de faire avancer ou retarder l'horloge, à mesure qu'on les approchoit ou qu'on les éloignoit du centre du *foliot*.

Sur le pont S. Pierre de la ville de Caen, on voit une horloge qui a été faite par un certain Beaumont, en 1314; c'est ce que prouve cette inscription gravée sur le timbre:

- » Puisque la ville me loge
  - » Sur ce pont pour servir d'auloge;
  - » Je ferai les heures ouïr,
  - » Pour le commun peuple réjouir.
- » M'a faite Beaumont, l'an mil trois cens quatorze.

#### *Communauté des horlogers.*

Les horlogers de Paris forment un corps ou communauté, dont le nombre n'est point fixe.

Il paroît que les horlogers eurent leurs premiers statuts en 1483, sur la fin du règne de Louis XI. Ils leur furent confirmés en 1544 par François I; en 1554 par Henri II; en 1572 par Charles IX; en 1600 par Henri IV. Ils furent réformés & renouvelés par Louis XIV, en 1646, le 20 février.

Par arrêt du Conseil, du 8 mai 1643, rendu contradictoirement entre les horlogers & les orfèvres, il est ordonné que les horlogers pourront faire

faire & vendre toutes sortes de boîtes d'or & d'argent émaillées, gravées, avec toutes sortes d'ornemens, à la charge qu'ils travailleront au même titre que sont obligés de travailler les orfèvres, & qu'à cette fin ils seront tenus de mettre leur nom sur leurs boîtes & ouvrages, sans que les maîtres & gardes de l'orfèvrerie puissent entreprendre aucune visite sur eux, à peine de 500 liv. d'amende.

Les statuts ou lois de la communauté des horlogers, portent en substance :

1°. Qu'il ne sera permis à aucun orfèvre, ni autre, de quel qu'état & métier qu'il soit, de se mêler de travailler & négocier directement ou indirectement aucunes marchandises d'horlogerie, grosses ou menues, vieilles ni neuves, achevées ou non achevées, s'il n'est reçu maître horloger à Paris, sous peine de confiscation des marchandises & d'amendes arbitraires.

2°. Qu'à l'avenir ne sera reçu de la maîtrise d'horloger aucun compagnon d'icelui, ou qui ne soit capable de rendre raison en quoi consiste ledit art de l'horloger, par examen & par essai qui se fera en la boutique de l'un des gardes-visiteurs dudit art; ensemble, que les chefs-d'œuvre qui se feront, seront faits en la maison de l'un desdits gardes-visiteurs, & que ledit compagnon ne soit apprentif de la ville.

3°. Nul ne pourra être reçu maître dudit art d'horloger qu'il ne soit de bonne vie & mœurs, & qu'il n'ait fait & parfait le chef-d'œuvre, qui sera au moins un réveil-matin; & seront tenus les gardes de prêter serment, si ledit aspirant a fait & parfait le chef-d'œuvre, & achevé le temps porté par son brevet d'apprentissage, & montré quittance du maître qu'il aura servi.

4°. Que les maîtres dudit art d'horloger ne pourront prendre aucun apprentif pour moins de huit ans; & ne pourront lesdits maîtres prendre un second apprentif, que le premier n'ait fait les sept premières années de son apprentissage.

5°. Que nul maître de ladite communauté ne pourra recevoir aucun apprentif qu'au-dessous de vingt ans.

6°. Qu'aucun ne sera reçu maître qu'il n'ait vingt ans accomplis.

7°. Que les maîtres horlogers pourront faire ou faire faire tous leurs ouvrages d'horlogerie, tant les boîtes, qu'autres pièces de leur art, de telle étoffe & matière qu'ils aviseront bon être, pour l'embellissement de leurs ouvrages, tant d'or que d'argent, & d'autres étoffes qu'ils voudront, sans qu'ils puissent en être empêchés ni recherchés par d'autres, sous peine de 15 liv. d'amende.

8°. Qu'il est loisible à tous maîtres de ladite communauté, de s'établir dans quelques villes, bourgs, & lieux que bon leur semblera, & notamment dans les villes de Lyon, Rouen, Bordeaux, Caen, Tours & Orléans, & d'y exercer en toute liberté leur profession.

9°. Que les femmes veuves des maîtres dudit

*Arts & Métiers. Tome III. Partie I.*

métier, durant leur viduité seulement, pourront tenir boutique & ouvroir du métier, & jouir du privilège d'icelui métier, pourvu qu'icelles aient en leur maison hommes sûrs & experts audit métier, dont elles répondent quand au besoin sera; & au cas où elles se remarieront avec ceux dudit métier qui ne seront maîtres, faudra & seront tenus leurs seconds maris & étant de ladite qualité, faire chef-d'œuvre dudit métier, tel qu'il leur sera baillé & délibéré par les gardes-visiteurs, pour être faits & passés maîtres, s'ils sont trouvés suffisans par ledit chef-d'œuvre; autrement lesdites veuves ainsi remariées, ne jouiront plus dudit métier, ni des privilèges d'icelui.

Il est défendu aux maîtres horlogers d'effacer ou changer les noms qui sont sur les ouvrages d'horlogerie qui ne sont pas de leur fabrique, à peine de confiscation & d'amende.

*Election des gardes-visiteurs, statuts de 1544.*

1°. Avons statué & ordonné que la communauté des horlogers choisira ou élira deux prud'hommes maîtres jurés dudit métier, lesquels, après ladite élection, seront institués gardes-visiteurs.

2°. Seront seulement appelés aux élections des gardes-visiteurs horlogers, les gardes en charge, les anciens maîtres qui ont passé la jurande, douze modernes, & douze jeunes maîtres, lesquels y seront appelés alternativement tour-à-tour, selon l'ordre de leur réception.

3°. Lesdits gardes seront tenus de rendre compte de leur jurande quinze jours après qu'ils en seront sortis; l'élection desdits gardes sera faite annuellement quinze jours après la fête de S. Eloi, le tout en présence des anciens & autres maîtres, ainsi qu'il est accoutumé.

Par arrêt du Conseil, du 19 novembre 1740; contradictoire avec le procureur du roi au Châtelet, Sa Majesté a ordonné que, conformément à l'arrêt de la cour des monnoies, du 11 décembre 1739, les gardes-visiteurs horlogers seront tenus, dans huitaine après leur élection, de se présenter à cette cour pour y prêter serment de faire observer, par les maîtres de leur communauté, les réglemens concernant les matières d'or & d'argent qu'ils emploient.

La cour des monnoies a renouvelé toutes les anciennes ordonnances concernant cette discipline, par son arrêt de règlement du 20 mars 1741, qui assujettit les horlogers à des règles de police à-peu-près semblables à celles qui sont prescrites aux orfèvres.

*Convocation d'assemblées & reddition de comptes.*

Il est ordonné que toutes les fois qu'il sera nécessaire d'assembler les maîtres pour délibérer sur les affaires de la communauté, ils seront tenus de se trouver en leur bureau, à peine de 3 liv. d'amende contre chacun des défaillans, au profit de la com-

K k k

munauté, s'ils n'en sont dispensés par cause légitime, en faisant avertir les gardes.

Les gardes en charge sont tenus de se charger en recette de tous les effets généralement de la communauté reçus ou non-reçus, & d'en charger ceux qui leur succéderont.

Tout syndic, juré ou receveur comptable; entrant en charge dans la communauté des horlogers, sera tenu d'avoir un registre-journal, qui sera coté & paraphé par le lieutenant-général de police à Paris, dans lequel il écrira les recettes & dépenses qu'il fera au jour & à mesure qu'elles seront faites.

*Visites des gardes-visiteurs chez les maîtres.*

1°. Pourront lesdits gardes-visiteurs faire visite à tel jour & heure que bon leur semblera, appeler avec eux un sergent du Châtelet, sur tous les maîtres dudit art d'horloger en cette ville & banlieue de Paris, soit en général ou en particulier; & faisant icelle visite; prendre, saisir & enle-

ver les ouvrages commencés ou achevés, qui se trouveront mal façonnés & de mauvaises étoffes, pour être, par eux, plus amplement vus & visités, & être représentés en justice.

2°. Les gardes-visiteurs feront par chacun an, chez chaque maître & veuve de maître, autant de visites qu'ils jugeront nécessaires; pour les maintenir dans la discipline qu'ils sont obligés d'observer, à condition que les maîtres n'en payeront que quatre.

La communauté des horlogers de Paris est de la juridiction du lieutenant de police, ainsi que les autres corps de cette ville: ce qui concerne le titre des matières d'or & d'argent dont on fait les boîtes de montre, dépend de la cour des monnoies.

Les parties qui concernent l'art de l'horlogerie, sont dépendantes de la communauté.

Les droits de réception des horlogers sont fixés, par l'édit du mois d'août 1776, à la somme de 500 liv.



## V O C A B U L A I R E de l'Art de l'Horlogerie.

**ACCOTEMENT**, c'est-à-dire, *frottement*; il faut l'éviter ou le diminuer le plus qu'il est possible.

**ACCROCHEMENT**, signifie un vice de l'échappement qui fait arrêter l'horloge. Il vient de ce qu'une dent de la roue de rencontre s'appuie sur une palette, avant que son opposée ait échappé de dessus l'autre palette. Cet accident arrive aux montres dont l'échappement est trop juste ou mal fait, & à celles dont les trous des pivots du balancier, ceux de la roue de rencontre, & les pointes des dents de cette roue, ont souffert beaucoup d'usure.

On dit qu'une montre a une *feinte d'accrochement*, lorsque les dents opposées de la roue de rencontre touchent en échappant les deux palettes en même temps, mais si légèrement, qu'elles ne font, pour ainsi dire, que frotter sur la palette qui échappe, & que cela n'est pas assez considérable pour la faire arrêter.

**ACCROCHEMENT par derrière**, se dit de l'accrochement des dents d'une roue qui ne sont pas suffisamment creusées par derrière.

**ACIER tiré**, terme d'horlogerie; c'est un fil d'acier, cannelé en forme de pignon.

**ADOUICIR**; c'est rendre une pièce plus douce, soit en la limant avec une lime plus douce, soit en l'usant avec différens corps.

Pour adoucir le laiton, les horlogers se servent ordinairement de ponce, de pierres douces, & de petites pierres bleues ou d'Angleterre.

Pour l'acier trempé ou non-trempé, ils emploient l'émeri, & la pierre à l'huile broyée.

La différence entre un corps poli & adouci, c'est que le premier est brillant, au lieu que le second a un air mat, quoique celui-ci ait souvent bien moins de traits que le premier.

**AGENT**; on donne quelquefois ce nom au pignon ou au ressort qui met les roues en mouvement.

**AIGUILLE**; c'est, en horlogerie, la pièce qui marque les heures ou les minutes, &c. sur le cadran de toutes sortes d'horloges. Pour que des aiguilles soient bien faites, il faut qu'elles soient légères, sans cependant être trop foibles, & que celles qui sont fort longues, ou qui tournent fort vite, soient bien de pesanteur, de façon qu'un bout ne l'emporte pas sur l'autre; sans cela, dans différentes situations, elles accéléreroient ou retarderoient le mouvement de l'horloge. On doit encore tâcher que leur couleur soit telle qu'elle ne se confonde point avec celle du cadran, afin qu'on les distingue facilement & de loin. Les aiguilles se fondent d'abord, si elles sont d'or ou d'argent, & s'achèvent ensuite à la lime, au foret, &c. . . . . Quant à la manière de les fondre, elle n'a rien de particulier.

**AILES**, nom que les horlogers donnent aux dents d'un pignon.

Pour que la roue mène uniformément le pignon, lorsque la dent rencontre l'aile dans la ligne des

centres, il faut que la face de cette aile soit une ligne droite tendante au centre.

**AIRE**, est la surface d'une figure rectiligne, curviligne, ou mixtiligne, c'est-à-dire, l'espace que cette figure renferme.

**ALÉSER**; c'est rendre un trou circulaire fort lisse & poli, en y passant un alésoir.

**ALÉSOIR**, outil d'horlogerie, espèce de broche d'acier trempé. Pour qu'un alésoir soit bien fait, il faut qu'il soit bien rond & bien poli, & un peu en pointe. Il sert à rendre les trous durs, polis & bien ronds. Ces sortes d'outils sont emmanchés comme une lime dans un petit manche de bois, garni d'une virole de cuivre. Leur usage est de polir intérieurement & d'accroître un peu les trous ronds, dans lesquels on les fait tourner à force.

**AMPOULETTE**; c'est un sablier, ou horloge qui mesure le temps par celui qu'une poudre fort fine met à s'écouler d'une bouteille dans une autre.

**ANCRE**; c'est un morceau d'acier qui a la forme d'une S, d'un Y ou d'un T, ou toute autre figure coudée & en bâton rompu, qu'on fait passer dans l'œil d'un tirant pour empêcher les écartemens.

**ARBRE**; c'est, dans l'horlogerie, une pièce ronde ou carrée, qui a des pivots, & sur laquelle est ordinairement adaptée une roue. Les arbres sont en général d'acier. Quelquefois la roue tourne sur l'arbre, comme le barillet sur le sien, mais le plus communément ils ne font l'un & l'autre qu'un seul corps. Lorsqu'il devient fort petit, il prend le nom de *fig.*

On donne aussi ce nom à un essieu qui est au milieu du barillet d'une montre ou d'une pendule. L'arbre du barillet a sur sa circonférence un petit crochet, auquel l'œil du ressort s'arrêtant, il se trouve comme attaché à cet arbre par une de ses extrémités. C'est autour de cet essieu que le ressort s'enveloppe lorsqu'on le bande en montant la montre.

L'arbre est encore, chez les horlogers, un outil qui sert à monter des roues & autres pièces, pour pouvoir les tourner entre deux pointes.

Les horlogers se servent de différentes sortes d'arbres, comme d'arbres à cire, à vis, avec lesquels on tourne des platines, des fausses plaques, & d'autres pièces dont le trou a peu d'épaisseur, & qui ne pourroient que difficilement être fixées sur un arbre, & y rester droites.

Il y a l'arbre excentrique, outil propre à tourner les pièces, qui, n'ayant qu'une seule pointe, ne peuvent pas se mettre sur le tour.

Enfin, les horlogers appellent *arbre* un outil qui a un crochet, & qui sert à mettre les ressorts dans les barillets, & à les en ôter. Il s'ajuste dans une tenaille à vis par sa partie qui est carrée.

**ARC de cercle**, est une portion de circonférence moindre que la circonférence entière du cercle. On distingue, en horlogerie, l'*arc de levée*, qui est

le mouvement ou la pulsion de l'échappement sur la roue de rencontre.

L'arc de *supplément* ou de *recul*, autre mouvement de l'échappement, qui a lieu sur les pivots de la roue de rencontre.

ARRÊT DU DOIGT, se dit de la force motrice d'une montre qui s'arrête sur la fin de la levée.

ARRONDIR, parmi les horlogers; en général c'est mettre en rond les extrémités des dents d'une roue ou d'un pignon; mais il signifie plus particulièrement leur donner la courbure qu'elles doivent avoir. On dit qu'une roue est bien arrondie, lorsque les dents ayant la courbure convenable, elles se ressemblent toutes parfaitement, & que leurs pointes sont précisément dans leurs axes. Quelquefois cependant on est obligé de s'écarter de cette dernière condition, qui n'est point essentielle, & qui n'est que d'agrément, parce qu'en général, dans les horloges, les roues tournant toujours dans le même sens, les dents n'ont besoin d'être arrondies que du seul côté où elles mènent le pignon. On les arrondit des deux côtés, pour pouvoir seulement, dans différents cas, faire tourner les roues dans un sens contraire à celui où elles vont lorsque l'horloge marche.

Il y a, en Angleterre, des machines qui servent à arrondir les roues, au moyen de quoi leurs dents sont plus régulières, & cela diminue la peine de l'horloger. Il est étonnant qu'on n'ait pas encore tâché de les imiter dans ce pays-ci. Il est vrai que cette machine peut être difficile pour la construction & l'exécution; mais le succès de celle des Anglois doit encourager.

ASSIETTE, nom que donnent les horlogers à une petite pièce de laiton qui est adaptée sur la tige d'un pignon; c'est sur cette pièce qu'on rive la roue.

AXE, ou *Effieu*; c'est une ligne ou un long morceau de fer, qui passe par le centre d'un corps, d'une roue par exemple, & qui sert à la faire tourner sur elle-même.

BALANCIER; c'est un cercle d'acier ou de laiton qui, dans une montre, sert à régler & modérer le mouvement des roues.

Les horlogers distinguent, dans le balancier, la zone qu'ils appellent *le cercle des barrettes*, & le petit cercle qu'ils nomment *le centre*.

BANC-A-RIVER; instrument dont les horlogers se servent pour river certaines roues sur leur pignon.

BANDE (la); c'est la quantité dont un ressort est bandé, avant même que la montre soit montée.

BARILLET, nom que les horlogers donnent à une espèce de boîte cylindrique, ou tambour qui contient le grand ressort.

Il est composé de deux parties, du barillet proprement dit, & de son couvercle. Le barillet a un rebord pour empêcher la chaîne de glisser; & dans le dedans, vers le milieu de sa hauteur, un crochet auquel s'attache l'œil d'un bout du ressort. Ce crochet est tourné en sens contraire de celui qui est à l'arbre, afin que le ressort soit attaché fixe-

ment à l'un & à l'autre: par ce moyen, on bande le ressort en faisant tourner le barillet; car on fait mouvoir en même temps le bout du ressort qui lui est attaché, & l'autre bout fixé à l'arbre étant immobile, cette opération doit nécessairement produire cet effet.

On distingue, dans les montres & dans les pendules, les barillets par les parties auxquelles ils servent; comme barillet du mouvement, de la sonnerie, &c. Dans les pendules, sur-tout dans celles que l'on fait en France, comme il n'y a pas de fusée, le barillet est denté à sa partie inférieure, & engrène dans le pignon de la première roue du mouvement, ou de la sonnerie; de façon que le ressort étant bandé, fait tourner le barillet, qui communique ainsi le mouvement à toute la machine.

BARRETTE, en général veut dire, une petite barre: mais on donne ce nom à des choses très-différentes. C'est ainsi que l'on appelle, par exemple, une très-petite barre que l'on met dans le barillet pour empêcher que le ressort ne s'abandonne.

BARRETTE d'une roue, signifie encore, parmi les horlogers, ce que l'on appelle *rayon* dans une roue de carrosse. Au moyen de ces barrettes, on rend la roue beaucoup plus légère, en lui conservant cependant une certaine force.

BARRETTE, s'entend aussi, en horlogerie, d'une petite plaque posée sur l'une ou l'autre platine, & dans laquelle roule le pivot d'une roue, au lieu de rouler dans le trou de la platine.

Elles sont en général fort utiles, en ce que 1°. elles allongent les tiges des roues, & par-là leur donnent beaucoup plus de liberté; & 2°. qu'elles donnent moyen de faire des tigeons; chose très-essentielle pour conserver l'huile aux pivots des roues. Dans les montres simples bien faites, il y a ordinairement deux barrettes, l'une à la platine de dessus, & l'autre à la platine des piliers. La première sert pour le pivot de la roue de champ d'en-haut, & l'autre pour le pivot de cette roue & celui de la petite roue moyenne.

BASCULE; c'est dans une grosse horloge, un levier dont un bout donne sur la roue de cheville d'une sonnerie, & l'autre tire un fil de fer ou de cuivre, pour faire lever le marteau.

BATE d'une boîte de montre; c'est la partie de la boîte sur laquelle repose le cadran, & qui s'étend jusqu'au bord ou filet de la cuvette.

BATTEMENS, en horlogerie, se dit des coups que donne à la coulisse l'étoquiau qui est à la circonférence du balancier lorsqu'il décrit de grands arcs.

Il ne doit point y avoir de battemens dans une montre; ou, s'il y en a, ils doivent être fort légers, & seulement lorsqu'elle est nouvellement nettoyée; sans cela on aura beaucoup de peine à la régler.

*Battement* est aussi synonyme à *vibration*: mais il ne se dit que de celles du balancier des montres; dans les pendules, on se sert toujours du mot de *vibration*.

Le nombre des battemens qu'une montre doit donner par heure, a été long-temps incertain chez les horlogers; tantôt ils fixoient ce nombre à quelque chose de moins que 16000; tantôt ils le portoient jusqu'à 18000; enfin, l'expérience a paru montrer que 17000 & quelque chose étoit le nombre le plus convenable. Dans le premier cas, les montres étoient sujettes à varier par les secousses & par la chaleur; dans le second, le balancier devenant trop léger & les inégalités du rouage étant augmentées à cause de l'augmentation des frottemens, ces deux causes produisoient d'autres variations.

**BIGORNE**; espèce d'enclume dont les horlogers, les orfèvres & d'autres artistes se servent. Une partie de cet outil se met dans l'étau, & ses cornes servent à forger des viroles ou des pièces courbées.

**BLEUIR les ressorts**; c'est faire chauffer ces lames d'acier à un degré de feu suffisant pour leur donner la couleur bleue.

**BOBINE (fil de)**; c'est un petit fil d'acier qui a été roulé sur une bobine en sortant de la filière.

**BOÎTE de montre**; cette boîte est composée de la cuvette qui contient le mouvement, de la lunette dans laquelle est ajusté le cristal, de la charnière qui joint ensemble ces deux parties, & de la bête sur laquelle repose le cadran, & qui s'étend jusqu'au bord ou filet de la cuvette. C'est à cette bête qu'on fait la petite charnière. Lorsque le mouvement est dans la boîte, le cadran vient se reposer sur le bord supérieur de la bête, & la platine des piliers s'appuie aussi sur un petit rebord ou filet qui est dans l'intérieur de cette bête; il a une certaine épaisseur, & c'est par-dessous que s'avance la tête du ressort de cadran; de cette façon, le mouvement est contenu dans la boîte, sans hauffer ni baisser, & n'en peut sortir qu'en dégagant la tête du ressort de cadran de dessous ce filet.

La boîte se ferme ordinairement au moyen d'un ressort situé vis-à-vis de la charnière, qu'on appelle *ressort de boîte*. Il est fait de façon que la lunette posant sur le bord ou filet de la cuvette, sa partie qu'on appelle *la tête*, s'avance sur un autre filet qui est à la partie inférieure de la lunette; de sorte que dans cet état elle ne peut plus se lever, à moins que l'on ne pousse le bouton du ressort, qui, le faisant avancer, dégage la tête de dessus ce filet. Lorsqu'il n'y a point de ressort, la lunette est retenue au moyen d'un filet tourné en drageoir, & situé à la partie inférieure de la bête, proche de la cuvette: de façon que, par ce filet, la lunette & la cuvette tiennent ensemble à ce drageoir. A la partie supérieure de la lunette, il y a une rainure pour contenir le cristal.

**BOUCHON de contre-potence**, signifie, parmi les horlogers, une petite pièce de laiton, dont une partie, qui est comme un gros pivot, entre à frottement dans le trou de la contre-potence d'une montre.

Cette pièce reçoit un des pivots de la roue de rencontre dans un petit trou, que les habiles horlogers font ordinairement avec un poinçon; parce qu'il faut qu'il ait peu de profondeur, que le fond en soit plat, & qu'il soit, ainsi que les parois, bien écroui & bien poli.

Le trou de la contre-potence est rond, pour qu'on puisse y faire tourner le bouchon; ce qui est nécessaire, afin de pouvoir donner à la roue de rencontre la situation convenable, en variant par ce mouvement la position du trou du bouchon.

**BOUCHON**. Les horlogers appellent généralement ainsi toutes les pièces de laiton que l'on rive dans les platines des montres ou des pendules. M. Berthoud conseille d'employer du cuivre de chaudière bien forgé, préférablement au laiton, pour boucher les trous des pivots, parce qu'ils s'usent moins par les frottemens.

**BOUCHON EXCENTRIQUE**; c'est le nom que les horlogers donnent à un cylindre de cuivre qui entre à frottement dans la platine, pour recevoir dans un trou placé hors de l'axe à un quart de ligne environ, le pivot du volant de la sonnerie d'une pendule. Ce bouchon sert à modérer le mouvement de la sonnerie; car, suivant qu'on le tourne, on fait plus ou moins engrener le pignon de volant dans sa roue. Si l'engrenement est profond, cela diminue la vitesse; & au contraire, s'il ne l'est pas.

**BOULE**; c'est un corps pesant, nommé autrement *lentille*, qu'on applique aux pendules.

**BRANLE**, en horlogerie, s'entend de l'espace parcouru par le régulateur dans une vibration.

Comme les petits arcs décrits par un pendule ne diffèrent pas sensiblement de ceux qu'il décrirait s'il vibrait entre des portions de cycloïde, il est à propos que le pendule décrive de petits arcs dans ses vibrations: au reste, le branle doit être toujours conditionnel à l'échappement qu'on emploie; parce qu'il y en a qui exigent un plus grand branle que d'autres, tel est l'échappement à levier.

L'expérience a appris aux horlogers que, pour qu'une montre aille juste avec l'échappement ordinaire, & que cette justesse soit de durée, il falloit que le balancier branlât moitié, c'est-à-dire, qu'un point quelconque de sa circonférence parcourût dans chaque vibration un demi-cercle ou 180 degrés.

**BRUCELLES**; espèce de petites pincettes dont les branches font ressort: les horlogers s'en servent pour tenir des pièces délicates, comme des roues fines & des ressorts spiraux, & pour donner la forme requise à ces derniers, au moyen de la courbure concave de l'une des branches & de la courbure convexe de l'autre qui s'applique dans la première.

Les brucelles sont composées de deux lames d'acier élastique, rivées sur un morceau de cuivre par plusieurs chevilles qui traversent les trois pièces.

Elles sont aussi quelquefois de deux lames de laiton; ces fortes de brucelles sont plus propres que celles d'acier à saisir de petites pièces du même

métal qui s'attacheroient à la brucelle d'acier, pour peu que celle-ci fût aimantée.

Les brucelles sont à l'usage d'un grand nombre d'ouvriers ; les argenteurs ont les leurs, les bou-tonniers en cuivre, les doreurs, les lapidaires.

**BRUNIR** ; c'est polir un corps non pas en l'usant, mais en abattant les petites éminences qui sont sur sa surface, ce qui se fait par le moyen d'un brunissoir.

Dans l'horlogerie, on brunit les pièces ou les parties qui, par leur grandeur ou par leur figure, ne pourroient pas être polies commodément. Notez que cette méthode de polir est la plus expéditive, & celle qui donne le plus d'éclat aux corps polis. Elle est à l'usage des couteliers, des ferruriers, & de la plupart des ouvriers en or, en argent, en fer & en acier. Elle enlève les traits de l'émeri, de la potée & de la polissoire, & donne aux pièces bruniées un lustre noir qui imite l'éclat des glaces.

**BRUNISSOIR** ; outil à l'usage de presque tous les ouvriers qui emploient le fer, l'or, l'acier, l'argent, l'étain. Ils s'en servent pour donner de l'éclat à leurs ouvrages après qu'ils sont achevés. Le brunissoir passé fortement sur les endroits de la surface de l'ouvrage qu'on veut rendre plus brillans que les autres, produit cet effet en achevant d'enlever les petites inégalités qui restent du travail précédent.

Les horlogers ont des brunissoirs de différentes figures ; ils en ont de formés en lime à feuille de fauge, d'autres comme des limes ordinaires. Ils sont tous d'acier trempé, & bien polis. Les premiers servent ordinairement à brunir des vis, des pièces de cuivre ; les autres servent pour des pièces plates : ils en ont de petits de cette dernière espèce, pour brunir les pivots, & ils les appellent *brunissoirs à pivots*.

**CADRAN**, dans les horloges, est une plaque sur laquelle sont peintes ou gravées les heures, les minutes, les secondes, & tout ce que la disposition du mouvement lui permet d'indiquer.

Ce que l'on exige principalement d'un cadran, c'est qu'il soit bien divisé, bien monté, & que toutes les parties s'en distinguent facilement.

Le cadran des montres est fait d'une plaque de cuivre rouge, recouverte d'une couche d'émail de l'épaisseur d'un liard environ.

Les cadrans tiennent pour l'ordinaire à la platine des piliers, par le moyen de plusieurs pieds soudés vers leur circonférence, au côté qu'on ne voit pas. Ces pieds entrent juste dans des trous percés à la platine ; ils la débordent, & l'on fiche des goupilles dans de petits trous percés dans leur partie excédente : ainsi le cadran tient à la platine des piliers, de la même manière que cette platine tient à celle du dessus.

Le petit cadran, autrement appelé *rosette*, sert pour avancer ou retarder les montres.

**CADRATURE**, signifie en général, parmi les horlogers, l'ouvrage contenu dans l'espace qui est en-

tre le cadran & la platine d'une montre ou d'une pendule ; mais il signifie plus particulièrement cette partie de la répétition, laquelle, dans une montre ou dans une pendule qui répète, est contenue dans cet espace.

**CADRATURIER** ; ouvrier qui fait cette partie de la répétition qui est sous le cadran.

**CAGE** ; c'est, dans l'horlogerie, une espèce de bâti qui contient les roues de l'horloge. Dans les montres & les pendules, la cage est composée de deux plaques qu'on appelle *platines*. Ces plaques sont tenues éloignées l'une de l'autre d'une certaine distance, au moyen des piliers

On appelle aussi *cage* la *boîte* qui renferme les ressorts des pendules.

**CAISSE**, *cage*, *cartel*, *boîte* ; c'est ce qui renferme les ressorts des pendules. On fait en ce genre de très-beaux ouvrages & de très-riches en cuivre doré d'or moulu, & d'un travail recherché.

On met aussi quelquefois les pendules dans des caisses du plus beau vernis, d'une forme très-agréable, accompagnées de quelques ornemens légers.

**CALIBRE** ; instrument qui sert à prendre ou à mesurer les dimensions. Les horlogers ont plusieurs espèces de calibre ; celui dont ils font le plus d'usage est le *calibre à pignon*. Il est composé d'une vis & de deux branches, qui tendent toujours à s'éloigner l'une de l'autre. Au moyen de cette vis, on les approche à volonté. Les horlogers s'en servent pour prendre la grosseur des pignons, & pour égaliser leurs ailes.

*Calibre* ; signifie encore, une plaque de laiton ou de carton, sur laquelle la grandeur des roues & leurs situations respectives sont marquées. C'est en quelque sorte le plan de la machine.

**CALIBRER** ; c'est prendre avec un calibre la grandeur ou l'épaisseur de quelque chose.

**CALOTTE** ; nom que les horlogers donnent à une espèce de couvercle qui s'ajuste sur le mouvement d'une montre. Les Anglois sont les premiers qui s'en sont servis. Cette calotte sert à garantir le mouvement de la poussière ; on n'en met guère aux montres simples ; ce n'est qu'aux répétitions à timbre qu'elles deviennent absolument nécessaires, parce que la boîte étant percée, pour que le timbre rende plus de son, on est obligé d'avoir recours à ce moyen, pour garantir le mouvement de toute la poussière qui y entreroit sans cela.

On a presque abandonné l'usage des calottes ; parce qu'elles rendoient les montres trop pesantes ; sans cela, elles seroient fort utiles : car il faut convenir qu'une montre en iroit beaucoup mieux, si l'on pouvoit enfermer son mouvement de façon que la poussière n'y pût pas pénétrer.

**CANON** ; signifie une espèce de petit tuyau, ou un cylindre creux un peu long, percé de part en part. On adapte des canons à différentes pièces ou roues, pour qu'elles tournent sur des arbres ou tiges sans aucun bercement, & aussi pour qu'elles

puissent y tenir à frottement : tel est le canon de la chauffée, celui de la roue de cadran, &c.

**CARILLON**, ou *pendule à carillon* ; horloge qui sonne ou répète un air à l'heure, à la demie, & quelquefois aux quarts.

**CARTEL** ; boîte de pendule qui s'attache contre le mur d'un appartement, & qui, par ses formes variées & enrichies, est propre à la décoration.

**CENTRE de suspension**, ou *de mouvement*, ou *d'oscillation* ; c'est le point autour duquel le pendule fait ses vibrations.

**CHAÎNE**, ou *chainette de montre* ; petite chaîne d'acier fort ingénieusement construite, qui sert à communiquer le mouvement du tambour ou barillet à la fusée. Elle est composée de petites pièces ou maillons tous semblables, & percés à leurs extrémités. Pour les assembler, on en prend deux ; on fait entrer par chaque bout les extrémités de deux autres, en telle sorte que leurs trous se répondent ; ensuite on les fait tenir ensemble par des goupilles, qui, passant à travers ces trous, sont rivées sur le maillon de dessus & sur celui de dessous ; ce qui forme l'assemblage dont la répétition compose la chaîne entière. Ces maillons se font avec un poinçon, qui les coupe & les perce d'un seul coup : à chaque bout de la chaîne il y a un crochet ; l'un sert pour le barillet, l'autre pour la fusée.

On attribue communément l'invention de la chaîne à un nommé *Gruet*, Genevois, qui demeurait à Londres : ce qu'il y a de certain, c'est que les premières ont été faites en Angleterre, & que les meilleures viennent encore aujourd'hui de ce pays-là. Au reste, celui qui l'a imaginée, remédiant par-là aux inconvénients de la corde à boyau, a rendu un très-grand service à l'horlogerie.

**CHAMFREIN** se dit, parmi les horlogers, d'une petite creusure faite en cône.

**CHAMFRINER**, signifie, parmi les horlogers & autres ouvriers travaillant les métaux, faire un chamfrein, soit avec le foret, soit avec la fraise.

**CHAPERON**, parmi les horlogers, signifie en général une plaque ronde, qui a un canon, & qui se monte ordinairement sur l'extrémité du pivot d'une roue.

Ils appellent plus particulièrement *chaperon*, ou *roue de compte*, dans les pendules sonnantes, une plaque ronde, divisée en onze parties inégales ou dents, qui reçoit dans ses entailles l'extrémité de la détente ; son usage est de faire sonner à la pendule un nombre de coups déterminé.

Cette pièce est tantôt portée par l'extrémité du pivot de la seconde roue qui déborde cette platine, & sur laquelle elle entre à quarré ; & tantôt sur une tige ou un pivot fixé sur cette platine : dans le premier cas, elle tourne avec la seconde roue ; dans le second, un pignon porté sur cette même seconde roue, & qui engrène dans une autre roue adaptée & rivée avec cette pièce, la fait tourner.

**CHARNIÈRE petite**, nom que les horlogers donnent à celle du mouvement d'une montre. Pour

qu'elle soit bien faite, il faut, 1°. que le mouvement en soit doux, quoique ferme ; 2°. qu'elle ne bride pas, afin qu'elle ne jette pas le mouvement à droite ou à gauche de l'ouverture de la boîte ; 3°. que les charnons appartenant à la partie qui tient au mouvement, soient petits & distans l'un de l'autre de l'épaisseur au moins de trois de ces charnons. Par ce dernier moyen, celui du milieu de la boîte devient plus long, & on diminue les inconvénients qui naissent des yeux.

**CHARNON** ; c'est une espèce d'anneau soudé ou au dessus, ou au dessous d'une boîte de montre.

**CHAUSSÉE**, terme d'horlogerie, pièce de la cadrature d'une montre : on y distingue deux parties, le canon & le pignon ; celui-ci est ordinairement de douze, & mène la roue des minutes : le canon est limé quarrément vers son extrémité, pour porter l'aiguille des minutes. La chauffée tient à frottement sur la grande tige de la roue moyenne, de façon qu'elle peut tourner indépendamment de cette roue. Cet ajustement est nécessaire pour mettre la montre à l'heure.

**CHEVILLES** ; on donne ce nom aux dents d'une roue destinée à lever les marteaux & le ressort de la répétition.

**CHRONOMÈTRE** ; machine qui mesure & règle les temps de la musique.

On donne aussi ce nom à une petite pendule portative, qui marque les tierces, fort utile dans les observations astronomiques.

**CHRONOSCOPE** ; pendule ou machine pour mesurer le temps.

**CHÛTE**, terme d'horlogerie. Lorsqu'une des dents de la roue de rencontre est parvenue à l'extrémité de la palette qui lui répond, son opposée tombe avec accélération sur l'entre-palette, & lui donne un petit coup ; c'est ce coup, & l'espace que la roue parcourt, qu'on nomme *chûte*. Elle est nécessaire pour éviter les accrochemens qui naissent infailliblement du jeu des pivots dans leurs trous, de l'usure des parties, & de l'inégalité des dents de la roue de rencontre.

S'il faut absolument donner un peu de chute à un échappement, c'est en même temps une chose fort préjudiciable à la montre ou pendule où il est appliqué, de lui en laisser trop ; les inconvénients qui en résultent sont, beaucoup moins de liberté dans les vibrations du régulateur, plus d'usure de ses pivots, des trous dans lesquels il roule, des pointes de la roue, & de l'endroit des palettes sur lequel elles tombent.

Dans un échappement bien fait, la chute est égale sur chaque palette ; on parvient à cette égalité par le moyen du nez ou du lardon de la potence.

*Chûte* se dit aussi dans un engrenage, du petit arc parcouru par la roue, quand une de ses dents quitte l'aile du pignon dans lequel elle engrène, & qu'une autre tombe sur la suivante. Cette chute devient considérable dans les pignons de bas nombre ; mais elle est peu sensible dans ceux qui ont

huit, dix ou douze ailes, &c. Quand un engrenage est trop fort, il y a beaucoup de chute, ce qui occasionne des précipitations dans le mouvement des roues.

CLEPSYDRE; espèce d'horloge à eau, ou vase de verre qui sert à mesurer le temps par la chute d'une certaine quantité d'eau.

Ce mot se dit aussi d'un *sablir*.

CLIQUET, dans l'horlogerie, est une espèce de petit levier, toujours déterminé dans une certaine position, au moyen d'un ressort qui appuie sur l'une de ses extrémités. On l'emploie ordinairement lorsque l'on veut qu'une roue tourne dans un sens, sans qu'elle puisse retourner dans le sens contraire. Sa figure est différente, selon les différentes parties où il est employé.

CŒUR; pièce qui en a la forme, qui est placée sur la seconde roue d'une horloge, & dont la fonction est de dégager le pied-de-biche de la détente de la sonnerie.

COMPAS; instrument avec deux branches à ressort, pour mesurer l'étendue ou l'épaisseur des corps. Il y en a de différentes formes, suivant l'usage qu'on en veut faire.

COMPTEUR (le); on donne quelquefois ce nom à la roue, dont l'axe porte une aiguille qui marque les parties du temps sur un cercle gradué.

CONDUITE, terme d'horlogerie; il signifie une tringle de fer, qui porte à ses deux extrémités des roues appelées *molettes*. Les conduites servent, dans les grosses horloges, à transmettre le mouvement à des distances de l'horloge trop grandes, pour qu'on pût le faire par les moyens ordinaires, comme, par exemple, pour faire mouvoir une aiguille qui marquerait l'heure sur un cadran, éloigné de l'horloge de dix ou douze toises. En général, on appelle, dans une grosse horloge, *conduites*, la partie qui sert à faire tourner des aiguilles qui en sont fort éloignées; soit que ces conduites soient faites comme nous venons de le dire, soit qu'elles le soient autrement.

Lorsqu'on veut changer la direction d'un mouvement, on en emploie de différentes espèces. Veut-on, par exemple, changer un mouvement horizontal en un vertical, on met sur la conduite une roue de champ au lieu d'une roue plate; & situant cette conduite verticalement, on change par-là la direction du mouvement de celle qui est horizontale, dans laquelle la roue de champ engrener. Quand on veut, dans un même plan, changer la direction d'un mouvement, tantôt on fait engrener deux molettes ensemble, de façon que leurs axes ou conduites fassent entr'eux un angle droit, & qu'ils soient dans ce même plan; tantôt lorsque l'angle que l'on veut que ces conduites fassent entr'elles est trop obtus.

CONTRE-POTENCE, pièce d'une montre; c'est une espèce de pied ou de petit pilier qui sert à porter le bouchon dans lequel roule le pivot de la roue de rencontre: elle est apposée à la potence.

COQ; c'est, dans les montres, une petite platine vidée & gravée, qui couvre le balancier.

Les coqs à la françoise sont meilleurs que ceux à l'angloise, parce que les premiers, ayant deux oreilles ou pattes, sont plus solides; & le pivot du balancier ne peut sortir de son trou par les secouffes, comme cela arrive souvent dans les montres angloises.

On appelle *petit coq*, dans les montres françoises, une petite pièce de laiton ajustée sur le coq, au moyen d'une vis & de deux pieds: c'est dans le trou de ce petit coq que roule le pivot du balancier. Les horlogers François ont adopté cette pratique; 1°. afin que le régulateur se trouvât plus près du milieu de sa tige; 2°. afin que le pivot du balancier fût moins sujet à se rompre dans les différentes secouffes; 3°. pour éviter la trop grande usure de ce pivot & du trou dans lequel il roule; 4°. enfin, pour y conserver une plus grande quantité d'huile.

Il y a encore une pièce que, dans les montres françoises, on nomme *petit coq*, d'acier; c'est une espèce de griffe de ce métal, qui tient une agathe ou un grenat sur le centre du petit coq de laiton, afin que l'extrémité du pivot du balancier s'y appuie quand la montre est sur le plat.

COQ, dans les pendules; c'est une forte pièce de laiton fixement attachée sur la platine de derrière. Son usage est de suspendre le pendule.

COULISSE, pièce d'une montre; c'est une portion de zone d'environ 180 degrés, fixée sur la platine de dessus, au moyen de deux vis. Pour qu'elle soit bien placée, il faut qu'elle le soit concentriquement au balancier.

Son usage est de contenir le rateau dans la position requise, pour qu'il puisse se mouvoir circulairement, & avoir un engrenage constant avec la roue de rosette. Pour cet effet, cette coulisse porte un filet circulaire, qui entre dans une rainure pratiquée dans le rateau. Il est d'une grande conséquence qu'il n'y ait aucun jeu dans cet ajustement; car, s'il y en a, lorsque l'on tourne la roue de rosette, le rateau sera poussé tantôt d'un côté, tantôt de l'autre; & sa position devenant incertaine, il sera impossible que le ressort spiral puisse jamais être courbé de façon à être constamment au milieu de ses chevilles.

COUPS DOUBLES *dans la sonnerie*; ce sont les doubles battemens qui servent à distinguer les quarts.

COURONNE (*roue à*); on donne quelquefois ce nom à la roue de rencontre.

COUTEAU; nom que les horlogers donnent à un pivot, qui, au lieu d'être rond comme à l'ordinaire, est formé comme un couteau, dont le dos seroit fort épais. Ils se servent de cette espèce de pivot pour des pièces qui font peu de mouvement, comme des pendules, &c. Ce couteau portant sur le tranchant, le frottement est presque réduit à zéro; parce qu'il ne parcourt aucun espace;

& qu'il ne fait , pour ainsi dire , que balancer tantôt d'un côté , tantôt de l'autre.

**CREMAILLÈRE** ; c'est dans une montre ou pendule à répétition , la pièce que l'on pousse avec le poussoir, ou que l'on tire avec le cordon, lorsqu'on veut qu'elle répète. Par ce mouvement , elle produit deux effets : 1°. elle bande le ressort de la répétition, qui, en se débandant , la fait sonner : 2°. elle va s'appuyer sur les degrés du limaçon des heures, pour la déterminer à sonner l'heure marquée par les aiguilles.

Dans les pendules à répétition à la françoise , où elle ne sert qu'à produire ce dernier effet , on l'appelle *ratcau*.

Le cordon d'une pendule à répétition est quelquefois attaché à la crémaillère , mais il tient plus ordinairement à une poulie fixée sur l'arbre de la grande roue de sonnerie.

**CREUSURE** ; nom que les horlogers & d'autres artistes donnent en général à des cavités , mais sur-tout à celles qui sont un peu grandes , & dont le fond est plat ; telle est , dans une montre simple , celle de la platine des piliers du côté du cadran , & qui sert à contenir les roues de la cadrature , la barrette , &c. Les creusures servent en général , dans les montres , à contenir des roues , qui , par la disposition du calibre , ne pourroient pas se trouver au-dessus du plan des platines.

**CRISTAL** , petit verre circulaire & bombé , qui s'ajuste dans la lunette d'une boîte de montre ou de pendule. Il doit être approchant d'égale épaisseur par-tout , afin qu'il n'y ait point de réfraction. Avant qu'on eût pensé au cristal , les boîtes de montre avoient deux fonds , & l'on étoit obligé d'ouvrir la boîte pour voir l'heure. On a commencé à en faire vers la fin du siècle passé : les meilleurs viennent d'Angleterre : on prétend qu'ils se creusent sur le touret des graveurs en pierres fines.

**CRITIQUES** (*momens*) ; dans une répétition , ce sont ceux où une montre ou pendule à répétition peut répéter une heure qui est un peu passée , ou qui n'est pas encore arrivée.

**CROCHET** ou **ECHOPE** ; espèce de burin ou d'outil tranchant , trempé fort dur , dont les horlogers se servent pour creuser différentes pièces sur le tour , & particulièrement pour creuser les dragoirs des barilletts.

Quand on remonte une répétition fort basse , ou dont les roues sont cachées , on se sert d'un petit outil auquel on donne aussi le nom de *crochet* : par son moyen , en poussant ou tirant les tiges des roues , on met les pivots dans leurs trous.

On appelle encore *crochets* , en horlogerie , des pièces très-différentes par leurs figures , mais dont la fonction est à-peu-près la même ; ainsi on appelle *crochets de la chaîne* les pièces , dont l'une sert à la faire tenir au barillet , & l'autre à la fusée : on nomme *crochets* , de petites éminences fort semblables à la dent d'un rochet , qui sont rivées

*Arts & Métier. Tome III. Partie I.*

sur la circonférence de l'arbre d'un barillet , & dans la circonférence interne du barillet , de manière qu'elles retiennent fixement les deux extrémités du ressort.

On appelle encore *crochet de la fusée* , la partie qui sert à l'arrêter par le moyen du guide-chaîne , lorsque la montre est remontée tout au haut.

**CROISÉE**. Ce mot , parmi les horlogers , n'a pas une signification trop déterminée ; tantôt ils entendent par *croisées* , les espaces vides compris entre les barrettes d'une roue , son bord & son centre ; tantôt la figure de ces espaces vides , lorsque les barrettes , au lieu d'être terminées par des lignes droites , le sont par des lignes courbes , telles que celles des roues de la pendule à ressort.

**CUIVROT** , outil d'horlogerie ; c'est une petite poulie de laiton qui a un trou , pour entrer sur les tiges des différentes pièces que l'on veut tourner : les horlogers en ont un grand nombre qui ont tous des trous de différentes grosseurs. C'est sur le cuivrot que passe la corde de l'archet , qui y fait un tour. Les forets & les fraises ont aussi chacun leur cuivrot.

*Cuivrot à vis* , est un cuivrot à un très-grand trou , & une vis qui le traverse de la circonférence à son centre. Par le moyen de cette vis , on peut faire tenir ce cuivrot sur des tiges de toutes sortes de grosseurs , en la serrant plus ou moins : il y en a de cette espèce qui ont une fente , qui va du centre à la circonférence. Ils sont ordinairement d'acier ; on s'en sert particulièrement pour mettre sur les palettes d'une verge de balancier. Celles qui sont au-dessous , sont le plan desdits cuivrots , ainsi nommés parce qu'ils sont de cuivre.

*CUVETTE d'une boîte de montre* ; c'est cette partie de la boîte qui contient le mouvement.

**CYCLOÏDE** ; c'est une des courbes mécaniques qui est décrite par le mouvement d'un point de la circonférence d'un cercle , tandis que le cercle fait une révolution sur une ligne droite.

M. Huyghens a démontré le premier , que de quelque point ou hauteur que descende un corps pesant qui oscille autour d'un centre , par exemple , un pendule , tant que ce corps se mouvra dans une cycloïde , les temps de ses chutes ou oscillations seront toujours égaux entr'eux. C'est cette propriété de la cycloïde qui a fait imaginer l'horloge à pendule.

**CYLINDRE** ; c'est une pièce de l'échappement des montres de M. Graham.

**DÉCLIQUETER** , signifie , en horlogerie , *dégager le cliquet des dents de son rochet*.

**DENTS** ; petites parties saillantes qui sont à la circonférence d'une roue , & par lesquelles elle agit sur les ailes d'un pignon , pour les faire tourner.

**DENTURE** ; nom que les horlogers donnent en général aux dents d'une roue. On dit que les dentures d'une montre sont belles , bien faites , &c. lorsque les dents des différentes roues sont toutes

arrondies bien régulièrement, & qu'elles ont leur véritable forme.

**DÉRIVOIR**, outil d'horlogerie; espèce de poinçon fort semblable au pouffe-pointe: il a un trou comme lui; mais le bord du trou, au lieu d'être un peu large, est au contraire fort étroit, afin qu'il ne déborde pas les rivures des assiettes ou des pignons. Il sert à dériver une roue, c'est-à-dire, à la chasser de dessus son assiette ou de dessus son pignon; le trou doit être fort long, afin que les tiges puissent s'y loger sans qu'en haussant les roues on puisse les endommager.

**DÉTENTE**, signifie une espèce de levier qui sert à faire détendre ou partir la sonnerie; il y en a de plusieurs formes.

**DÉTENTILLON**; espèce de détente levée par la roue de minutes.

**DOIGT des quarts**; pièce de la cadrature d'une montre ou d'une pendule à répétition: elle entre à quarré sur l'arbre de la grande roue de sonnerie, & sert à faire sonner les quarts, en ramenant la pièce des quarts dans son repos.

**DRAGEOIR**; nom que plusieurs artistes, & les horlogers en particulier, donnent à un filet. Ils donnent encore ce nom à une rainure dont la forme répond à celle du filet, mais qui est faite dans l'intérieur d'un cercle, au lieu que la première est faite à l'extérieur.

La figure de ce filet ou de cette rainure sert à faire tenir ensemble deux pièces, comme le couvercle du barillet d'une montre, & sa virole; la lunette d'une boîte de montre, avec la cuvette, quand il n'y a pas de ressort de boîte: c'est aussi par le même moyen, que les deux parties d'une tabatière sans charnière, circulaire ou ovale, bien faite, tiennent ensemble.

On dit *tourner quelque chose en drageoir*, pour dire lui donner une forme semblable à celle d'un filet. On dit aussi qu'une pièce s'ajuste dans une autre à drageoir, pour dire qu'elles tiennent ensemble sans charnière.

**EBARBER en tirant de long**; c'est enlever la barbe ou les inégalités qu'on a faites aux bouts des ressorts qu'on a limés à la main.

**EBIZELER**, dans l'horlogerie, signifie la même chose que *chamfrincer*.

**EBOTTER**, est le même qu'*étêter*.

**ECHANTILLON**, outil d'horloger; il sert à égaler les dents des roues de rencontre.

Cet outil est composé de deux branches, qui tendent toujours à s'écarter l'une de l'autre par leur ressort, & qui sont contenues à une distance déterminée par une vis.

**ECHAPPEMENT**; ce mot signifie, en général, la mécanique par laquelle le régulateur reçoit le mouvement de la dernière roue, & ensuite le suspend ou réagit sur elle, afin de modérer & de régler le mouvement de l'horloge.

**ECHAPPEMENT**, se dit encore de petites pièces ajustées sur les tiges des marteaux d'une montre à

répétition, & qui servent comme de levier à la pièce des quarts pour les faire sonner.

On distingue l'*échappement à repos*, & l'*échappement à recul*.

Dans l'*échappement à recul*, la roue & les aiguilles ont un mouvement rétrograde à chaque vibration.

Et dans l'*échappement à repos*, elles ont un mouvement progressif, avec un petit repos à chaque vibration.

*Echappement à marteau*, se dit d'une petite palette ou levée, ayant un canon qui entre à quarré, ou se goupille sur les tiges des marteaux des montres ou pendules à répétition. C'est au moyen de ces échappemens que les dents de la pièce des quarts agissent sur ces marteaux pour les lever & les faire frapper.

L'*échappement ordinaire* ou *à verge*, est lorsque le régulateur ne permet aux roues de se mouvoir qu'autant qu'elles le mettent elles-mêmes en mouvement.

L'*échappement à pirouette* est celui qui se fait entre la roue de champ & la dernière roue, laquelle, par le moyen de son engrenage avec le pignon du balancier, fait faire au régulateur plusieurs tours à chaque vibration.

Dans l'*échappement à ancre*, il y a sur l'axe du mouvement du pendule deux branches ou bras qui embrassent une partie du rochet; l'un de ces bras se termine par une courbe, dont la convexité est tournée extérieurement; & l'autre aussi par une courbe dont la concavité est tournée intérieurement. Quand le rochet chasse le premier, le second, situé de l'autre côté de l'axe, est contraint de s'engager dans les dents qui lui sont correspondantes; d'où étant bientôt chassé, il oblige à son tour l'autre de se représenter à l'action du rochet. C'est ainsi que sont restituées les pertes de mouvement du pendule.

*Echappement à deux verges*. Il consiste en deux portions de roue, qui s'engrènent l'une dans l'autre, & dont chacune est ajustée sur une tige où l'on a adapté une palette. Cet échappement se nomme aussi *à patte de taupe*.

L'*échappement à cylindre* est composé d'un cylindre creux, entaillé jusqu'à l'axe du balancier, sur lequel il tourne, & d'une roue de rencontre parallèle aux platines, dont les dents élevées sur l'un des plans, répondent au milieu de l'entaille du cylindre.

*Mettre une montre ou une pendule dans son échappement*, signifie donner une situation au balancier, au moyen du ressort spiral; ou au pendule, au moyen de la position de l'horloge, en conséquence de laquelle les arcs de levée du balancier & du pendule de chaque côté du point de repos soient égaux.

**ECHOPPE**; c'est une espèce de burin ou d'outil tranchant, qui se termine ordinairement en biseau, dont les horlogers se servent pour enlever les parties superflues d'une pièce de métal.

**EFFLANQUER** ; c'est passer entre les ailes d'un pignon une lime formée en couteau ou à efflanquer. Cette opération se fait pour donner aux faces de ces ailes la figure convenable, & pour rendre le pignon plus vide, c'est-à-dire, pour diminuer l'épaisseur des ailes. On dit qu'un pignon est trop efflanqué lorsque les ailes sont trop minces ou trop maigres, & sur-tout quand elles le sont trop vers le bout.

**EGALER** ou **EGALIR**, signifie en général, parmi les horlogers, rendre les dents d'une roue égales entr'elles, de même que les fentes qui les séparent. Ils appellent aussi *égaler une roue*, passer simplement dans ses dents une lime à égaliser.

*Egaler la fusée au ressort*, se dit encore, parmi eux, de l'opération que l'on fait, lorsqu'en variant la bande du ressort, ou en diminuant les parties de la fusée par lesquelles il a le plus d'action, on parvient à le faire tirer avec la même force depuis le sommet de la fusée jusqu'à sa base.

L'outil dont on se sert pour reconnoître si cette force est toujours égale, s'appelle *levier*.

**ELLIPSE** ; nom que les horlogers donnent à une pièce adaptée sur la roue annuelle d'un pendule d'équation. C'est une grande plaque de laiton, dont la courbure est irrégulière, mais ressemblant à-peu-près à celle d'une ellipse. Cette pièce sert à faire avancer ou retarder l'aiguille des minutes du temps vrai, selon l'équation du soleil.

**EMBISTAGE** ; terme dont les horlogers se servent en parlant de la situation respective des deux platines d'une montre. C'est deux fois la distance entre le centre de la platine de dessus, & le point où l'axe de la grande platine la rencontre.

**EMERI** ; poudre ferrugineuse, dont l'usage principal, étant délayée dans l'eau ou dans de l'huile, consiste à polir l'acier, le fer, le verre & les pierres les plus dures.

**ENARBRER**, signifie *faire tenir une roue sur son arbre ou sa tige*, ce qui se fait de plusieurs façons; dans les montres & dans les pendules, c'est ordinairement en les rivant tous les deux ensemble.

On dit qu'une roue est bien enarbrée, lorsqu'elle tourne bien droit & bien rond sur son arbre.

**ENCLIQUETAGE**, signifie *la mécanique* que l'on emploie ordinairement, lorsqu'on veut qu'une roue puisse tourner dans un sens, & qu'elle ne le puisse pas dans le sens contraire. L'encliquetage est composé de trois pièces, du rochet, du cliquet, & du ressort. Pour peu que le cliquet fasse bien son effet, il faut qu'il s'oppose de la manière la plus convenable au mouvement du rochet, & par conséquent qu'il soit poussé sur le centre du mouvement dans une ligne de direction de la tangente au rochet.

**ENCLIQUETER** ; se dit de la manière dont un cliquet s'engage dans les dents d'un rochet. On dit qu'un cliquet encliquette bien, lorsqu'il s'engage suffisamment dans les dents du rochet, & qu'il s'oppose à leur mouvement de la manière la plus avantageuse.

**ENGRENAGE**, en général, signifie, en mécanique, la manière dont les dents d'une roue entrent dans les ailes d'un pignon, & dont elles agissent sur ces ailes pour le faire tourner.

C'est une chose d'une grande importance dans les machines, que la perfection des engrenages. Car s'ils ne sont pas faits avec précision, il en résulte de grands frottemens, beaucoup d'usure, & quelquefois même des arrêts.

Deux grands défauts qu'on doit éviter dans un engrenage, c'est qu'il soit trop fort ou trop foible. Dans le premier cas, les dents de la roue sont sujettes à cotter, c'est-à-dire, que les deux pointes de deux dents voisines vont toucher les deux faces opposées des deux ailes du pignon; de sorte que ni la roue, ni le pignon ne peuvent se mouvoir. Dans le second, les extrémités des ailes du pignon sont sujettes à toucher & à archouter lorsqu'elles se présentent à la dent qui les doit pousser; d'où il résulte très-souvent des arrêts: il est à propos même de remarquer que c'est le défaut le plus ordinaire des engrenages. Ces deux défauts ont encore un autre inconvénient; c'est qu'il est impossible que la roue mène le pignon uniformément, avantage très-important dans un engrenage; car, sans cela, dans une montre, par exemple, les roues agissant sur les pignons, tantôt plus, tantôt moins avantageusement, on est forcé d'employer une puissance capable de vaincre les résistances des frottemens, &c. dans les cas les plus défavantageux de l'action des roues sur les pignons, & par conséquent supérieure, quelquefois de beaucoup, à celle que l'on auroit employée si cette action s'étoit faite uniformément.

Les engrenages sont sujets à varier, & sur-tout à devenir plus foibles, par l'usure des trous dans lesquels roulent les pivots des roues & des pignons; mais c'est à quoi on doit tâcher de remédier par la disposition respective de ces roues.

**ENGRENAGE** (*machine à*); c'est une machine à l'aide de laquelle on résout avec facilité le problème qui auroit l'énoncé suivant: Une roue à dent étant donnée de position, trouver tous les points sur lesquels le centre d'une autre roue étant placé, elles feront l'une avec l'autre un engrenage déterminé.

**ENGRENER**, se dit de la manière dont les dents d'une roue entrent dans les ailes d'un pignon, & de celle dont elles agissent sur ces ailes pour les faire tourner.

On dit qu'une roue engrène trop, lorsque la quantité dont ses dents entrent dans les ailes de son pignon est trop grande: & au contraire, qu'elle n'engrène pas assez, lorsque cette quantité est trop petite.

**EQUARRIR UN TROU**, signifie *l'agrandir*, en y passant un équarrissoir.

**EQUARRISSOIR**; espèce de broche d'acier trempé, un peu en pointe, qui a plusieurs pans ou faces égales, & dont les horlogers se servent pour élargir les trous. Le nombre des pans d'un équarrissoir

n'est pas toujours le même ; on en fait depuis quatre jusqu'à six pans : plus ils ont de faces , plus ils rendent ronds les trous que l'on agrandit ; mais aussi ils les croissent fort lentement , leurs quarrés ou angles devenant alors peu aigus : moins ils en ont , plus au contraire ils les croissent vite ; mais aussi moins ils les rendent ronds. Les meilleurs sont ordinairement à cinq pans. Cet outil est emmanché d'un manche de bois , garni d'une virole de cuivre comme celui d'une lime.

EQUATION ; c'est , en horlogerie , cette partie qui indique les variations du soleil , ou la différence de son retour au méridien.

ESSIEU *d'une roue* ; c'est la ligne autour de laquelle tourne une roue , ou est censée tourner.

ESTAMPE ; c'est en général un morceau d'acier trempé , & revenu couleur de paille , auquel on donne différentes figures , selon les pièces que l'on veut estamper. Tantôt on le fait cylindrique , & on lui donne peu d'épaisseur , pour estamper des roues de champ ou des roues de rencontre : tantôt on le fait quarré & un peu long , pour pouvoir estamper des trous quarrément : enfin , comme nous l'avons dit , sa figure varie selon les différents usages auxquels on veut l'employer.

ESTAMPER , signifie , *donner la figure requise à une pièce & à un trou , par le moyen d'une estampe*. On appelle *estamper un trou quarrément* , y faire entrer à coups de marteau une estampe quarrée. On dit encore *estamper une roue de champ* , pour signifier l'action par laquelle on lui donne la forme qu'elle doit avoir avec une estampe.

ETABLI *d'horloger* ; c'est une table ou bureau , avec un corps de tiroirs les uns au-dessus des autres , devant lequel l'horloger travaille.

ETOILE ; pièce de la cadrature d'une montre , ou d'une pendule à répétition. On lui a donné ce nom à cause de sa figure , qui ressemble à celle que l'on donne ordinairement aux étoiles. Elle a douze dents.

ETOQUIAU ou ETOTEAU , signifie en général , une petite cheville qu'on met dans plusieurs cas à la circonférence d'une roue , pour l'empêcher de tourner au-delà d'un certain point ; ainsi la cheville rivée à la circonférence du balancier , pour l'empêcher de renverser , s'appelle l'*étoquiau*.

On donne encore ce nom à une petite cheville rivée sur l'avant-dernière roue de la sonnerie , & qui sert à l'arrêter. Cette roue se nomme *la roue d'étoquiau*.

On appelle aussi de même nom toute pièce d'une machine en fer , destinée à en arrêter ou contenir d'autres. Il y a des étoquiaux à coulisse , & il y en a à patte.

FACES DE PIGNON ; ce sont les plans ou côtés qui terminent l'épaisseur d'un pignon. Les horlogers polissent ordinairement celles qui sont exposées à la vue. Pour qu'elles soient bien faites , il faut qu'elles soient fort plates , & bien brillantes : comme cela est assez difficile à exécuter , on a

imaginé un instrument ou outil pour les adoucir & les polir.

FACES (*outil à faire des*) ; c'est un instrument dont les horlogers se servent pour polir les faces des pignons.

FAUSSE-PLAQUE , terme d'horlogerie , qui signifie en général une plaque posée sur la platine des piliers , & sur laquelle est fixé le cadran.

Dans les pendules , & même dans les montres angloises , cette plaque a de petits piliers , dont les pivots entrant dans la grande platine , forment entre ces deux plaques une espèce de cage qui sert à loger la cadrature.

*Fausse-plaque* , se dit plus particulièrement d'une espèce d'anneau qui entoure la cadrature d'une montre à répétition ou à réveil : cet anneau s'appuie sur la platine des piliers , & porte le cadran , afin que les pièces de la cadrature se meuvent librement entre ces deux parties , & qu'elles aient une épaisseur convenable. On donne à la fausse-plaque une hauteur suffisante qui , dans les répétitions ordinaires , est d'environ le tiers de la cage.

On donne encore ce nom à une espèce de *plaque* en forme d'anneau , peu épaisse , qui , dans les anciennes montres à la françoise , tenoit par des vis à la platine des piliers , & sur laquelle posoit le cadran. Quoique dans les montres d'aujourd'hui on l'ait supprimé , en donnant plus d'épaisseur à la platine des piliers , & en la creusant pour loger le cadran ; cependant le côté de cette platine , qui regarde le cadran , s'appelle encore la *fausse-plaque*.

FENDEUSE ; ouvrière qui fend les roues des pendules & des montres , & ne fait que cela.

FENDRE (*machine à*) ; c'est une machine propre à fendre les roues de montres ou de pendules.

FENÊTRE , parmi les horlogers , signifie une petite ouverture faite dans une platine au-dessus d'un pignon , pour voir si son engrenure a les conditions requises.

FIDUCIELLE (*ligne*) ; c'est le point d'un limbe divisé par degrés , par lequel passe une ligne perpendiculaire à l'horizon. Ainsi , le point fiduciel dans une oscillation de pendule , est le plus bas de sa descente.

FIL DE PIGNON ; nom que les horlogers donnent à du fil d'acier , cannelé en forme de pignon.

L'invention du fil de pignon & celle de la machine à fendre , ont rendu deux grands services à l'horlogerie pratique , en abrégant & perfectionnant beaucoup l'exécution des deux parties essentielles d'une montre , les roues & les pignons.

FILET ; nom que les horlogers donnent à une petite partie saillante qui règne ordinairement tout autour d'un corps. Le nom de *filet* vient vraisemblablement de ce qu'il fait un effet pareil à celui que feroit un fil qu'on auroit roulé autour d'un corps.

FILIÈRE (*tirer l'acier à la*) ; c'est faire passer à la filière , par le moyen d'un banc - à - tirer , les

verges d'acier qu'on destine à former des ressorts de montres ou de pendules.

**FINISSEUR.** Les horlogers donnent ce nom à l'ouvrier qui finit les mouvemens des montres ou des pendules.

**FIXER les ressorts ;** c'est les faire passer sur des plaques de fer chaudes, pour leur conserver leur forme spirale.

**FOLIOT ;** nom que l'on donnoit autrefois au balancier d'une horloge.

**FORCE MOTRICE ;** c'est, en horlogerie, la puissance qui anime les pendules & les montres. Elle est de deux sortes ; la pesanteur & l'élasticité.

**FORCE RÉGLANTE ;** c'est le balancier & le spiral dans les montres, la verge & la lentille dans les pendules, qui servent à régler ces machines.

**FORET ;** outil dont la plupart des artistes qui travaillent sur les métaux, se servent pour percer des trous ; c'est une longue branche d'acier, dont une des extrémités, qu'on nomme la *mèche*, est trempée & un peu revenue. Cette mèche est aplatie & tranchante par les deux côtés qui forment l'angle ; l'autre extrémité du foret est pointue, & porte un cuivrot, sur lequel passe la corde de l'archet.

**FOURCHETTE,** signifie une pièce d'horlogerie, qui, recevant la verge du pendule dans une fente située à sa partie inférieure recourbée à angle droit, lui transmet l'action de la roue de rencontre, & la fait mouvoir constamment dans un même plan vertical.

**FRAISE ;** espèce de foret dont les horlogers & d'autres artistes se servent pour faire des creusures propres à noyer les têtes des vis, & pour d'autres usages. Il y en a dont la mèche est ou carrée, ou triangulaire, ou ronde ; d'autres sont des espèces de limes fixées à l'extrémité d'un arbre. Celles-ci servent pour dresser le fond d'une creusure, d'un barillet, ou d'une roue de champ. On se sert des fraises de la même manière que des forets.

Les horlogers appellent encore *fraise*, une espèce de rochet monté sur un arbre ; cet outil sert à faire au bas de la fusée la creusure destinée à recevoir le rochet de la chaîne. Tous ces outils se meuvent par le moyen de l'archet, dont la corde fait un tour sur le cuivrot.

On appelle encore *fraise* une petite plaque d'acier fort mince, circulaire, trempée fort dur, & taillée sur sa circonférence ; elle sert pour fendre les roues.

**FROTTEMENT ;** c'est en général la résistance ou l'obstacle qu'on éprouve quand on applique des corps les uns contre les autres pour les faire mouvoir, ou simplement leur donner une tendance au mouvement.

*Faire un frottement, ou ajuster à frottement ;* c'est ajuster des pièces les unes dans les autres avec un certain degré de pression, tel que deux pièces ainsi arrangées ne font plus qu'un seul & même

corps, & qui laisse cependant le pouvoir de mouvoir l'un sans l'autre.

**FUSEAUX ;** ce sont les chevilles qui, dans les lanternes ou pignons des ouvrages d'horlogerie, servent d'ailes. Ces chevilles ou *fuseaux* sont entaillés par les deux bouts, & rivés avec deux plaques de fer rondes en dessus & en dessous, qui forment ce qu'on appelle une *lanterne*.

**FUSÉE ;** c'est, dans une montre, une pièce conique, sur laquelle s'enveloppe la chaîne, & qui sert à transmettre son action au rouage.

**FUSÉES ( machine à tailler les ) ;** outil dont se servent les horlogers pour former les rainures qui sont sur les fusées des montres.

**GARDE - CORDE ou GUIDE - CHAÎNE ;** c'est une pièce, dans l'horlogerie, qui empêche la fusée de tourner lorsque la montre est montée tout au haut.

**GOUPILLE ;** petite cheville de laiton, & quelquefois d'acier, dont les horlogers se servent pour faire tenir plusieurs pièces ensemble. C'est par le moyen de goupilles que la platine de dessus tient avec les piliers, & le cadran avec la grande platine.

**GOUPILLER ;** c'est faire tenir plusieurs pièces ensemble avec des goupilles. Il signifie aussi simplement, *mettre les goupilles dans les trous qui leur sont destinés.*

**GOUTTE ;** parmi les horlogers, c'est une petite plaque ronde, convexe d'un côté, & plate ou concave de l'autre ; on l'appelle aussi quelquefois *goutte de suif*. Dans une montre, la *goutte* de la grande roue sert à la maintenir toujours contre la base de la fusée. Cette goutte est souvent carrée, pour qu'on puisse la prendre avec des pincettes, & l'enfoncer avec force sur l'arbre de la fusée. Elle est ordinairement noyée dans la petite creusure de la grande roue, qui est opposée à celle où est l'encliquetage.

**GRATTOIR ;** petit outil tranchant, d'acier trempé, avec lequel on efface les traits ou les bavures sur les métaux.

**GRAVEUR ;** artiste qui fait les cadrans de cuivre pour les pendules à secondes.

**GUIDE - CHAÎNE ou GARDE - CORDE ;** nom que les horlogers donnent à une pièce qui sert à empêcher la fusée de tourner, lorsqu'une fois la montre est montée tout au haut.

**H ;** on désigne par-là une pièce d'horlogerie dans la machine à faire les roues ; cette pièce se nomme aussi *porte-fraise*.

**HORLOGE ;** machine qui, par un mouvement uniforme, dont les parties se peuvent mesurer, indique les parties du temps qui se sont écoulées.

On nomme particulièrement *horloge* une machine qui, par l'engrènement des roues, sert à marquer les heures sur un cadran, & à les sonner, comme on en voit dans les clochers des églises, des châteaux, dans les salles, sur les escaliers, &c.

**HORLOGE D'EAU ;** c'est une clepsydre qui sert

à mesurer le temps, par la chute d'une certaine quantité d'eau.

**HORLOGE DE SABLE**; c'est pareillement une sorte de clepsydre qui mesure le temps, par la chute d'une certaine quantité de sable.

**HORLOGER**; nom que l'on donne aux artistes qui fabriquent les horloges, pendules, montres, & en général à ceux qui travaillent à l'horlogerie. Il y a une grande différence à faire d'un horloger qui n'est qu'un ouvrier, avec un horloger mécanicien qui est un artiste; ce dernier devant joindre au génie des machines donné par la nature, l'étude de la géométrie, du calcul, des mécaniques, la physique, l'art de faire des expériences, quelques teintures d'astronomie, enfin la main-d'œuvre.

**HORLOGER en petit**; c'est l'artiste qui s'adonne à faire principalement des montres à gousset.

**HORLOGER grossier**, se dit de l'artiste qui fait les grosses horloges des clochers.

**HORLOGER pendulier**; celui qui s'adonne principalement à faire des pendules.

**HORLOGERIE**; l'art de faire des machines qui mesurent le temps.

**HOROLOGIOGRAPHIE**; c'est la science de faire des machines qui indiquent l'heure.

**HUIT-DE-CHIFFRE**; c'est une sorte de compas qui, dans sa forme, représente un 8.

**JEU**. Si l'on suppose une cheville plus petite que le trou dans lequel on la fait entrer, elle pourra se mouvoir dans ce trou de-çà & de-là; c'est l'espace qu'elle parcourt, en se mouvant ainsi, que les horlogers appellent le *jeu*. Ainsi ils disent qu'un pivot a du jeu dans son trou, lorsqu'il peut s'y mouvoir de cette façon; & qu'au contraire il n'a point de jeu, lorsqu'il ne le peut pas, & qu'il ne peut s'y mouvoir qu'en tournant. C'est encore de même qu'ils disent qu'une roue a trop de jeu dans sa cage, lorsque la distance entre ses deux parties n'est pas assez grande, & qu'elle diffère trop de celle qui est entre les deux platines. Il faut que les roues aient un certain jeu dans leur cage, & leur pivot dans leurs trous, pour qu'elles puissent se mouvoir avec liberté, sans cela elles sont gênées: défaut essentiel, dont il résulte beaucoup de frottemens, & par conséquent beaucoup d'usure.

**JOUR**; c'est un espace qu'on laisse entre deux roues qui passent l'une sur l'autre, ou entre les platines & ces roues, pour empêcher qu'elles ne se touchent. Les jours de la grande roue moyenne avec la platine des piliers & la grande roue, & du barillet avec la platine du dessus & la grande roue, ne doivent pas être trop considérables, ou, pour parler comme les horlogers, doivent être bien ménagés; afin de conserver au barillet, & par conséquent au grand ressort, le plus de hauteur qu'il est possible.

**ISOCHRONE**, se dit du pendule dont les oscillations ont exactement la même durée.

**LAME**, en horlogerie, c'est une petite bande de métal, un peu longue & fort mince; mais elle s'entend particulièrement de la bande d'acier trempé mince & fort longue, dont est formé le grand ressort d'une montre ou d'une pendule. Cependant lorsque ce ressort est dans le barillet, les horlogers regardent alors chacun de ses tours comme autant de lames. C'est en ce sens qu'ils disent que les lames d'un ressort ne doivent point se frotter, lorsqu'il se débande.

**LANTERNE**, nom que l'on donne à une sorte de pignon; on s'en sert particulièrement dans les grandes machines. Ces lanternes sont deux plaques de fer rondes & percées par autant de trous que les pignons ont d'ailes, ou qu'on veut mettre de chevilles. Ces chevilles entassées par les deux bouts & rivées avec les deux plaques ci-dessus à une distance proportionnée de la roue mouvante, fait ce qu'on appelle une *lanterne*; on nomme ces chevilles des *fuseaux*.

**LARDONS**, nom que les horlogers donnent à de petites pièces qui entrent en queue d'aronde dans le nez & le talon de la potence des montres.

**LESSE**, (*la*) c'est le tour qu'on laisse à faire au ressort d'une montre ou d'une pendule, après que la chaîne a été remontée sur le barillet; précaution nécessaire pour qu'il ait encore un peu de jeu, & qu'il ne soit pas exposé à se casser.

**LENTILLE**, signifie parmi les horlogers un corps pesant qui fait partie du pendule appliqué aux horloges. On l'a nommé ainsi, à cause de sa forme. La lentille est adaptée au bas de la verge du pendule, & elle y est ordinairement soutenue par un écrou que l'on tourne à droite ou à gauche pour faire avancer ou retarder l'horloge.

**LEVÉE**, (*arc de*) c'est la partie de l'échappement, par laquelle la force motrice est transmise sur le régulateur.

**LEVIER**, outil d'horlogerie qui sert à égaler la fusée au ressort.

*Levier d'action & levier de résistance* sont ceux qui mesurent & qui produisent l'action d'une roue sur le pignon, ou la résistance du pignon.

**LIBERTÉ**, signifie la facilité qu'une pièce a pour se mouvoir. On dit, par exemple, qu'une roue est fort libre, ou qu'elle a beaucoup de liberté, lorsque la plus petite force est capable de la mettre en mouvement.

**LIBRE**, se dit d'une pièce ou d'une roue, &c. qui a de la liberté.

**LIMAÇON**, pièce de la cadrature d'une montre ou d'une pendule à répétition.

Sa forme en général est en ligne spirale; mais cette ligne est le résultat de différens ressauts formés par des arcs de cercle qui sont tous d'un même nombre de degrés, & qui ont successivement des rayons de plus petits en plus petits.

Le limaçon des heures, par exemple, étant divisé en douze parties, a douze ressauts, chacun

desquels comprend un arc de trente degrés; celui des quarts étant divisé en quatre parties, n'a que quatre ressauts, dont chacun a quatre-vingt-dix degrés.

Le limaçon des heures tient toujours concentriquement avec l'étoile; c'est par les différens ressauts que la répétition est déterminée à sonner plus ou moins de coups, selon l'heure marquée: il fait son tour en douze heures.

LIME, outil dont la plupart des ouvriers qui travaillent les métaux, se servent pour donner aux pièces qu'ils travaillent, la figure requise. C'est presque toujours un long morceau d'acier trempé le plus dur qu'il est possible, dont la surface incisée & taillée en divers sens, présente un grand nombre de petites dents à peu près semblables à celles d'un rochet de l'horlogerie, qui seroient appliquées par leur base au plan de la lime. Chacune de ces dents, lorsqu'on lime, produit un effet semblable à celui du ciseau d'un rabot de menuisier, lorsqu'on le pousse sur un morceau de bois.

Les limes, selon l'usage pour lequel on les destine, diffèrent par leur grandeur, grosseur & figure. Elles se divisent d'abord en trois classes; savoir, les limes rudes, les bâtardes dont le grain est beaucoup moins gros, & les douces dont la taille est encore plus fine.

Les horlogers sont ceux qui font usage d'un plus grand nombre de limes. Celles qui sont particulièrement propres à ces sortes d'artistes sont,

1°. Les limes à couteaux, dont on se sert pour différens usages, en particulier pour former & enfoncer les pas de la vis sans fin.

2°. Celles que l'on nomme *limes à feuille de sauge*, sont pointues & en demi-rond des deux côtés. Elles sont particulièrement utiles pour croiser les roues, les balanciers, &c.

3°. Les limes à charnière, propres à différens usages.

4°. D'autres qui servent à limer dans des endroits où une lime droite ne pourroit atteindre, comme dans une boîte, un timbre, &c. on les nomme *limes à timbre*, ou *limes à creusure*.

5°. Celles dont on se sert pour arrondir différens pièces, & particulièrement les dents des roues ou les ailes d'un pignon, & que pour cet effet on nomme *limes à arrondir*.

6°. Celles qu'on emploie pour efflanquer les ailes d'un pignon, & qu'on appelle *limes à efflanquer*.

7°. Les limes à pivot qui sont fort douces, & servent à rouler les pivots sur le tour.

8°. Les limes à égaliser ou égalir, qui sont de très-petites limes à charnière fort douces, dont on se sert pour égaliser toutes les fentes d'une denture, & pour en rendre le pied ou fond plus quarré.

9°. Les limes à lardon, avec lesquelles on fait dans la potence les rainures dans lesquelles doi-

vent entrer les lardons, & celles où doivent être ajustées des pièces en queue d'aronde.

10°. Celles à dossier, qui sont des limes à égaliser, ajustées par le moyen de deux ou trois vis entre deux plaques fort droites & d'égale largeur, en telle sorte qu'on peut faire déborder plus ou moins les côtés de ces plaques. On se sert de cette espèce de lime pour enfoncer également toutes les dents d'une roue, ce qu'on fait en limant le fond des fentes avec la lime, jusqu'à ce que toutes les dents portent sur les côtés du dossier.

11°. Les limes à rouler les pivots de roue de rencontre; elles sont faites en crochet parce que le pivot qui roule dans la potence, se trouvant dans la creuxure de la roue de rencontre, il seroit impossible de le rouler, lorsque cette roue est montée, avec une lime à pivot droite.

12°. Les limes à roue de rencontre qui servent pour limer les faces des dents de cette roue.

Enfin, les limes pour limer & adoucir intérieurement le champ des roues qui en ont, au moyen de la partie demi-ronde.

Les horlogers donnent encore le nom de *lime* à des morceaux de métal qui ont la même figure, & avec lesquels ils polissent, lesquels peuvent être d'étain, de cuivre ou d'acier.

Toutes ces limes sont ordinairement emmanchées d'un manche de bois garni d'une virole de cuivre.

LUNETTE d'une boîte de montre, c'est cette partie qui contient le cristal.

MAIN, pièce de la cadrature d'une montre ou pendule à répétition: on ne s'en sert presque plus aujourd'hui; elle faisoit la fonction de la pièce des quarts dans les anciennes répétitions à la française. C'est encore un instrument dont les horlogers se servent pour remonter les montres & pour y travailler, lorsqu'elles sont finies, sans les toucher avec les doigts.

MAÎTRE-A-DANSER, ou CALIBRE A PRENDRE LES HAUTEURS: on se sert de cet instrument pour prendre la hauteur d'une cage, ou celle qui est comprise entre la platine de dessus, & quelque creuxure de la platine des piliers, afin de ménager une ouverture propre à donner aux arbres ou tiges des roues la hauteur requise pour qu'elles aient leur jeu dans la cage & dans leurs creuxures.

MANDRIN, outil dont les horlogers se servent pour tourner certaines pièces; cet outil est monté sur un arbre. Tantôt on fait entrer la pièce que l'on veut tourner sur sa circonférence; tantôt on l'appuie contre son plan: dans le premier cas, le mandrin doit être tourné parfaitement rond, & dans le second parfaitement droit du côté où la pièce s'appuie.

MARTEAU: les horlogers en ont de plusieurs espèces, qui sont d'une moyenne grosseur; ils en ont à deux têtes & à tête ronde, pour river; de

tranchans, pour redresser des pièces trempées & un peu revenues; enfin, ils en ont de bois & de cuivre, pour frapper sur des pièces sans les gâter.

MARTEAU, signifie en général la pièce qui, dans les horloges de toutes espèces, frappe sur le timbre.

On distingue dans un marteau la tête, la tige, & la queue. La tête est cette partie par laquelle il frappe sur le timbre; la tige, celle sur laquelle il est monté, & la queue, une espèce d'aile ou de palette, par laquelle la roue de la sonnerie le fait mouvoir; mais tous les marteaux n'étant pas faits de même, cette distinction de parties ne peut avoir lieu que pour quelques-uns.

Pour qu'un marteau soit bien disposé, il faut qu'avec une puissance donnée il puisse frapper le plus grand coup. La première règle pour cet effet, c'est qu'il soit aussi pesant, & que son centre de percussion soit aussi éloigné de celui de son mouvement, qu'il est possible. La seconde, c'est qu'il rencontre le timbre dans une perpendiculaire qui passeroit par ces deux centres. Les marteaux dont on se sert dans les horloges, les pendules, les réveils, les montres à répétition, &c. sont faits de différentes façons.

MENÉE, terme dont les horlogers se servent en parlant d'un engrenage; il signifie le chemin que la dent d'une roue parcourt depuis le point où elle rencontre l'aile du pignon, jusqu'à celui où elle la quitte. Il se dit encore du chemin que fait la dent d'une roue de rencontre lorsqu'elle pousse la palette.

MENER; se dit de l'action de la dent d'une roue qui pousse ou mène l'aile d'un pignon.

MÉRIDIEN; c'est le grand cercle de la sphère, qui passe par le zénith & le nadir, & par les pôles du monde, par conséquent il divise la sphère du monde en deux hémisphères, placés l'un à l'orient, & l'autre à l'occident.

On l'appelle *méridien*, parce que lorsque le soleil se trouve dans ce cercle, il est au midi ou minuit pour tous les endroits situés sous ce même cercle.

MÉRIDIEN SONNANT, espèce d'horloge qui sonne quand le soleil est au méridien.

MÉRIDIENNE, ou *ligne méridienne*; c'est une partie de la commune section du plan du méridien d'un lieu, & de l'horizon de ce lieu.

On appelle aussi en général *méridienne*, la commune section du méridien & d'un plan quelconque horizontal, vertical, ou incliné.

La *méridienne d'un cadran*, est la ligne de midi d'où commence la division des lignes des heures.

MOBILE, signifie une roue, ou quelque autre pièce du mouvement d'une montre ou pendule, qui tourne sur des pivots. On appelle, par exemple, le barillet le *premier mobile*. Dans une montre, les derniers mobiles sont la petite roue moyenne, la roue de champ, la roue de rencontre, &

le balancier. Les premiers sont le barillet, la fusée; & la grande roue moyenne.

MOLETTE, c'est une petite roue employée dans les conduites des cadrans des grosses horloges.

MONTANS, ce sont des barres de fer qui font partie de la cage; elles sont situées verticalement, & c'est dans leurs trous que roulent les pivots des roues.

On donne encore ce nom à des pièces semblables, dont on se sert dans les horloges de chambre, les réveils, &c. où elles sont ordinairement de cuivre.

MONTEUR OU FAISEUR DE BOÎTES, c'est parmi les horlogers, l'ouvrier qui fait les boîtes de montres. La plupart sont horlogers, mais quelquefois aussi ils sont orfèvres. Les outils dont ils se servent n'ont rien de bien particulier; ce sont des tours à tourner, des marteaux, des enclumes, des rélingues, des mandrins, &c. enfin, ils emploient la plupart de ceux dont les orfèvres font usage pour faire des charnières, des petites cuvettes, &c.

MONTRE, petite horloge construite de façon qu'on puisse la porter dans le gousset sans que sa justesse en soit sensiblement altérée.

Les horlogers distinguent les montres en plusieurs sortes, savoir :

Les *montres simples*, qui marquent seulement les heures & les minutes.

Les *montres à secondes*, qui outre les heures & les minutes marquent aussi les secondes.

Les *montres à répétition*, qui sonnent l'heure & les quarts marqués par les aiguilles, lorsque l'on pousse le pendant ou poussoir.

Les *montres à réveil*, qui sonnent d'elles-mêmes à une heure marquée pour réveiller.

Les *montres à sonnerie* d'elles-mêmes qui sonnent à l'heure, à la demie, & quelquefois aux quarts. Elles sont aujourd'hui presque hors d'usage.

Les *montres à trois parties*, qui ont les propriétés des trois dernières, c'est-à-dire, qui sont en même temps à répétition, à réveil & à sonnerie.

MOTEUR, (le) c'est le poids ou l'agent quelconque qui entretient le mouvement des roues & du pendule.

MOUVEMENT, se dit en général de l'assemblage des parties qui composent une horloge, à l'exclusion de la boîte, du cadran, &c. mais il signifie plus particulièrement parmi les horlogers, cette partie qui sert à mesurer le temps.

Les horlogers appellent *mouvement en blanc* celui d'une montre ou d'une pendule lorsqu'il n'est qu'ébauché; dans ces sortes de mouvemens la fusée n'est point taillée, les pièces de laiton ne sont ni polies ni dorées, les engrenages, l'échappement & les pivots ne sont point finis.

NEZ DE POTENCE; c'est la partie d'une pièce de laiton dans laquelle roule un des pivots de rencontre.

**NOMBRE RENTRANT** : on appelle en horlogerie *nombres rentrants*, quand le pignon qui engrène dans une roue, en divise les dents sans reste. Le commun des ouvriers estime que la perfection d'un rouage consiste dans les nombres rentrants. M. de la Hire est d'un sentiment contraire; mais cela est indifférent, & il n'importe guère que les nombres soient rentrants, ou ne le soient pas, pourvu que les dents d'une roue soient bien égales.

**NOYON**, signifie, en horlogerie, une petite creusure, de forme cylindrique.

**ŒIL D'UN RESSORT**, s'entend parmi les horlogers, d'une fente longue faite à chacune des extrémités du grand ressort d'une montre ou d'une pendule, pour le faire tenir aux crochets du barillet & de son arbre.

**OSCILLATION**, synonyme de *vibration*; c'est le mouvement d'un pendule en descendant & en montant.

L'*axe d'oscillation* est une ligne droite parallèle à l'horizon, qui passe ou qui est supposée passer par le centre ou point fixe autour duquel le pendule oscille, & qui est perpendiculaire au plan où se fait l'oscillation.

**OUVRIERS EN PETIT**; on désigne ainsi ceux qui font les petits ouvrages d'horlogerie, comme les montres.

**PACQUET**; nom que l'on donne à une composition faite avec une poignée de suie, délayée avec de l'urine & de la farine; on s'en sert pour enduire l'acier ou le fer que l'on veut tremper avec soin.

**PALETTE**, terme dont les horlogers se servent pour désigner une petite aile que la roue de rencontre pousse, & par laquelle elle entretient les vibrations du régulateur. Dans l'échappement ordinaire des montres, il y a deux palettes réservées sur la verge du balancier; elles forment entre elles un angle droit. Dans l'échappement à levier des pendules, les deux palettes sont sur deux tiges différentes.

**PAS**; c'est en horlogerie chaque tour que fait la fusée, ou chaque tour que fait la chaîne ou la corde autour de la fusée: les fusées ont ordinairement sept pas, ou sept pas & demi.

**PAS-D'ANE**, petit ressort oblong qui a une fente qui va depuis l'extrémité de sa longueur jusqu'au milieu.

Ce ressort est courbé; son usage est de presser deux pièces, deux roues, &c. l'une contre l'autre, de façon cependant qu'on puisse les faire tourner l'une sur l'autre d'un mouvement assez doux.

**PENDANT**, se dit de la partie d'une boîte de montre, à laquelle on attache la chaîne ou le cordon. Il est composé d'un petit bouton qu'on rive à la boîte, & d'un anneau qui tient à ce bouton par le moyen d'une vis, ou d'une goupille qui passe à travers l'un & l'autre.

**PENDILLON**; c'est une verge rivée avec la tige de l'échappement, pour communiquer le mouve-

ment au pendule, & le maintenir en vibration. Cette pièce est aussi appelée *fourchette*; ce qui lui a fait donner ces deux noms, c'est que le pendillon porte une broche qui entre dans une ouverture faite au plat de la verge du pendule; & on l'appelle *fourchette*, parce qu'elle tient lieu de broche; dans laquelle passe la verge du pendule.

**PENDULE**; (la) espèce d'horloge à pendule.

Les *pendules simples*, sont celles qui marquent les heures, les minutes, même les secondes, mais qui ne sonnent pas; on distingue encore les pendules en général en *pendules à poids* & en *pendules à ressorts*.

Les premières sont toutes les pendules à grandes vibrations, à équation, &c.

Les secondes sont les pendules d'une certaine grandeur, qui ont pour principe de mouvement un ressort, comme celles qui se mettent sur un pied; sur une table, qui se plaquent contre un mur. Telles sont ordinairement les *pendules à quinze jours à sonnerie*, les *pendules à quarts*, les *pendules à trente heures*, les *pendules à répétition*, les *pendules à trois parties*, c'est-à-dire, celles qui répètent l'heure lorsque l'on tire le cordon, & qui sonnent en même temps l'heure & les quarts d'elles-mêmes.

Enfin, les *pendules à quatre parties*, qui, outre les propriétés des dernières, ont encore celle d'être à réveil.

Il y a encore des *pendules à carillon*, & des *pendules à remontoir*, qui sont en quelque façon à poids & à ressort, la force motrice originale étant un ressort employé à faire partir la sonnerie, & en même temps à remonter un poids qui fait le mouvement.

**PENDULE D'ÉQUATION**, espèce de pendule construite de façon qu'elle marque l'heure du temps vrai & celle du temps moyen, au moyen de quoi la différence entre ces deux espèces d'heure indique l'équation du soleil.

**PENDULE**; (le) c'est un corps pesant, suspendu de manière à pouvoir faire des vibrations en allant & venant autour d'un point fixe par la force de la pesanteur.

**PENDULIER**, nom que les horlogers donnent à celui qui fait les pendules.

**PESANTEUR**, (*être de*) se dit du balancier pour signifier qu'il doit être en équilibre avec sa virole & sa goupille.

**PIED-DE-BICHE**, se dit parmi les horlogers; d'une détente brisée, dont le bout peut faire baf-cule d'un côté, mais non pas de l'autre; il se dit aussi de tout ajustement semblable.

**PIED DE GUIDE-CHAÎNE**, c'est une espèce de petit pilier carré, rivé, vers la circonférence de la platine du dessus d'une montre, entre le barillet & la fusée. Il a dans sa largeur une fente, dans laquelle entre la lame du guide-chaîne, & a de plus un trou à la moitié de sa hauteur qui le traverse de part en part, & qui est à angle droit.

Avec cette fente ce trou sert à loger une goupille, qui passant à travers un trou semblable percé dans la lame du guide-chaîne, l'empêche de sortir de cette fente, en lui laissant cependant la liberté de tourner sur la goupille, & de s'approcher ou de s'éloigner un peu de la platine.

**PIED HORAIRE**; c'est la troisième partie de la longueur d'un pendule qui fait ses vibrations dans une seconde. M. Huyghens est le premier qui ait déterminé cette longueur, & il a trouvé qu'elle est à celle du pied de Paris, comme 864 à 881. Ce mathématicien compte pour la longueur de ce pendule 3 pieds de Paris, 8 lignes & demie.

**PIERRE A L'HUILE**; pierre dure & douce qui sert à aiguïser & à émouder les échopes, burins, & autres outils en la frottant d'huile.

**PIGNON**; c'est en général la plus petite des deux roues qui engrètent l'une dans l'autre; mais on donne plus particulièrement ce nom à la roue qui est menée.

On emploie dans les machines de deux sortes de pignons; dans les grandes, ce sont ordinairement des *pignons à lanterne*; dans les petites, des pignons dont les dents ou ailes sont disposées & formées à peu près de la même façon que celles des roues. Tels sont ceux des montres, des pendules, &c.

**PIGNON DE RENVOI**, est un pignon qui sert à communiquer le mouvement d'une partie de l'horloge à une autre, comme du mouvement à la caducature.

**PIGNON DU VOLANT**, est dans un rouage de sonnerie ou de répétition, le dernier pignon dans les montres à répétition. On le nomme aussi *déclai*. On l'appelle *pignon du volant*, parce que dans les horloges, les pendules, & quelquefois les montres, il porte sur sa tige une pièce à laquelle on donne le nom de *volant*.

**PILIERS**, signifie une espèce de petite colonne, qui dans les montres & pendules tient les platines éloignées l'une de l'autre, à la distance nécessaire: on met quatre piliers aux montres & cinq aux pendules.

On distingue trois choses dans un pilier, les pivots, les affiettes, & le corps. Les pivots sont les parties qui entrent dans les platines; les affiettes sont celles qui s'appliquent sur les platines; & le corps est la partie comprise entre les deux affiettes. Pour qu'un pilier soit bien fait, toutes les parties précédentes doivent être dans une juste proportion avec la hauteur & la grandeur de la cage.

**PINCES OU PINCETTES**; cet outil dont les horlogers se servent pour tenir différentes pièces, ou agir sur elles avec plus de commodité, est composé de deux branches mobiles sur un centre; les extrémités de cet instrument sont taillées & trempées fort dur. Ces tailles servent à faire autant de petites dents qui, s'engageant dans la pièce qui

est contenue dans ces extrémités, font qu'on la tient avec plus de force que si elles étoient lisses.

**PIROUETTE**; nom du pendule circulaire. Ce pendule ne fait pas ses oscillations dans un même plan; au contraire, il décrit un cône & tourne toujours du même côté, y étant obligé par l'action des roues.

**PITON OU TENON**, petite pièce dont l'usage est de tenir ferme quelque autre pièce. Il y a trois pitons dans une montre; deux sont d'acier, & servent à tenir la vis sans fin dans la situation requise; l'autre est de laiton; un trou carré y est percé, dans lequel on fixe l'extrémité extérieure du ressort spiral: on fait entrer cette extrémité dans ce trou carré, & on la serre ensuite contre une de ses parois, par le moyen d'une goupille carrée qu'on y fait aussi entrer avec force.

Des deux pitons de la vis sans fin, l'un est le plus souvent rond: on le nomme alors *piton à vis*, parce qu'il entre à vis dans un noyau fait dans la platine; & que ce n'est en effet qu'une espèce de vis, dans la tête de laquelle on perce un trou pour recevoir le petit pivot de la vis sans fin; l'autre se nomme *piton à oreilles*, parce qu'on laisse une espèce d'oreille de chaque côté du canon, à travers duquel passe la tige du carré de la vis sans fin, lesquelles sont arrêtées sur la platine avec des vis. Lorsque cette vis est remontée, les oreilles du piton s'appliquent sur la platine, & y sont fixées au moyen de deux vis qui passent à travers des trous percés dans ces oreilles, & sont vissés à la platine.

**PIVOTS**; ce sont les parties des axes qui portent les mobiles ou roues, par le moyen desquelles elles sont supportées pour recevoir le mouvement de rotation que la force motrice leur communique.

**PLANISPHERE**; machine qui marque les révolutions des planètes sur un même plan, par des ouvertures faites au cadran, sous lequel tournent les roues, figurant les mouvemens célestes.

**PLAQUE**, signifie en général une pièce de métal large & mince; la plaque d'une pendule est celle sur laquelle on fixe le cadran d'un côté, & qui de l'autre s'attache au mouvement au moyen de quatre faux piliers: on l'appelle aussi *fausse plaque*.

*Plaque du pouffoir* dans une montre à répétition se dit d'une pièce d'acier, qui par le moyen de trois vis s'ajuste dans l'intérieur de la boîte contre le pouffoir. Cette plaque par sa partie en deux, partage le trou du canon de la boîte dans lequel entre le pouffoir; par ce moyen elle l'empêche de tourner dans ce canon, & même d'en sortir.

**PLATE-FORME**, plaque ronde, remplie de cercles, dans lesquels sont divisés les nombres dont on peut avoir besoin dans l'horlogerie: cette plateforme sert pour diviser les roues.

**PLATINE**, est une plaque de laiton à laquelle

On donne une épaisseur suffisante pour qu'elle ne puisse pas ployer ; il y a deux platines dans chaque montre & dans chaque pendule. Les horlogers appellent *platine des piliers*, celle sur laquelle ces piliers sont rivés, & qui porte le cadran : on la fait toujours un peu plus forte que l'autre, qu'on appelle *platine du nom*, *platine de dessus*, ou *petite platine* ; cette dernière porte le coq, la coulisse, la rosette, &c. elle s'ajuste sur les piliers, & on l'y fixe par le moyen de goupilles ; les platines ainsi ajustées, font ce que les horlogers appellent *cage*.

**PLOMBS**, (*les grands*) machine de l'invention de M. Blakey fils, laquelle est propre pour redresser promptement & facilement les lames des ressorts, les diminuer, les liffier, & en faire disparaître les inégalités occasionnées par la lime.

**POINÇON A RIVER** ; les horlogers font usage de cet outil pour river les roues sur leurs pignons.

Il y a deux sortes de poinçons à river ; les uns, que l'on appelle *poinçons à couper* ; & les autres, que l'on nomme *poinçons à rabattre*.

**POINTEAU** ; c'est un poinçon d'acier trempé, pointu par le bout, qui sert à marquer ou faire des trous dans des pièces de laiton ou de cuivre. C'est ordinairement avec cet outil que les horlogers font les trous dans les pointes de leur tour.

**POLIR**, c'est rendre une pièce de métal unie, douce & brillante. Il est de la dernière conséquence que certaines pièces des montres & pendules soient bien polies : de ce genre sont les pivots, les pignons, les dentures, & toutes les parties de l'échappement.

Pour bien polir une pièce, les horlogers commencent par l'adoucir le mieux qu'ils peuvent ; ensuite, si ce corps est de laiton, comme les roues, la potence, les barettes, &c. ils prennent un bois doux, tel que le fufain, le bois blanc, &c. qu'ils enduisent de pierre pourrie & lavée, mêlée avec un peu d'huile ; ils la frottent ensuite jusqu'à ce que sa surface & celle du bois soient sèches & brillantes. Si les pièces à polir sont d'acier & plates comme celles des quadratures, les ressorts de cadran, les petits corps, &c. ils prennent de la potée d'étain, ou du rouge d'Angleterre ; ils frottent ensuite avec des limes de fer ou de cuivre, comme nous l'avons vu ci-devant, jusqu'à ce que la pièce & la lime soient sèches & brillantes : mais si la pièce d'acier est fort délicate ; si, comme les pignons, elle a des sinuosités qu'une lime de fer ou de cuivre ne pourroit remplir que très-difficilement, pour lors ils prennent un bois dur, tel que le buis, avec du rouge, ou de la potée & de l'huile ; puis ils frottent, ainsi qu'il a été dit ci-dessus. Lorsque les parties, par leur structure ou leur disposition, sont difficiles à polir, les horlogers ont alors recours à différents outils, tels sont les outils à faire des faces, à polir les vis, &c.

**POLISSEUR** ; ouvrier qui polit les pièces du mouvement de la pendule.

**POLYCAMÉRATIQUE**, (*pendule*) c'est une pen-

dule qui seule peut servir à la fois à plusieurs lieux, au dehors & au dedans d'une maison. Elle est de l'invention de M. le Paute.

**PONT**, espèce de coq ou de potence, qui sert à porter les roues d'une pendule ou d'une montre, qui, par leur position, ne pourroient rouler dans les platines ou sur des chevilles placées sous le cadran.

**PORTE-HUILE**, petit outil dont se servent les horlogers pour mettre de l'huile aux pivots des roues d'une montre ou d'une pendule.

**PORTE-MONTRES** ; c'est une petite armoire vitrée, dans laquelle l'horloger accroche les montres qu'il veut mettre en évidence.

**PORTÉE**, c'est la petite assiette où un pivot prend naissance, & sur laquelle les arbres ou tiges portent, quand ils sont dans la verticale. Pour éviter un trop grand frottement sur les portées, elles doivent être bien plates, bien polies, & n'avoir qu'une largeur raisonnable.

**POTENCE**, dans une montre, c'est une forte pièce de laiton qu'on voit dans la cage : elle est quelquefois rivée, mais le plus communément, elle est vissée fermement & perpendiculairement à la platine du coq ; elle sert à contenir la verge du balancier & un des pivots de la roue de rencontre.

On distingue dans une potence ordinaire trois choses, le nez, le talon, & les lardons ; le nez est la partie dans laquelle roule un des pivots de la roue de rencontre ; le talon est celle où roule le pivot d'en bas de la verge du balancier ; les lardons sont les petites pièces qui entrent en queue d'aronde dans le nez & le talon. On dit dans le nez, parce que le plus communément ce nez, au lieu d'avoir un petit trou pour recevoir le pivot de la roue de rencontre, a une petite rainure en queue d'aronde, dans laquelle entre le lardon, qui porte lui-même le trou pour recevoir ce pivot ; cet ajustement est nécessaire pour rendre égales les chûtes de la roue de rencontre sur chacune des palettes.

On a donné le nom de *potence à la royale* à des potences que M. le Roy a imaginées ; où le nez ajusté dans une rainure, y est mobile, au moyen d'une petite clef qui tourne à vis dans le corps de la potence ; par cette disposition on retranche le lardon du nez, & l'on peut rendre égales les chûtes de la roue de rencontre avec beaucoup plus de facilité que dans les potences ordinaires, & cela même quand la montre est remontée ; avantage très-considérable, parce qu'il donne le moyen de faire l'échappement avec la plus grande précision.

**POUDRIER** ; nom que l'on donne sur mer à un petit vaisseau composé de deux espèces de bouteilles de verre jointes ensemble, dont l'une est remplie d'une poudre fort déliée, qui emploie une demi-heure à s'écouler ou passer d'une bouteille dans l'autre.

**POULIE**, espèce de cercle dont la circonférence est faite en rainure pour contenir une corde.

**POUSSE-POINTES**, outil de laiton dont les horlogers en gros se servent pour chasser les arbres liffes, les enfoncer dans le trou de la pièce qu'ils veulent tourner, ou les en faire sortir sans endommager leurs pointes.

**POUSSOIR**, c'est le pendant d'une montre à répétition. Il est composé d'un cylindre d'or ou d'argent; au bout duquel est un petit bouton plus large qu'on pousse pour faire sonner la montre; d'un petit anneau ajusté au bouton par le moyen d'une vis ou d'une goupille, & d'une pièce d'acier qui agit sur la crémaillère, & la fait avancer lorsqu'on pousse la montre.

**PRESSE A RIVER**, c'est un instrument sur lequel on rive certaines roues, dont les pignons devant passer par les trous d'un banc à river, avant que les assiettes puissent porter dessus, les empêcheroient absolument de pouvoir y être rivées.

**PULSATION**, ce terme signifie l'avantage d'un levier pour en faire mouvoir un autre. Une roue qui engrène près du centre d'un pignon, a moins de pulsation que si elle agissoit sur un pignon d'un plus grand diamètre.

**QUARRÉ**, c'est ainsi que les horlogers appellent l'extrémité d'un arbre ou d'un canon limée à quatre faces égales; ainsi, l'on dit le quarré de la fusée, de la chaussée, &c. On les lime ainsi, pour que la clé entrant dessus, elle ne puisse tourner sans les faire tourner en même temps.

**QUARRÉ A VIS SANS FIN**, espèce de clé qu'on met sur le quarré de la vis sans fin, pour bander le grand ressort par le moyen de cette vis.

**QUARTS** (*pièce des*), c'est dans une montre ou une pendule à répétition, une pièce qui sert à faire sonner les quarts.

**QUOTTER**, se dit, en parlant d'un engrenage, lorsque la dent d'une roue rencontrant l'aile du pignon avant la ligne des centres, celle-ci touche par sa pointe la face de la dent comme en buttant, effet d'où il résulte un frottement très-considérable; on dit alors que cette dent quotte: & comme dans un engrenage cela n'arrive quelquefois qu'à certaines dents, on dit dans ce cas qu'il y a des quottemens dans cet engrenage.

**RACLOIRE**; lame tranchante des deux côtés, portée par un manche. Les horlogers & d'autres artistes se servent de cet outil pour racler les plaques & les platines, & pour en effacer promptement les traits de la lime.

**RAPPORTEUR**, c'est un instrument dont les horlogers se servent pour prendre l'élévation de certains points ou trous au dessus des platines.

**RATEAU**; les horlogers nomment ainsi une portion de roue d'environ 12 degrés, située sous le coq des montres, où elle tourne dans la coulisse.

Le rateau a une partie que l'on appelle *sa queue*. Vers l'extrémité de cette queue, il y a deux petites chevilles qui s'élèvent au dessus de son plan,

de l'épaisseur d'un liard, ou un peu moins. La distance entre ces chevilles est d'une très-petite quantité plus grande que l'épaisseur du ressort spiral. C'est entre ces chevilles que passe ce ressort.

**RECU**; c'est, dans l'échappement dit à recul; l'excès de la force motrice transmise sur le régulateur, qui par son mouvement acquis fait rétrograder la roue de rencontre.

**RECULER** (le); c'est une lime que l'on appelle ainsi, à cause qu'elle n'est pas taillée d'un côté.

**REDRESSER L'ACIER**, c'est applanir avec le marteau la lame d'acier, & la rendre droite.

**RÉGLER** une montre, une pendule, c'est tout simplement les mettre à l'heure du soleil.

Mais *régler*, en terme d'horloger, c'est faire suivre à une montre ou une pendule le moyen mouvement du soleil, en sorte qu'elle n'avance ni ne retarde, autant qu'il est possible, en plus grande quantité que les erreurs ou différences exprimées dans la table d'équation.

**RÉGULATEUR**; les horlogers entendent par ce mot, le balancier & le spiral dans les montres, la verge & la lentille dans les pendules.

**RÉGULES**; nom que les horlogers donnent à deux petits poids qui servoient autrefois à régler les horloges: ils se mettoient sur le folio de chaque côté de son centre de mouvement; de façon qu'en les approchant plus ou moins près de ce centre, on parvenoit à régler l'horloge.

**REMONTER** une montre, une horloge; c'est remettre la corde sur la fusée, ou relever le contre-poids, pour mettre la montre ou l'horloge en état de marquer & de sonner les heures.

**REMONTOIR**, signifie en général tout assemblage de roues ou de pièces, au moyen desquelles on remonte une montre ou une pendule: ainsi on appelle *montre à remontoir*, une montre qui se remonte par le centre du cadran, au moyen de deux roues qui sont dans la cadrature, & qui composent le remontoir.

*Remontoir* se dit aussi de l'assemblage des pièces par lesquelles la sonnerie, dans certaines pendules, remonte le mouvement. Comme l'action d'un poids est infiniment plus uniforme que celle d'un ressort, plusieurs horlogers ont fait des pendules où un poids qui descend d'une petite hauteur, & qui, remonté par la sonnerie à chaque fois que la pendule sonne, fait aller le mouvement: par ce moyen, la pendule, sans avoir besoin du volume ordinaire de celles qui sont à poids, en a en quelque façon les avantages, le mouvement étant mu par un poids. Celle que feu M. Gaudron, horloger de M. le Régent, a imaginée, est une des meilleures & des plus ingénieuses qui soient en ce genre.

Enfin, *remontoir* est encore un ajustement que l'on fait à plusieurs barillets, sur-tout à ceux des pendules: 1°. pour empêcher qu'on ne casse le ressort en le remontant trop haut; 2°. pour empêcher qu'il ne tire lorsqu'il est trop bandé, ou lorsqu'il ne l'est pas assez: ainsi, en supposant

que le ressort fasse huit ou neuf tours, on fait ; par le moyen du remontoir, qu'il n'y en a que six qui servent, c'est-à-dire que, quand la pendule est au bas, le ressort est encore bandé d'un tour ; & que, lorsqu'elle est au haut, il s'en faut autant qu'il ne le soit au plus haut degré : d'où il résulte une plus grande égalité dans l'action du ressort.

**RENVERSEMENT** ; c'est dans les montres la mécanique par laquelle l'on borne l'étendue de l'arc du supplément, pour que la roue de rencontre reste en prise sur la palette ou sur le cylindre, pour pouvoir les ramener dans l'un & l'autre cas.

**RÉPÉTITION** (*montre ou pendule à*) ; c'est une montre ou pendule qui ne sonne l'heure & les quarts que lorsqu'on pousse le poussoir, ou que l'on tire le cordon.

**REPOS** ; c'est dans l'échappement dit *à repos*, l'excès de la force motrice sur le régulateur, qui, par son mouvement acquis, suspend celui de la roue de rencontre.

**RÉSINGUE** ; c'est une branche de fer ou d'acier, pointue & pliée par un bout, arrondie & courbée par l'autre : on s'en sert en horlogerie pour redresser les boîtes de montre.

**RESSORT** ; c'est un morceau de métal fort élastique, qu'on emploie dans un grand nombre de différentes machines pour réagir sur une pièce, & la faire mouvoir par l'effort qu'il fait pour se détendre.

Les horlogers en ont de plusieurs sortes, auxquels ils donnent ordinairement le nom de la pièce qu'ils font mouvoir : ainsi, ressort du marteau, de la détente, du guide-chaîne, &c. signifie le ressort qui fait mouvoir le marteau, la détente, le guide-chaîne, &c.

**RESSORT (grand)**, se dit de celui qui est contenu dans le barillet ou tambour d'une pendule à ressort, ou d'une montre, & qui sert à produire le mouvement de l'horloge : c'est une lame d'acier trempée, polie, revenue bleue, fort longue, & courbée en ligne spirale.

**RESSORT DE CADRAN** ; nom que les horlogers donnent à un ressort qui sert à retenir le mouvement d'une montre dans sa boîte.

**RESSORT SPIRAL**, ou **RESSORT RÉGLANT**, signifie, parmi les horlogers, un petit ressort courbé en ligne spirale, & attaché par une de ses extrémités à l'arbre du balancier, & par l'autre à la platine de dessus.

**RETARD** ; ce terme signifie proprement la partie d'une montre qui sert à retarder ou à avancer son mouvement.

**RÉVEIL-MATIN** ; horloge avec une sonnerie qui ne bat qu'à l'heure qu'on veut.

**REVENIR (faire)**, c'est retirer la filière de dessus le feu, & la tremper ensuite dans de l'eau froide, pour que la couleur ne passe pas outre.

**REVENOIR** ; outil sur lequel les horlogers mettent les pièces d'acier pour leur donner différens recuits, ou leur faire prendre la couleur bleue.

Cet outil est ordinairement fait d'une lame d'acier ou de cuivre très-mince, dont les bords sont pliés, pour empêcher les pièces qu'on met dessus de tomber dans le feu ou sur la chandelle ; il a une queue par laquelle on le tient.

**REVENU** ; c'est l'état du recuit de l'acier, dont on juge soit par la couleur, soit par son grain, soit par son degré de dureté.

**RÉVOLUTION**, se dit de l'action des roues les unes sur les autres, par le moyen des engrenages.

**RIVER**, c'est rabattre à coups de marteau, & quelquefois par le moyen d'un poinçon, les parties d'une pièce de métal sur une autre pièce, pour les faire tenir ensemble.

**RIVURE** ; les horlogers appellent ainsi la partie d'une pièce de métal destinée à être rabattue à coup de marteau sur une autre. Pour bien river, il est nécessaire de ne réserver ni trop, ni trop peu de rivure. Si on en laisse trop, les coups de marteau ne font que refouler les parties de la rivure, sans les faire entrer dans celles de la pièce avec laquelle on la rive. Si au contraire on n'en laisse point assez, les parties refoulées ne sont point assez abondantes pour que les pièces rivées puissent bien tenir les unes avec les autres. Lorsque la rivure & la partie dans laquelle elle doit entrer sont rondes, & que les horlogers craignent que les pièces rivées ne tournent l'une sur l'autre, ils ont soin de faire de petits crans dans la partie sur laquelle on rabat la rivure. Les horlogers donnent encore le nom de *rivure* à la partie d'un pignon ou d'une assiette sur laquelle la roue est rivée.

**ROCHET**, nom que les horlogers donnent à une roue dont les dents ont une figure à peu près semblable à celle d'une crémaillère de cheminée. Ces sortes de roues sont ordinairement d'usage dans les encliquetages & dans les échappemens des pendules.

**ROSETTE** dans les montres ; c'est un petit cadran numéroté, au moyen duquel on fait avancer ou retarder par degrés le mouvement de la montre.

**ROUAGE** ; assemblage de pignons & de roues, disposés en telle sorte qu'elles peuvent agir les unes sur les autres dans les montres & pendules qui sonnent ou répètent. Les horlogers distinguent l'assemblage des roues destinées pour la sonnerie, d'avec celui qui sert à faire mouvoir les aiguilles : ils appellent le premier, *rouage de sonnerie* ; & l'autre, *rouage du mouvement*.

**ROUE** ; c'est une machine simple, consistant en une pièce ronde de métal ou d'autre matière, qui tourne autour d'un essieu ou axe.

La roue est une des principales puissances employées dans la mécanique, & est d'usage dans la plupart des machines comme les horloges, qui ne sont qu'un assemblage de roues.

Les roues dentées sont celles dont les circonférences ou les essieux sont partagés en dents, afin qu'elles puissent agir les unes sur les autres, & se combiner.

On donne le nom de *pignon* aux petites roues qui engrènent dans les grandes.

Les roues du mouvement d'une montre sont,

1°. La *grande roue* portée sur l'arbre de la fusée.

2°. La *grande roue moyenne*, qu'on nomme dans les pendules, *roue de longue-tige*.

3°. La *petite roue moyenne*, elle est plate & enarbée sur un pignon de six ou de sept, au moyen d'une petite ailette.

4°. La *roue de champ* se présente la première, quand on ouvre une montre; ses dents s'élèvent perpendiculairement sur le plan de son cercle & de ses barrettes.

La *roue de rencontre*, dont les dents sont des espèces de pointes renversées, posées parallèlement à l'axe, comme celles de la roue de champ.

Les *roues de la cadrature* sont deux roues plates, savoir, la roue de cadran & celle des minutes: cette dernière est autrement appelée *roue de renvoi*.

La *roue de vis sans fin* est une roue qui engrène dans les pas de la vis sans fin, & qui entre à carré sur l'arbre de barillet; elle sert à bander le ressort, au moyen de la vis sans fin.

La *roue de rosette* est celle qui engrène dans le rateau, & qui sert à faire avancer ou retarder la montre.

On distingue encore les *roues de répétition*, celles de *sonnerie*, la *roue de cercle*, la *roue de compte*, la *roue de chevilles*, la *roue d'étoquiau*, &c.

**ROULEAU**; c'est un corps cylindrique dont on se sert dans la mécanique des grosses horloges.

Les rouleaux sont de bois, autour desquels s'enveloppe la corde qui élève les poids.

*Rouleau* se dit aussi de deux cercles placés excentriquement de l'un à l'autre, pour que les deux circonférences forment un angle obtus sur lequel pose le bout d'un arbre pour diminuer les frottemens.

**SABLE**; terme de marine, synonyme à horloge. On dit *manger son sable*, lorsqu'on tourne l'horloge avant que le sable ne soit écoulé, afin que le quart soit plus court; ce qui est une fraude irrépréhensible.

**SABLIER** ou *Horloge de sable*; c'est proprement une clepsydre, dans laquelle on emploie le sable au lieu d'eau.

**SAUTOIR**; c'est le nom d'une pièce de la cadrature d'une montre ou d'une pendule à répétition: il est synonyme à *valet*.

**SCIE**, *petite scie*; les horlogers s'en servent pour scier des pièces fort délicates. Ces fortes de scies sont montées comme les grandes, & n'en diffèrent que par leur grandeur.

**SECONDES** (montre à); montre qui marque les secondes ou soixantième partie de minute.

**SILENCE** (montre ou pendule au), c'est-à-dire, qui ne sonne point d'elle-même, mais seulement lorsqu'on la fait sonner.

**SONNERIE**; nom que les horlogers donnent à la partie d'une horloge qui sert à faire sonner les heures, la demie & les quarts.

**DEMI-SONNERIE** (montre ou pendule à); celles qui ne sonnent que les quarts seuls.

**SOUDURE**; les horlogers en emploient de plusieurs espèces. La soudure d'étain, qui est la même que celle des ferblantiers. Le zinc & la soudure d'argent, ou soudure au tiers; elle se fait en mettant les deux tiers d'argent & un tiers de cuivre.

Les mouleurs de boîtes ont des soudures de différens numéros, comme de la soudure au 3, au 4, au 5; ce qui signifie que sur 3, ou 4, ou 5 parties de soudure, il y en a une d'alliage d'un métal inférieur. Ainsi, la soudure d'or au 4 est un mélange de 3 parties d'or au titre, avec une d'argent ou de rosette, selon que l'on emploie de l'or rouge ou de l'or blanc. On emploie la soudure la plus forte sur les ouvrages de plus haut titre.

**SOURDINE**; c'est une pièce de la cadrature d'une montre à répétition, disposée de façon que, poussant en dedans cette pièce de la cadrature, les tiges des marteaux frappent contre ses extrémités: alors les marteaux ne frappent plus ni sur le timbre, ni sur la boîte; on n'entend point sonner la répétition, & l'on n'apprend l'heure que par le tact; ce qui a fait donner à cette pièce le nom de *sourdine*.

**SPHÈRE MOUVANTE**; machine tellement disposée, qu'elle indique & imite à chaque moment la situation des planètes dans le ciel, le lieu du soleil, le mouvement de la lune, les éclipses, en un mot, le système du monde planétaire.

**SPIRAL**; c'est un petit ressort courbé en ligne spirale, attaché par une de ses extrémités à l'arbre du balancier, & par l'autre à la platine de dessus.

**SURPRISE**; nom d'une pièce de la cadrature d'une montre ou pendule à répétition.

**SUSPENSION**; ce terme désigne généralement les pièces ou parties par lesquelles un régulateur est suspendu.

La *suspension par des soies*, est la plus usitée, lorsque le pendule est court & léger.

La *suspension par des ressorts*, est d'usage dans les pendules à grandes vibrations.

La *suspension par des couteaux*, c'est lorsque le pendule est suspendu à une tige, aux extrémités de laquelle on forme des angles d'environ 30 degrés ou des couteaux, lesquels s'appuient dans des angles internes plus ouverts, fixés sur chacune des platines.

La *suspension par des rouleaux*; elle consiste en deux grands rouleaux posés parallèlement aux platines; & formant entre eux un angle curviligne aussi grand qu'il est possible, le pivot de l'arbre qui porte le pendule, & qui en est le plus près, vient s'appuyer dans l'angle; & quand le pendule est en vibration, tout le frottement de la suspension est peu sensible, ce frottement se transportant sur les pivots des rouleaux qui parcourent un espace diminué dans le rapport de leur grandeur à celle de leurs pivots.

**TAMBOUR**; nom que l'on donne ordinairement

à cette pièce d'une montre, que les horlogers appellent le *barillet*.

**TAS**, petite enclume qu'on met dans un étau par sa partie inférieure.

Il y en a de plusieurs espèces. La structure de la pièce que l'on veut forger ou redresser par leur moyen, indique celui dont on doit se servir.

Les horlogers, orfèvres & metteurs-en-œuvre, sont ceux qui font le plus d'usage de cet outil.

**TEMPS MOYEN** ; c'est la révolution des vingt-quatre heures justes d'un midi à l'autre.

**TEMPS VRAI** ; c'est la révolution exacte ou la différence du temps que le soleil parcourt d'un midi à l'autre.

**TENAILLE** ; instrument dont on se sert pour tenir quelque pièce de métal, ou agir sur elle avec force. Il y en a de différentes espèces : celles dont les horlogers font usage sont, 1°. les *tenailles à vis* ; 2°. les *tenailles à boucles*, dont les mâchoires sont pressées l'une contre l'autre au moyen de boucles ou coulans, & dont les branches sont ou mobiles sur un centre, ou à ressort ; 3°. les *tenailles à couper*, dont les mâchoires sont tranchantes, & servent à couper de petites parties de métal.

**TENONS** ; pièces d'acier qui sont sur une montre de poche, & qui servent à tenir ferme le grand ressort.

**TIERS-POINT** ; on appelle ainsi une lime qui est formée de trois angles.

**TIGE** ; nom que les horlogers donnent à l'arbre d'une roue ou d'un pignon, lorsqu'il est un peu mince ; c'est ainsi que l'on dit la *tige* de la roue de champ, de la roue de rencontre, &c.

**TIGERON** ; terme dont les horlogers se servent pour désigner une petite tige fort courte, qui dans l'axe d'une roue ou d'un balancier, s'étend depuis la portée d'un pivot jusqu'au pignon ou à sa roue.

**TIMBRE** ; petite cloche que l'on emploie dans toutes sortes d'horloges, de pendules & de montres sonnantes, & sur laquelle frappe le marteau. Autrefois, toutes les montres à répétition étoient à timbre ; mais aujourd'hui on les fait la plupart sans timbre : ce qui leur a fait donner le nom de *répétitions sans timbre*.

Les meilleurs timbres viennent d'Angleterre. Ils sont faits d'un métal composé de cuivre de rosette, d'étain de Cornouaille, & d'un peu d'arsenic ; mais les différentes proportions dans le mélange de ces matières, ne sont pas absolument déterminées ; c'est à celui qui en fait usage à les varier, pour découvrir celles qui produisent des timbres dont le son est le plus agréable.

Comme dans les carillons on a souvent de la peine à affortir les timbres à la suite des tons que l'on veut employer, on est alors obligé de les limer près de leurs bords, pour les rendre plus aigus.

**TIRAGE ou PENDULE A TIRAGE**, parmi les horlogers, signifie une pendule à répétition.

**TOUR** ; outil ou instrument d'horlogerie de différentes grandeurs, suivant que les pièces à tourner sont plus ou moins délicates.

**TOURS DU RESSORT** ; on nomme ainsi les tours que peut faire le ressort sur lui-même, avant que les lames se touchent.

**TOUT-OU-RIEN** ; nom que les horlogers donnent à une pièce de la cadrature d'une répétition, au moyen de laquelle elle ne sonne qu'autant qu'on a poussé le poussoir, ou tiré le cordon suffisamment, c'est-à-dire, que la répétition sonne *tout*, savoir un nombre de coups égal à l'heure marquée, si l'on a poussé le poussoir suffisamment, sinon qu'elle ne sonne *rien*.

Comme la cadrature d'une répétition à *tout-ou-rien* est toujours construite de façon que, lorsqu'on veut la faire répéter, elle ne le fait qu'autant que la pièce des quarts peut se mouvoir ; il s'ensuit qu'elle ne peut répéter qu'autant que la queue de la crémaillère, en appuyant sur le limaçon des heures, a fait reculer un peu le *tout-ou-rien*, & par-là donne à la pièce des quarts la facilité de se mouvoir.

**TRAIN**, terme d'horlogerie ; c'est le nombre des vibrations que produit le mouvement en une heure, ou autre temps déterminé.

**TREMPER** (*roue de fer pour*) ; instrument par le moyen duquel on fait chauffer des ressorts très-également, pour ensuite les tremper.

**TROU** ; outil à rapporter des trous : c'est un instrument dont les horlogers se servent lorsqu'ils ont besoin de refaire un trou dans une platine (ou comme ils disent de le *reboucher*), dans le même endroit précisément où il étoit avant. Ce qu'il y a d'essentiel dans cette opération, c'est de déterminer deux points fixes sur la platine, dont on connoisse la distance au centre du trou.

**TROUS A PIVOTS** ; ce sont les trous dans lesquels tournent les pivots.

**VALET ou SAUTOIR** ; c'est une petite pièce d'acier, qui, dans la cadrature d'une montre ou pendule à répétition, contient l'étoile, & par conséquent le limaçon des heures dans une situation fixe. Cette pièce est mobile sur une tige qui entre dans un canon situé vers son extrémité. Elle porte deux talus, formant entr'eux un angle que le petit ressort pousse toujours entre les rayons de l'étoile.

**VERGE de balancier ou Verge des palettes** ; c'est une tige sur laquelle est enarbré le balancier d'une montre, & qui porte deux petites palettes, dans lesquelles engrènent les dents de la roue de rencontre.

**VERGE du pendule** ; c'est la partie du pendule appliquée à l'horloge, qui s'étend depuis les ressorts, la scie ou le point de suspension, jusqu'au bas de la lentille, qu'elle soutient par le moyen d'un écrou.

**VIBRATION** ; c'est le mouvement régulier & réciproque d'un corps, par exemple d'un pendule,

qui étant suspendu en liberté , balance tantôt d'un côté , tantôt d'un autre.

**VILEBREQUIN** ; outil propre à faire tourner les égalissoirs.

**VIROLE du barillet** ; terme dont les horlogers se servent pour désigner le tour ou l'anneau du barillet , contre lequel s'appuie le grand ressort.

**VIROLE du balancier** , est le nom qu'on donne à un petit canon , qui s'ajuste sur l'affiette de la verge du balancier ; les horlogers y fixent de la manière suivante l'extrémité intérieure du ressort spiral ; ils font entrer l'extrémité susdite du ressort , dans un trou triangulaire percé à la circonférence du canon , & ils la serrent ensuite contre la paroi de ce trou , parallèle à l'axe de la verge , au moyen d'une goupille triangulaire qu'on y fait aussi entrer avec force.

L'avantage que l'horloger retire de la virole , est de pouvoir , en la faisant tourner sur l'affiette de la verge , mettre très-facilement la montre d'échappement.

**VIS SANS FIN** ; c'est une vis dont les pas engrènent dans les dents d'une roue , & qui est tellement fixée entre deux points , qu'elle tourne sur son axe , sans pouvoir avancer ni reculer comme les vis ordinaires.

On l'emploie dans les montres , & dans plusieurs machines de différentes espèces,

Dans les montres , elle sert pour bander le grand ressort. Elle a cet avantage sur les encliquetages dont on se servoit autrefois , & dont on se sert encore actuellement dans les pendules , qu'on peut , par son moyen , bander le ressort tant & si peu que l'on veut.

**VIS ( outil à polir les bouts des )** ; c'est un instrument dont les horlogers se servent pour polir les bouts des vis. Il est fort commode , en ce que l'on peut y en faire tenir de toutes sortes.

**VIS ( outil à polir les )** ; espèce de tenaille à boucle , dont les horlogers se servent pour polir leurs vis : le trou pratiqué au centre des mâchoires , lorsqu'elles sont fermées , est taraudé ; on y met la vis , & appuyant contre sa tête une pierre à l'huile , ou un bois enduit des matières propres à polir , au moyen des cuivrots & d'une pointe , on polit cette tête de la même manière qu'on perce un trou avec un foret.

**VIS ( arbre à vis )** ; espèce d'arbre dont les horlogers & d'autres artistes se servent pour tourner des pièces dont le trou a peu d'épaisseur , & qui ne pourroient que difficilement être fixées sur un arbre & y rester droites.

**VOLANT** ; c'est une pièce qui se met sur le dernier pignon d'un rouage de sonnerie ou de répétition , & qui sert à ralentir le mouvement de ce rouage , lorsque la pendule ou l'horloge sonne.



## H O U I L L E. ( Art de la )

**L**A *houille* est un *charbon minéral*, ainsi dénommé principalement par les habitans du pays de Liège, du comté de Namur, de la Flandre, du Hainault, &c.

Nous croyons être entré dans des détails d'art, assez étendus, en parlant du *charbon minéral* dans le premier volume de ce dictionnaire, page 522 & *suiv.* pour y renvoyer avec confiance nos lecteurs, qui veulent connoître tout ce qui concerne en général, ce charbon fossile, sa nature, ses différentes espèces, l'exploitation de ses mines avec une explication des planches & figures relatives, ses veines & ses souterrains, les vapeurs dangereuses qui y circulent, les moyens de s'en préserver; nous avons rapporté son principal emploi dans les arts; enfin, nous avons parlé des tentatives & des procédés pour le purifier.

Si nous revenons sur cet article, c'est pour nous attacher plus particulièrement aux espèces de terres & de charbon minéral, que l'on appelle *houille*; & pour rappeler & développer quelques procédés essentiels & nouveaux qui en étendent l'usage & l'utilité.

Il faut distinguer 1°. les terres & cendres de *houille*; 2°. le charbon de *houille*.

### *Cendres de Houille.*

I. Nous dirons d'abord qu'on connoissoit depuis long-temps les *cendres de houille* qui se tiroient de Mons. L'usage en a presque cessé depuis qu'en 1731 il s'est formé à Valenciennes une compagnie pour tirer de Hollande les cendres provenant d'une terre grasse qui fait le chauffage des Hollandois sous le nom de *tourbes*. Ce sont ces cendres que l'on appelle *cendres de mer*. On en a fait depuis un commerce très-considérable dans l'A:tois, le Hainault, le Cambresis, & dans une partie de la haute Picardie, où le prix & l'éloignement de ces cendres ont empêché que l'emploi n'en devînt plus commun.

A l'imitation de ces cendres ou tourbes de Hollande, on a fait à Amiens des tourbes de ce pays dont le débit a eu aussi beaucoup de succès, quoiqu'elles ne paroissent pas avoir autant de qualité que les cendres de Hollande.

Des hasards heureux ont enfin découvert une matière plus utile. Ce sont des mines de terre de *houille* qui se sont trouvées à 20, 30, 40 picds de profondeur, à Beaurains près de Noyon, en 1753, après avoir cherché long-temps & inutilement du charbon de terre; en 1756, près de Laon, sur le terroir de Sufy, Fauconcourt & Cessières, qui se touchent & ne sont séparés que par un ruisseau; enfin, au détroit d'Anois & de Rumigny,

près de Ribemont, en cherchant de même des mines de charbon de terre.

Différens cultivateurs & laboureurs ayant pensé que ces terres noirâtes & brûlantes contenoient des sels propres à la végétation, comme les cendres de mer, les mirent en cendres; ils en répandirent sur leurs terres enssemencées & dans leurs prairies. Le succès en fut si heureux, qu'il fut bientôt imité; ce qui engagea plusieurs personnes à demander la permission & le privilège de l'exploitation de ces mines, laquelle, comme celle de toutes les autres mines, ne peut être faite qu'avec la permission du roi, suivant l'arrêt du conseil de 1744.

Ces permissions d'exploitation ont été accordées après l'examen des effets & de la qualité de la houille de chacune de ces mines.

Il résulte de cet examen, que l'on s'est servi en Angleterre & en Flandres, des cendres de charbon de terre pour augmenter la production des prairies; que les cendres de tourbes, nommées en Hollande *cendres de mer*, ont été employées depuis pour les prairies & les terres semées en grains de fourrage; que l'on s'est servi de même des cendres de tourbes d'Amiens & d'autres pays, & que les terres & cendres de *houille* découvertes dans cette généralité aux trois endroits désignés ci-dessus, paroissent devoir y être préférées tant par la proximité que par leur effet, parce qu'elles ont plus de qualité bitumineuse, qui est le plus sûr engrais des terres.

L'emploi de ces différentes cendres prouve en général que tout engrais salin & bitumineux est préférable à une terre aride, telle que la marne ou le cran, dont l'effet n'est que de dilater les terres tenaces, en se dilatant elle-même dans les temps humides. L'usage de la marne qui est fort chère, a été même reconnu pour être dangereux. Les *terres-houilles* sont sulfureuses & bitumineuses; en les décomposant on y trouveroit du vitriol, de l'aun, mais point de nitre. La partie bitumineuse est l'engrais véritable.

Cette *terre-houille*, si on la laisse en tas pendant quelques jours en sortant de la mine, s'échauffe, s'allume d'elle-même, brûle ce qu'elle touche, & répand au loin une odeur de soufre.

Pour la réduire en cendre, on la met dans des fossés, où elle fermente & s'allume sans flamme apparente. S'il y avoit du nitre, il produiroit de la flamme.

On peut employer cette *terre-houille*, ou comme elle sort de la mine, sans avoir été brûlée ni calcinée, ou lorsqu'elle a été brûlée & réduite en cendres.

Quand on l'emploie sans avoir été brûlée, il

faut l'écraser en poudre grossière, & n'en couvrir le champ que de l'épaisseur d'un pouce; car étant ainsi crue, & ayant encore l'acide sulfureux ou vitriolique, qui ne se consume que par le feu, elle pourroit en s'échauffant s'allumer, si on en répandoit de l'épaisseur de cinq à six pouces; ce qui arrêteroit la production des grains au lieu de lui être favorable.

L'effet de ces terres non brûlées est que les pluies du printemps développant peu à peu l'acide sulfureux, il trouve pour base la terre même qu'on veut amender. Il forme avec le bitume un nouveau composé qui est l'engrais qu'on desire.

La seconde façon de s'en servir est de l'employer en cendres, après que cette terre a été brûlée & calcinée: on peut pour lors en mettre une plus grande quantité, parce que le soufre étant évaporé par le feu, & n'y ayant plus que le bitume (*véritable engrais*) on n'a plus à craindre une fermentation tendante à l'inflammation, capable de dessécher les grains, au lieu d'être favorable à leur développement.

Une des manières les plus commodes & les plus sûres pour répandre ces cendres également, est de faire marcher parallèlement deux ou trois hommes tenant en leurs mains des tamis peu ferrés, & les frappant l'un contre l'autre.

Tout le monde peut éprouver si les terres noires que l'on croit être des terres de *houille* en sont véritablement. Prenez-en un morceau gros comme un melon; placez-le sans le rompre sur la braise de l'âtre de cheminée; si c'est de la terre-*houille*, il s'y allumera comme l'amadou sans flamme, répandant une odeur de soufre suffoquante: s'il s'élève de la flamme, la terre sera trop sulfureuse, & il ne faudra jamais s'en servir que brûlée & réduite en cendres.

Retirez ce morceau à demi embrasé, & mettez-le sur un plat de terre à l'air; l'odeur suffoquante disparaîtra, & l'on sentira une odeur douce de bitume terrestre. Cette terre continuera de brûler lentement, puis s'éteindra, laissant une masse très-friable de couleurs variées, dont la dominante est le noir. Si on la brûloit davantage elle ne vaudroit plus rien, parce que le bitume (*véritable engrais*) en seroit consumé.

M. Hellot, auteur du rapport qui précède, a fait une expérience qu'il rapporte en ces termes. J'ai mis, dit-il, un demi-pouce de terre-*houille* crue, au mois de juin dernier, sur trois petites caisses d'orangers, dont les feuilles étoient tombées & qui étoient près de périr; j'ai arrosé tous les jours d'un verre d'eau; au 15 septembre les trois petits oranges avoient depuis 22 jusqu'à 35 feuilles, & de nouvelles branches.

On ne peut fixer généralement la quantité qu'on doit employer, soit des terres-*houilles* non brûlées, soit de celles qui sont réduites en cendres; cela dépend des différens genres de productions & des différentes espèces de terres sur lesquelles on les

emploie; l'expérience seule instruira bientôt les cultivateurs.

On a fait différentes épreuves de cette nouvelle espèce d'engrais sur les différentes productions de la terre, & elles ont toujours eu plus ou moins de succès. Nous ne les rapporterons pas ici, comme étant particulières à l'agriculture qui sera traitée dans une autre division de cette Encyclopédie.

A Beaurains, en Lorraine, où les mines de ces terres-*houilles* s'exploitent en règle & avec art, c'est-à-dire, par des puits & des galeries souterraines, d'où, après que les terres ont été tirées, on les transporte dans des brûleries qui sont de simples fossés où elles se consomment d'elles-mêmes & se réduisent en cendre, on vend trois livres le sac de 320 liv. pesant.

A Ham, en Picardie, où on en a fait un magasin, il se vend 3 liv. 12 s.

A Rocourt, près Saint-Quentin, il se débite à quatre francs.

On en a établi deux autres magasins à Pont-Sainte-Maxence, sur le pied de trois livres neuf sols le sac; & à Beaumont-sur-Oise, trois livres douze sols.

Au détroit d'Anois on vend les cendres quinze sols le septier, ce qui revient à peu près à trois livres le sac de trois cens vingt livres.

Il y a d'autres magasins de ces terres-*houilles*, qu'on établit dans différentes provinces.

Voici ce que reprochent aux terres & cendres de *houille* ceux qui craignent d'en faire usage, par l'esprit de routine si contraire à toute perfection.

1°. *Que ces houilles tiennent les fourrages trop long-temps en verd.*

Ce reproche prouve que les houilles fournissent beaucoup de fève; ceux qui veulent retirer des fourrages secs n'ont qu'à semer les *houilles* un peu plus tôt, c'est-à-dire, au plus tard en février; ceux qui veulent nourrir les chevaux en verd une partie de l'été, peuvent semer plus tard.

2°. *Que les houilles n'étant pas écrasées, les pierres brûlent là où elles restent.*

Rien de si aisé que de les piler chez soi avec une batte. Les pierres ne sont pas dures; on y gagne bien la façon; elles foisonnent beaucoup plus, se répandent mieux, & ne tracent pas tant sur la terre.

3°. *Qu'elles donnent un mauvais goût ou mauvaise qualité aux fourrages.*

C'est un préjugé. On s'en fert tous les jours pour les légumes, & on ne s'aperçoit d'aucun mauvais goût. Un très-grand nombre de laboureurs les emploient depuis plusieurs années, sans avoir éprouvé aucun accident.

#### De la Houille

II. Le charbon fossile appelé *houille* est une substance bitumineuse, terreuse, & éminemment sulfureuse.

Un auteur moderne, M. Venel, docteur médecin de la faculté de Montpellier, range toutes les espèces de *houille* sous trois classes, en l'envisageant comme aliment du feu; il s'en trouve, dit-il, 1°. qui donne une flamme vive, abondante, mais qui n'est pas capable d'un fort embrasement: 2°. d'autre qui brûle avec une flamme moins vive, mais qui soutient long-temps l'état d'embrasement vif; 3°. il en est enfin qui brûle difficilement, avec peu de flamme & un embrasement foible, & qui néanmoins se consume bientôt. C'est principalement la seconde espèce qui s'appelle *houille grasse & forte*, & qui réunit éminemment toutes les qualités d'une bonne houille. On l'emploie souvent au lieu de charbon de bois, mais il est alors utile de savoir lui enlever la trop grande abondance de soufre qui rend la houille nuisible dans beaucoup d'opérations.

M. Jars, après avoir observé que ce charbon fossile nuit singulièrement aux opérations métallurgiques, sur-tout qu'il détruit une grande quantité de métal dans les fontes; après avoir aussi rapporté les procédés par lesquels les Anglois ont corrigé ces inconvéniens, décrit ainsi la méthode qu'il a trouvée de préparer la *houille* pour la substituer au charbon de bois dans les travaux métallurgiques.

» Toute espèce de charbon fossile nuit aux fontes des métaux, quoique dans différens degrés, suivant ses diverses qualités. Le but qu'on doit se proposer est de détruire les principes nuisibles qu'il renferme, & de conserver ceux qui sont utiles à la fonte.

Sans entrer dans une analyse profonde de ce minéral, on fait qu'il est, comme tous les bitumes, composé de parties huileuses & acides.

Dans ces acides on distingue un acide sulfureux auquel on peut attribuer les déchets qu'on éprouve lorsqu'on l'emploie dans la fonte des métaux. Le soufre & les acides dégagés par l'action du feu, rongent & détruisent les matières métalliques qu'ils rencontrent. On doit donc chercher à les enlever; mais la difficulté est d'attaquer ce principe rongeur, en conservant la plus grande quantité possible des parties phlogistiques.

C'est à quoi tend le procédé dont je vais donner la méthode; on peut l'appeller le *dessoufrage*. Après l'opération, le charbon de *houille* n'est plus à l'œil qu'une matière sèche, spongieuse, d'un gris noir, qui a perdu de son poids & acquis du volume; elle s'allume plus difficilement que le charbon cru; mais sa chaleur est plus vive & plus durable.

Ce charbon minéral ainsi préparé se nomme *coaks* & se prononce *coks*. Les Anglois s'en servent avec avantage pour fondre différens minerais; les orfèvres l'emploient pour fondre les métaux fins; on en brûle aussi dans les appartemens.

Le procédé par le moyen duquel la *houille* devient *coaks* est facile en apparence; il ne s'agit que de faire brûler la *houille* comme on brûle le

bois pour faire du charbon; mais il exige une pratique bien entendue & beaucoup de précautions, soit dans la construction des charbonnières, soit dans la conduite du feu, sans quoi l'on n'obtient que des *coaks* imparfaits & incapables d'être employés utilement.

Pour réussir à obtenir de bons *coaks*, il est de la plus grande importance, & même il est indispensable d'avoir une bonne quantité de charbon qui soit exempt de pierre ou roche.

Lorsqu'on s'est assuré de cette qualité de charbon, les ouvriers ne doivent pas encore en négliger le choix, ils doivent en séparer la roche que l'on rencontre quelquefois dans les gros morceaux; on fait ce choix en les cassant.

Pour dessoufrer la *houille* avec profit, il est reconnu que les morceaux doivent être réduits à la grosseur de trois à quatre pouces cubes, afin que le feu puisse agir & pénétrer dans leur intérieur.

Après avoir formé un plan horizontal sur le terrain, on arrange la *houille* morceaux par morceaux; on en compose une charbonnière d'une forme à peu près semblable à celle que l'on donne pour faire du charbon de bois, & de la contenance d'environ cinquante à soixante quintaux, quantité suffisante pour obtenir de bons *coaks*; car j'ai observé après diverses épreuves qu'en les faisant plus fortes, il en reste beaucoup après l'opération que le feu n'a pénétrées qu'en partie, & d'autres où il n'a pas touché. Il en arrive autant si on donne aux charbonnières trop d'élévation, & si l'on place le charbon indifféremment & de toutes grosseurs.

Une charbonnière construite de la sorte peut & doit avoir dix, douze & jusqu'à quinze pieds de diamètre, & deux pieds à deux pieds & demi au plus de hauteur dans le centre.

Au sommet de la charbonnière on laisse une ouverture d'environ six à huit pouces de profondeur, destinée à recevoir le feu que l'on y introduit avec quelques charbons allumés.

Lorsque la charbonnière est achevée, alors on la recouvre, & l'on peut s'y prendre de diverses manières.

Une des meilleures & la plus prompte est d'employer de la paille & de la terre franche qui ne soit pas trop sèche; on recouvre toute la surface de la charbonnière avec cette paille que l'on met assez ferrée, pour que l'épaisseur d'un bon pouce de terre qu'on met par dessus, & pas davantage, ne tombe point entre les charbons, ce qui nuirait à l'action du feu.

Au défaut de paille, on peut y suppléer par des feuilles sèches.

Une autre méthode qui, attendu la cherté & la rareté de la paille, est mise en pratique aujourd'hui aux mines de Rive, de Gier, &c. avec succès, est de recouvrir les charbonnières avec le même

charbon & les débris qui se font dans le choix du gros charbon.

Lorsque la charbonnière est couverte jusqu'au sommet, l'ouvrier jette dans l'ouverture quelques charbons allumés, & achève d'en remplir la capacité avec d'autres charbons; quand il juge que le feu a pris & que la charbonnière commence à fumer, il en recouvre le sommet & conduit l'opération comme celle du charbon de bois, ayant soin d'empêcher que le feu ne passe par aucun endroit, pour que le charbon ne se consume pas, & ainsi du reste jusqu'à ce qu'il ne fume plus ou du moins que la fumée en soit claire, signe constant de la fin du *dessoufrage*.

Une telle charbonnière tient le feu quatre jours, & plusieurs heures de moins si on a recouvert avec de la paille & de la terre.

Lorsqu'il ne fume plus, on recouvre le tout avec la poussière pour étouffer le feu, & on le laisse ainsi pendant douze ou quinze heures. Après ce temps on retire les *coaks* partie par partie, à l'aide de rateaux de fer, en séparant le menu qui sert à couvrir d'autres charbonnières.

Lorsque les *coaks* sont refroidis, on les ferme dans un magasin bien sec; s'il s'y trouve quelques morceaux qui ne soient pas bien dessouffés, on les met à part pour les faire passer dans une nouvelle charbonnière.

Trois ouvriers ayant un emplacement assez grand peuvent préparer dans une semaine trois cens cinquante, & jusqu'à quatre cens quintaux de *coaks*.

Il est essentiel, comme on l'a déjà dit, de bien dépouiller le charbon minéral de la roche & des pierres qui peuvent y être mêlées.

Par le décompte détaillé des charbons de terre des mines de Rive, de Gier, mis en dessoufrage à Saint-Bel, depuis le 20 janvier 1769, jusqu'au 10 mars suivant, il est constaté que ces charbons perdent ou déchetent dans cette opération de trente-cinq pour cent; c'est-à-dire, que cent livres de charbon crud sont réduites à soixante-cinq livres de *coaks*.

M. Jars rend compte ensuite d'une fonte de comparaison de laquelle il résulte qu'avec une quantité de *coaks* coûtant 726 liv., on a retiré en 251 heures de 672 quintaux de minerai, 114 quintaux de matte; & que d'un fourneau garni de charbon de bois dont la dépense fut 742 liv. 12 s. on retira dans le même espace de temps de 510 quintaux de minerai, 89 quintaux de matte; que par conséquent le *coaks* procure une épargne de temps & de dépense (le prix du *coaks* étant dans le lieu de l'expérience 2 liv. 4 s. la voie, & celui du charbon de bois 2 liv. 7 s.)

Il résulte aussi d'une autre expérience de M. Jars, que l'usage du *coaks* est très-bon pour l'affinage des mattes. Mais il a observé que le fourneau où l'on a fondu avec les *coaks* a été plus endommagé que l'autre, c'est-à-dire, l'ouvrage;

& qu'il s'y est formé dans l'intérieur des cavités plus grandes.

Ce petit inconvénient qui résulte de la plus grande activité de ce feu, n'est rien, selon M. Jars, en comparaison des avantages qui résultent de l'usage de cette matière.

Toutefois, pour le prévenir en partie, on peut mêler les *coaks* à moitié ou au tiers avec le charbon de bois.

On trouve de l'avantage à l'usage des *coaks* pour l'affinage des mattes, & ils ont leur utilité pour tous les ouvrages qui se jettent en fonte.

Tout le procédé dont on vient de donner le détail ne peut servir que pour les *houilles* ou charbons fossiles principalement sulfureux; ceux qui sont sulfureux & principalement bitumineux, doivent être purifiés & dégagés du bitume par une sorte de distillation. Tandis que le soufre est volatilisé par en haut, le bitume qui est fixe doit s'écouler par en bas.

Pour cela il faut avoir recours aux fourneaux mis en œuvre par le prince de Nassau-Saarbruck, décrits par M. Genfane.

Voici le précis de son mémoire.

MM. Macquer & de Montigny, nommés commissaires par l'Académie royale des sciences, pour lui rendre compte d'un mémoire qui lui avoit été présenté sur ce sujet par M. de Genfane, un de ses correspondans, déclarèrent, dans leur rapport du 23 juillet 1768, qu'on avoit déjà tenté plusieurs fois, mais sans succès, d'étouffer le charbon de terre à la manière du charbon de bois, pour lui procurer les qualités de ce dernier, mais qu'on n'y avoit pas réussi, parce que, pour peu qu'on laissât l'air s'introduire dans la masse de ce charbon embrasé, tout se consumoit & se réduisoit en cendres, & que tout s'éteignoit lorsqu'on interceptoit la communication avec l'air intérieur; que l'art d'extraire le bitume & le soufre surabondans du charbon de terre, sans détruire ce composé ni son principe inflammable, consistoit à le dégager des matières bitumineuses & sulfureuses qui le rendent trop gras & trop actif, lorsqu'on l'emploie dans son état naturel à la fonte des matières métalliques dans les fourneaux à manche, ce qui faisoit que les fontes étoient pâteuses; que le métal se brûloit, & qu'il ne se séparoit point des scories, parce qu'elles ne se liquéfioient pas assez pour couler hors du fourneau; qu'après bien des expériences & des dépenses considérables pour procurer au charbon de terre toutes les qualités du charbon de bois, M. le prince de Nassau-Saarbruck avoit enfin réussi à trouver le meilleur moyen, 1°. d'en extraire le bitume par une distillation per descensum; 2°. d'en séparer le soufre par une évaporation; & que ces deux opérations se faisoient toutes les deux à la fois, au moyen d'une espèce de four, dont l'effet est à peu près le même que celui d'une cornue.

Pour cet effet, continuent les mêmes Académi-

ciens ; on construit un four d'une pâte ou mortier très-réfractaire , qu'on ferme exactement lorsqu'il est rempli de charbon de terre ; au bas de la capacité de ce four , on forme une rigole , & on y laisse une seule ouverture ronde , garnie d'un long tuyau de cuivre incliné ; ce tuyau va s'emboucher dans une marmite de fer fondu , qui sert de récipient pour le bitume qui découle du charbon. Il y a un autre tuyau de cuivre qui monte perpendiculairement , qui est implanté sur le tuyau descendant , & qui sert à l'évaporation des vapeurs du soufre.

Cette espèce de four enveloppé par une voûte qui lui sert de fourneau , a une grille , un cendrier & une cheminée qui débouche dans une chambre construite au dessus , où circule la fumée du charbon qu'on brûle pour chauffer le four ; on mêle le charbon avec du bois pour l'allumer ; on rougit le four , & on le tient médiocrement rouge , afin que le degré d'une chaleur modérée fasse couler le bitume dans la marmite de fer , qui est à moitié enterrée , & que le soufre s'évapore par le tuyau de cuivre , qui est posé verticalement.

Chaque fois qu'on charge le four , on y met deux milliers pesant de charbon crud , qui perdent , pendant cette opération , un huitième de leur poids ; & pour obtenir la cuisson parfaite , on y emploie neuf cens pesant du même charbon qui se trouve être de rebut. Cette opération , qui dure pendant trois fois vingt-quatre heures , est censée finie lorsqu'on n'en voit plus sortir de vapeurs de soufre.

Ce charbon , étant ainsi cuit , n'exhale pas la moindre odeur en brûlant ; il est même préférable au charbon de bois , en ce qu'il dure au moins le double au feu ; qu'on peut l'employer à toutes sortes d'usages , sans craindre le moindre inconvénient ; que l'huile & le bitume qu'on en retire défraient à peu près de la dépense.

Quoique cette huile soit moins inflammable que celle de *pétrole* , on peut s'en servir dans les lampes des paysans ; & le bitume qu'on en retire est si gras , qu'on peut le substituer au meilleur cambouis pour graisser les roues des voitures. La suie qu'on trouve dans la chambre où débouche la cheminée , peut être employée très-utilement à la place du noir d'ivoire , pour faire l'encre d'imprimerie , & servir à faire un bleu qui ne le cède en rien au plus beau bleu de Prusse.

Lorsque , dans les forges à fer , on ne veut point se servir d'autre charbon que de celui dont nous venons de parler , on construit plusieurs fourneaux attenans les uns aux autres , & placés dans un hangar sur un même alignement. La moitié de ces fourneaux est toujours allumée , tandis que l'autre moitié se refroidit.

Lorsque le charbon est à moitié cuit dans les premiers fourneaux , on met le feu aux autres ; & comme la cuisson dure , ainsi que nous l'avons dit , pendant trois fois vingt-quatre heures , il y a toujours neuf fourneaux en travail pour l'entretien

d'une forge ; afin que chaque jour on retire le charbon de trois fourneaux , & qu'on en charge trois autres , pendant qu'on fait cuire le charbon dans les trois derniers.

Une semblable découverte doit être regardée non-seulement comme curieuse & nouvelle , mais encore comme étant de la dernière importance dans les pays où les bois & les charbons commencent à devenir rares.

C'est ce qui a engagé le gouvernement à favoriser l'établissement à Paris d'une compagnie qui s'annonce pour vendre de la houille dessouffrée : en sorte que partie des habitans de cette grande ville où il se fait une consommation si énorme de matières combustibles , pourra économiser sur la quantité & sur le prix de leur chauffage , en faisant usage d'un charbon de terre épuré , soit par les procédés qu'on vient d'indiquer , soit par d'autres , de ce que la surabondance du soufre lui donnoit de désagréable à l'odorat , & de nuisible à la santé.

Enfin , nous considérerons la houille dans sa patrie en quelque sorte ; & nous achèverons de faire connoître ce charbon fossile , en ajoutant ici ce que M. Morand , médecin & savant académicien , dit dans son excellent traité.

*Des houilles du pays de Liège en particulier.*

Tout ce qui est compris dans une mine que l'on exploite , est appelé en patois de Liège , *hoie* , vulgairement *houille*.

Ce mot néanmoins s'entend ordinairement de la houille pure , c'est à-dire , de celle qui succède dans la veine à un charbon bien conditionné , laquelle paroît formée de grains très-fins arrangés visiblement par couches , & que les houilleurs paroissent distinguer du charbon proprement dit : car , lorsqu'ils veulent parler d'une veine riche & abondante , ils disent , *cette veine houille bien* ; entendant par-là qu'elle est plus abondante en houille qu'en charbon ; en patois , qu'elle est plus *kauchteuse*. En conséquence , le prix courant de l'une & de l'autre est différent.

Dans l'idée commune du pays , la houille est tout ce qui se maintient en masses volumineuses , d'une consistance approchant d'une pierre tendre , & que l'on appelle ailleurs *charbon de pierre* , qui s'allume plus difficilement , quoique gras.

Le reste , qui n'est ni si dur , ni si compacte , qui ne peut s'enlever de la houillère en gros quartiers , que l'on nomme autrement *charbon de terre* , s'allumant plus aisément , parce qu'il est plus tendre , est ce qu'ils appellent *charbon*.

Des ouvriers accoutumés à ne juger que par l'extérieur & au premier coup-d'œil , n'ont pas dû distinguer autrement ce fossile ; mais , à cette division fort vague & fort générale , la première sans doute qui ait pu se présenter à leur idée , a succédé une division mieux raisonnée , qui porte sur la propriété réelle du charbon , non pas de s'allumer aisément , comme fait le charbon de terre ou la houille , ni de s'allumer plus difficilement ,

comme fait le charbon de pierre ou charbon, mais sur la propriété qu'ont les uns ou les autres de donner un feu & une chaleur plus ou moins nourris, & de degrés d'intensité différens.

Pour exprimer les qualités qu'ils ont jugées dans les uns ou dans les autres, ils ont qualifié les charbons du nom de *charbons forts*, de *charbons foibles* ou *doux*; ils désignent différentes espèces de houilles sous les noms de *houilles fortes*, de *houilles douces*, de *houilles sèches*.

La distinction générale de *houille grasse* ou *chaude*, & de *houille maigre*, de *charbon fort* & de *charbon foible*, est celle qui paroît devoir être uniquement suivie, étant assez certaine pour que l'habitude permette de ne pas se tromper à la simple vue, lorsqu'il s'agit de distinguer le charbon gras à sa couleur d'un noir matte, à sa pesanteur & à son œil poudreux; d'avec le charbon maigre qui est plus léger, plus sec, & dont la couleur est plus luisante, un peu argentine.

*De la houille grasse, en patois krâsse hoie; ou houille chaude, chaude hoie.*

Cette houille présente à l'œil des variétés distinctes; il en est qui ont assez de ressemblance avec le charbon d'Ecosse: c'est un composé de bandes épaisses, formées de plus petites très-brillantes, réunies ensemble: les molécules de ces bandes sont lamellées, & à facettes rayonnées; les bandes sont seulement séparées d'espace en espace, par une matière charbonneuse manquée.

D'autres fois, la houille grasse n'est qu'une masse brute, formée de grains assemblés sans ordre: le tout pourroit être comparé à un granit ferré & uni, noirci au feu, ou même à un morceau de suie liquéfiée, puis refroidie & calcinée.

Tantôt la houille grasse est composée de masses irrégulièrement disposées par couches en tout sens: ces couches & ces masses se trouvent souvent mêlées de matières semblables à des portions de bois réduites en charbon. Toute la hauteur qui dépasse la chauffée de Liège sur Tongres à Hasselt, allant vers le midi, & les fonds d'Avroy, Sclafseïn, Jemeppe, Seret, Ougraye, en donnent de cette espèce.

La houille du *Bure-aux-femmes*, que quelques-uns regardent comme tenant de la grasse & de la maigre, est visiblement disposée par lits d'un demi-pouce, mais en désordre. C'est une très-bonne houille, faisant un très-beau feu, qui en tout tient davantage de la houille grasse; les braiseurs s'en servent indistinctement comme telle.

La houille grasse est celle que l'on emploie communément à Liège dans les foyers: pour cela, on la moule dans des formes en boulets appelés *hochets*.

Ces hochets laissent, après qu'ils sont consumés, des espèces de charbons en braise, appelés *krahay*, qui chauffent encore jusqu'à leur entière destruction.

Si l'on considère cette espèce de houille dans son état brut, c'est-à-dire, sans être apprêtée, elle paroît composée de petites bandes très-luisantes, appliquées les unes sur les autres, formant ensemble, dans quelques parties, des couches d'environ quatre lignes d'épaisseur en tout sens: on y distingue des facettes lisses & sillonnées.

Lorsqu'on l'emploie, elle est remarquable par les circonstances suivantes: elle se colle assez aisément au feu en s'enflammant, parce qu'elle est plus bitumineuse que la houille maigre, ce qu'on a sans doute voulu exprimer en l'appellant *krâsse hoie*, *houille grasse*: elle rend beaucoup plus de chaleur que la houille maigre, ce qui l'a fait appeler *chaude hoie*; & se réduit, pour la plus grande partie, en poussière grisâtre, comme la cendre de bois, mais graveleuse.

De tout cela, il suit que, d'une part, son feu seroit trop ardent pour les ouvrages des maréchaux ferrans; & d'une autre part, que cette houille est trop grasse pour que ces ouvriers puissent s'en servir à travailler leur fer. Les brasseries & les grosses verreries sont les principales manufactures qui les emploient.

*De la houille maigre, de la clutte.*

La houille maigre est plus foible que la houille grasse, & est très-propre aux feux des tourailles: elle est presque généralement en usage pour les feux domestiques, sur les deux rives de la Meuse, depuis Liège jusqu'en Hollande.

Elle diffère de la houille grasse, en ce qu'elle donne moins de chaleur: les braiseurs peuvent la mêler avec cette dernière; elle dure au feu plus long-temps qu'elle; &, lorsque son peu de bitume est consumé, elle se réduit en braise ou *krahais*, qu'on allume sans qu'ils donnent d'odeur, & presque sans qu'ils donnent de fumée: ce qui les rend plus propres pour les tourailles que les *krahais* de la houille grasse.

La houille d'Ans paroît être formée de petites molécules friables, qui semblent n'avoir pu s'arranger par couches, faute de bitume.

La bonne houille maigre se trouve communément dans les environs de Herstal & de Vivegnis; celles de Houffe & de Cheratte, leur sont en général très-inférieures.

Dans ces quartiers, & dans quelques autres de la rive droite, on exploite une espèce particulière de ce charbon, qu'on nomme *clutte*, & qui, pour l'ordinaire, est d'une qualité très-foible. C'est un charbon tenant de la nature du charbon tendre & de la téréouille, composé de grands faisceaux de fibres disposées en tout sens, qui se croisent de toutes les manières.

La clutte chauffe assez bien, dure assez long-temps, faisant un petit feu bleu; mais, lorsqu'elle brûle, il ne faut pas y toucher, parce qu'elle tomberoit en poussière, comme font les houilles maigres.

On en fait des hochets qu'on emploie dans les foyers ouverts, & dans les poèles; ils sont de deux tiers plus petits que les hochets de houille grasse, & ils sont communément appelés *clottes*; mais ce n'est qu'un hochet ou boulet fait avec la houille grasse.

L'Angleterre, l'Allemagne, la plupart des pays étrangers, & presque toutes les provinces de France (comme on aura soin de le décrire dans d'autres divisions de cette Encyclopédie), contiennent aussi des mines de charbon de terre &

de houille, dont plusieurs sont exploitées, mais dont il y a un plus grand nombre de négligées. Cependant, le défaut du bois qui se fait sentir dans presque toute l'Europe, obligera quelque jour les habitans de tirer parti de ces mines de charbon fossile, qui peut devenir si utile pour les manufactures & pour les feux des appartemens, sur-tout depuis qu'on a trouvé les procédés que nous venons de rapporter pour le dessoufrer & le purifier.

V O C A B U L A I R E.

**CENDRES DE MER**; ce sont des cendres de houille ou de tourbes, & de charbon de terre.

**CHARBONNIÈRE**; espèce de four où l'on fait brûler la houille pour en retirer le soufre surabondant.

**CHAUDE HOIE**; c'est à Liège une houille grasse qui donne beaucoup de chaleur.

**CLUTTE**; c'est dans le pays de Liège une espèce de houille d'une qualité très-foible.

**COAKS ou COKS**; nom que les Anglois donnent au charbon minéral ou à la houille, dont on a retiré le soufre surabondant.

**DESSOUFRAGE**; c'est le procédé par lequel on enlève au charbon minéral la surabondance du soufre qui entre dans sa composition.

**HOCHETS**; ce sont à Liège les formes dans lesquelles on moule la houille grasse pour le chauffage.

**HOIE**; nom que les Liégeois donnent à la houille.

**HOUILLE**; charbon minéral composé de terre, de bitume, & de soufre.

**HOUILLE (terres & cendres de)**; ce sont des terres ou cendres minérales provenant des débris du charbon minéral.

**KAUCHTEUSE (mine ou veine)**; c'est, en Liégeois, une mine ou veine abondante en bonne houille.

**KRAHAI**; on nomme ainsi à Liège la braise de houille qui chauffe encore jusqu'à son entière destruction.

**KRASSE HOIE**; c'est, en Liégeois, de la houille grasse.

**MATTE**; c'est la masse réguline du métal, qu'on remarque dans l'intérieur du fourneau pendant le cours de la fonte.

**TOURBES**; ce sont des mottes composées d'une terre grasse & de charbon minéral, qui servent pour le chauffage dans certains pays.

JARDINIERS-PRÉOLIER-S-MARAÎCHERS.

( Art des )

C'est le premier des arts, c'est le plus important & le plus essentiel à l'homme, que de savoir tirer, par la culture, les productions sans cesse renaissantes de la terre. Mais l'art du *jardinage* est si varié dans ses procédés, si étendu dans ses principes, si multiplié dans ses branches, qu'il demande un traité particulier & bien développé, qui fera l'objet d'une division de cette Encyclopédie méthodique. Nous ne parlons ici des *Jardiniers-Préoliers-Maraîchers*, que parce qu'ils font une communauté, qu'il est dans notre plan & de notre devoir de faire connoître dans ce Dictionnaire consacré aux arts & métiers.

Les plantes potagères font l'occupation principale de ces jardiniers. Ils cultivent dans leurs jar-

dins, (qu'on appelle principalement *marais* à Paris, parce qu'ils sont dans des lieux bas & humides), des racines, des salades, des plantes bulbeuses, des légumes, & des fruits de plantes potagères.

Pour qu'un *potager* ou un *marais* soit en bon rapport, on le doit bien exposer, en amender les terres; & quant à la culture, une vigne ne doit pas être mieux entretenue qu'un potager, mieux fumée, mieux labourée, mieux sarclée; l'eau sur-tout ne doit pas manquer. S'il y a trop d'eau, on fera faire une grande pierrée dans le milieu, bâtie à pierres sèches, où viendront se rendre quantité de petites rigoles, qu'on pratiquera pour amasser les eaux des plates-bandes & des allées.

La manière de dresser un *potager*, est de le couper en différentes planches par le moyen du cordeau & de la toise ; bien entendu que ces planches seront élevées un peu au dessus des sentiers qui les entourent. Il faut y pratiquer des *couches*, qui sont des amas de fumier frais de cheval ou de mulet, que l'on entasse par lits à la hauteur de trois pieds, & même de quatre ; largeur, deux pieds & demi, plus ou moins, en donnant plus de largeur au pied qu'à la tête. L'on entasse, l'on piétine bien ce fumier, autour duquel on fait un réchaux ou réchauf ; on couvre cette couche de terreau vif & gras, ou mieux de terre factice, à la hauteur de sept à huit pouces, qu'on affermit en talut sur les bords.

On ne sème sur couche que quand elle a jeté son feu, ce qui va ordinairement à huit jours. On y enfonce la main ; & quand elle peut en supporter la chaleur, il est temps d'y semer.

La longueur d'une couche n'est déterminée que par le besoin ou l'emplacement.

C'est à l'exposition du midi que l'on doit faire les couches.

Si le *potager* est coupé de murs pour multiplier les épaliers, il faut que les quarrés aient du moins 15 à 20 toises en tout sens, pour y ménager des plates-bandes, des allées au pourtour, & un quarré au milieu pour y dresser de grandes planches.

Le jardinier intelligent distribuera différemment ses plantes dans un terrain sec que dans un terrain gras & humide ; il espacera plus au large ses légumes dans un pays gras, où ils viennent plus forts que dans un pays sec, où on a assez de peine à les élever. Dans un pays gras, il tiendra ses planches un peu élevées, afin qu'elles s'égouttent dans les allées ; dans un terrain sec, c'est tout le contraire.

On doit profiter des différentes natures de terre qui se trouvent souvent dans un même potager.

S'il y a quelque endroit bas & un peu humide, on y mettra des artichaux, betteraves, scorfonères, falfis, carottes, panais, choux, épinars, &c.

Les endroits plus secs seront remplis de laitues, chicorées, cerfeuil, estragon, basilic, pimprenelle, baume, pourpier, ail, échalotes, &c. S'il se trouve quelque terrain meilleur entre le sec & l'humide, on y élèvera des asperges, des fraises, cardon, céleri, pastepierre, &c.

Toutes sortes de fumier pourri, de quelque animal que ce soit, chevaux, mulets, bœufs, vaches, &c. sont excellens pour amender les terres employées en plantes potagères. Celui de mouton ayant plus de sel que les autres, il n'en faut pas mettre en si grande quantité. On doit penser à-peu-près la même chose de celui de poule & de pigeon ; mais on ne conseille guère d'en employer, à cause des pucerons dont ils sont toujours pleins, & qui d'ordinaire font tort aux plantes.

Le fumier des feuilles bien pourries n'est guère propre qu'à répandre sur les semences nouvellement faites, pour empêcher que les pluies ou les arrosements ne battent trop la superficie, en sorte que les graines auroient peine à lever.

Tous les légumes d'un potager demandent beaucoup de fumier.

Il faut sur-tout avoir soin de garantir les plantes potagères des insectes ou animaux qui en sont les ennemis, ou plutôt trop amis, puisqu'ils cherchent sans cesse à s'en nourrir : tels sont les courtilières, pucerons, taons, mulots, mufettes, laires, perce-oreilles, limaçons, lézards, chenilles, hannetons, tigres ou agathes, taupes, &c.

Les graines potagères se sèment en tout temps sur des couches préparées, où chaque espèce a son rayon à part. On les éloigne les unes des autres ; & en arrachant les mauvaises herbes, on prend garde d'arracher les *graines*, car on peut s'y tromper, jusqu'à ce que la plante paroisse.

Quand les graines sont semées, si la couche est sèche, on l'arrose, & l'on continue les arrosements selon le besoin.

Comme les gelées blanches font mourir les graines, on a soin de les couvrir, pendant la nuit, avec des paillassons, & on élève les couvertures à un demi-pied au dessus, pour qu'elles ne posent point sur les couches. On se sert aussi à cet effet de châllis & cloches de verre, de cloches de paille, ou de cloches de verre à panneaux, où l'on fait des ados & côtiers en puits vers le midi. Lorsque le soleil est favorable, on les découvre tous les matins, & on les recouvre tous les soirs avant la gelée.

Dès que plusieurs espèces de ces graines sont à la hauteur qu'on juge à propos, on les transplante à une certaine distance les unes des autres, selon leur grosseur. On les repique même sous cloche, & on hâte ainsi les plants.

Lorsque les couches sont refroidies, le maraîcher les réchauffe en enlevant une partie du fumier, & en remettant de nouveau fumier qui fermente & porte la chaleur dans le sein des couches.

La *bêche*, le *rateau*, le *plautoir*, l'*arrosoir*, sont presque les seuls instrumens dont il fait usage, ou le plus d'usage.

Pour ce qui est des *fleurs* qu'on cultive aussi quelquefois dans les potagers, tantôt on leur donne du terreau bien consommé, tantôt on leur compose une terre mêlée de sable, gravier, terre de potager, argille, &c.

Le maraîcher doit avoir une *ferre* pour ses légumes. C'est un caveau ou un cellier voûté, dont il ferme exactement les soupiraux & les avenues durant la gelée, & pendant les temps humides & froids. Il y entretient dans le sable les racines & les légumes d'hiver ; il y fait croître & blanchir des chicorées sauvages ; il y fait même une moisson de champignons sur des couches de fumier & de terreau qui a été exposé à l'air, & qui contient presque

presque toujours les graines imperceptibles des champignons, dispersées çà & là par le vent.

C'est-là proprement son jardin d'hiver; il y avance les faveurs du printemps, & il y prolonge tant qu'il peut celles de l'automne.

*Machine pour détruire les taupes.*

Comme les *taupes* nuisent sur-tout par leurs labours qui arrachent & détruisent les plantes, on a cru devoir faire connoître ici un moyen propre à les détruire à peu de frais. Ce moyen consiste en une petite machine qui est d'autant moins coûteuse, que chacun peut s'amuser à la faire soi-même.

Elle est composée d'une petite planche en forme de quarré long, de cinq pouces & quelques lignes de longueur sur deux pouces & demi de largeur, percée de sept trous, dont celui du milieu a environ trois lignes de diamètre; d'un trou à chacun des quatre coins, distant de quatre ou cinq lignes des bords de la planche, pour recevoir les extrémités de deux petites baguettes de bois pliant, auxquelles on fait prendre la forme d'un demi-cercle d'environ deux pouces de rayon, en sorte que chaque baguette forme une petite arcade; & de deux autres petits trous, à cinq ou six lignes près des deux qui sont dans les coins d'un côté de la planche, pour recevoir avec l'extrémité des baguettes le bout de deux ficelles, qu'on y introduit de manière que les nœuds qui sont au bout de chaque ficelle, conjointement avec l'extrémité des baguettes, servent à les y maintenir fermes & inébranlables.

Quand les ficelles sont arrêtées dans ces deux trous par leurs extrémités, on les passe par chacun de leurs autres bouts au travers des deux autres trous qui sont aux deux points opposés de l'autre côté de la table, & on les réunit ensemble au point du milieu.

Ces ficelles de dix à douze pouces de longueur chacune, étant ainsi réunies, on les attache à une autre ficelle de cinq à six pouces de longueur, non compris la patte qui sert à l'attacher au bout d'une perche. Cette ficelle qui s'allonge de deux ou trois pouces au-delà de la jonction des deux autres ficelles, a un nœud à son extrémité, & un autre à son milieu pour retenir les deux ficelles, & les empêcher de glisser lorsque la taupe se prend.

Cette planche ainsi préparée, on l'assure sur la terre avec quatre crochets de bois, pour empêcher, quand la taupière est tendue, que l'effort de la petite perche ne l'enlève de terre.

Dans le trou du milieu de cette planche, on met une cheville de bois pour arrêter le nœud qui est à l'extrémité de la ficelle, & pour l'empêcher de s'échapper du trou quand la perche la tient tendue.

Lorsque la taupière est dressée, cette machine doit être perpendiculaire à la planche, moins longue que les arcades, & on ne doit l'enfoncer qu'autant qu'il le faut pour empêcher le nœud qui est

*Arts & Métiers. Tome III. Partie II.*

à l'extrémité de la ficelle, de passer au travers du trou quand la perche la tient en arrêt.

Pour faire usage de cette machine, on commence par découvrir la *motte* ou taupinière que la taupe a faite. On voit quelle est la direction de son passage souterrain, & avec la bêche on coupe le terrain à côté, de la longueur & de la largeur de la taupière, c'est-à-dire, de cinq pouces & quelques lignes de longueur sur trois pouces de largeur.

On tend ensuite la machine, & on la place dans cette petite tranchée, en observant que les deux bouts où se trouvent les arcades qui portent sur la terre, répondent exactement aux deux extrémités du passage de la taupe.

A la place de ficelles, on peut se servir de fil de fer ou de laiton adouci au feu.

On doit observer de boucher avec un peu de terre, ou avec des gazons, les petits trous qui pourroient se trouver aux deux bouts de la taupière.

Lorsqu'elle est bien assurée, on prend une petite perche, qu'on enfonce par son plus gros bout d'un demi-pied dans la terre, à deux ou trois pieds de distance de la taupière; on la plie ensuite, en la baissant jusqu'à ce qu'elle passe dans la patte de la ficelle qui tient réunies les deux qui sont à côté des petites arcades.

De quelque côté que la taupe vienne, il faut nécessairement qu'en passant sous une des deux arcades, elle fasse tomber en poussant la petite cheville qui est au milieu, & le bout de la ficelle qui, n'étant plus retenu par cette cheville, s'échappe par le moyen de la perche qui fait redresser la ficelle du milieu, & tire violemment celles qui sont dans les deux arcades: au moyen de quoi la taupe se trouve prise par la ficelle de l'une ou de l'autre arcade: la détente de la perche est un signe certain de la prise de l'animal.

*Communauté des jardiniers, préoliers-maraischers.*

Il y avoit une communauté de jardiniers établie à Paris, & dont les plus anciens statuts sont du mois de février 1473.

Par plusieurs articles de ces statuts, il paroît que cette communauté en avoit eu bien auparavant, puisqu'il y est parlé des *maîtres-jurés jardiniers* comme d'un corps déjà établi, & d'une assez grande antiquité.

Ces statuts furent publiés à son de trompe en 1545, & depuis confirmés par Henri III en 1576, & enregistrés en parlement la même année.

Les *maîtres jardiniers, préoliers & maraischers*, comme ils sont qualifiés dans leurs statuts, ayant trouvé à propos d'en dresser de nouveaux en 1599, en obtinrent la même année l'approbation & autorisation de Henri IV, alors régnant, par des lettres-patentes enregistrées en parlement le 17 avril de l'année suivante.

Ces statuts furent confirmés au mois de juin 1645, au commencement du règne de Louis XIV. De nouvelles lettres de confirmation furent données

O o o

en 1654, & enregistrées en parlement le 14 avril 1655.

Les jurés sont au nombre de quatre, dont l'élection se fait en la même forme que dans les autres corps.

Les apprentifs sont obligés pour quatre ans, & doivent ensuite servir les maîtres pendant deux ans comme compagnons, pour aspirer à la maîtrise, & ils sont obligés au chef-d'œuvre.

Mêmes droits pour les veuves que dans les autres corps.

Il est ordonné aux jurés de faire deux fois l'année leurs visites dans les terres, marais & jardinage des fauxbourgs & banlieue de Paris, pour

veiller à ce que les jardiniers ne se servent point d'immondices, fientes de pourceaux, ou des boues de Paris pour fumer les terres qu'ils veulent ensemençer; ce qui leur est défendu expressément.

Les maîtres sont tenus en possession de vendre tous les matins leurs légumes & herbages dans les halles, depuis la halle au bled jusqu'à la rue S. Honoré, & rues adjacentes.

Les maîtres de cette communauté sont, à Paris, au nombre d'environ douze cens.

Par l'édit du roi, du 11 août 1776, la communauté des jardiniers est au nombre de celles supprimées, & qui peuvent être exercées librement.

## V O C A B U L A I R E.

**A**DOS & COTIÈRE; c'est un endroit naturel ou artificiel, qui va en pente vers le midi, & qui est à couvert des mauvais vents par sa situation, par des murs, ou par des paillassons.

**ARROSOIR**; instrument de jardinage. C'est un vase disposé de façon qu'il verse & distribue l'eau comme de la pluie, au moyen d'un long bec évafé, & criblé de trous.

**BÊCHE**; instrument de jardinage. C'est un fer large & tranchant, avec un long manche de bois.

**CHASSIS**; ce sont des assemblages de bois, de la largeur des couches, ou de ce que l'on veut couvrir, dont tous les vides sont remplis par du verre.

**CLOCHES**; ce sont des vases ou couvertures en forme de cloches, soit de verre d'une seule pièce, soit de plusieurs verres joints ensemble, soit même tout en paille.

**COUCHE**; c'est un amas de fumier & de terreau, que l'on entasse par lits.

**MARAIS**; on appelle ainsi, à Paris, des lieux marécageux, bonifiés & réhaussés par les boues de la ville qu'on y a apportées, & où, à force de fumier & de culture, on fait d'excellens jardinages.

**MARAISCHERS** ou **MARAGERS**; ce sont les jardiniers qui s'adonnent à la culture de ces marais, où ils font venir des légumes, & d'autres plantes potagères.

**PAILLASSON**; c'est un assemblage de longue paille de seigle ou de froment, de l'épaisseur d'un pouce au moins, qu'on attache ensemble avec des

ficelles ou avec des osiers, sur des échalats, gaullets, & autres bois longs & légers.

**PLANTOIR**; outil de jardinage. C'est un bout de bois tourné, d'environ un pied de longueur, armé par le bas d'une langue de fer de douze à quinze lignes de largeur, d'environ trois pouces de longueur, & attujettie par un anneau de fer sur le bout du bord qui reçoit cette langue. C'est aussi quelquefois un simple bout de bois arrondi & effilé par le bas.

**PRÉOLIERS**; c'est ainsi que sont nommés, dans leurs statuts & lettres-patentes, les maîtres jardiniers maraischers de la ville, fauxbourgs & banlieue de Paris.

**RATEAU**; instrument de jardinage. C'est, au bout d'un manche de bois, une planche armée de dents de bois ou de fer, qui servent à rassembler les ordures, comme les pailles & les herbes d'un jardin.

**RECHAUF**; c'est du fumier chaud, dont on fait un sentier autour de la couche d'un pied à quinze pouces de large, & qui surpasse de cinq à six pouces le fumier de la couche.

**SARCLER**; c'est ôter & arracher les mauvaises herbes, ou éclaircir un plant.

**SERRE**; c'est un caveau ou un cellier voûté, dans lequel le jardinier maraischer conserve ou fait venir des légumes.

**TERREAU**; fumier réduit en terre après avoir servi aux couches. On appelle aussi *terreau* de la bonne terre bien meuble, bien grasse, & reposée depuis long-temps.



# IMPRIMERIE - LIBRAIRIE.

( Art de l' )

**L'IMPRIMERIE** est l'art moderne de tirer sur du papier ou sur vélin, l'empreinte des lettres, par le moyen d'une certaine encre épaisse & gluante, dont on touche des formes ou planches de caractères mobiles jettés en fonte.

On appelle autrement l'imprimerie *art typographique* ou *typographie*.

Nous partagerons en trois parties principales ce que nous avons à dire de l'art important de l'imprimerie.

1°. Nous tracerons son histoire ou ce qui concerne son origine, ses tentatives, ses progrès, ses premières productions, avec la notice de la vie & des travaux de quelques-uns des premiers imprimeurs étrangers & François.

2°. Nous développerons, d'après la doctrine & les instructions consignées dans les ouvrages les plus accrédités, la théorie, la pratique & les principes de cet art.

3°. Nous ferons connoître dans l'explication des planches gravées pour l'intelligence de l'imprimerie, les détails de la main d'œuvre & l'application de ses principaux procédés.

## I. Histoire de l'origine & des progrès de l'imprimerie.

On a voulu enlever aux modernes & aux Européens la découverte de l'imprimerie, de cet art conservateur des productions de l'esprit humain, des connoissances en tout genre, & des faits mémorables de l'histoire.

Des critiques en quelque sorte envieux de notre gloire, ont cherché à établir que cette merveilleuse invention étoit connue des Chinois & des Japonois, plus de trois cents ans avant la naissance de J. C.

Mais ce qu'ils citent de cette ancienne imprimerie tient aux procédés d'une gravure grossière, faite sur des planches de bois ou de métal; ce n'est nullement là l'imprimerie, qui consiste dans l'emploi de caractères mobiles qu'on peut rassembler, combiner, séparer, & remanier à volonté & à l'infini.

L'avantage inappréciable de notre imprimerie est de pouvoir multiplier les bons écrits, en tirer, en renouveler sans cesse le nombre d'exemplaires qu'on desire, sans que les copies le cèdent en valeur aux originaux.

Que ne payeroit-on pas d'un Virgile, d'un Horace, d'un Homère, d'un Cicéron, d'un Platon, d'un Aristote, d'un Pline, si leurs ouvrages étoient confinés dans un seul lieu, ou entre les mains

d'une personne, comme peut l'être une statue, un édifice, un tableau?

C'est donc à la faveur du bel art de l'imprimerie que les hommes expriment leurs pensées dans des ouvrages qui peuvent durer autant que le soleil, & ne se perdre que dans le bouleversement universel de la nature. Alors seulement, les œuvres inimitables de Virgile & d'Homère périront, avec tous ces mondes qui roulent sur nos têtes.

Puisqu'il est vrai que les livres passent d'un siècle à l'autre, quel soin ne doivent pas avoir les auteurs d'employer leurs talens à des ouvrages qui tendent à perfectionner la nature humaine? Si, par notre condition de particuliers, nous ne pouvons pas faire des choses dignes d'être écrites, disoit Pline le jeune, tâchons du moins d'en écrire qui soient dignes d'être lues.

Quelqu'utile & quelque récente que soit cette invention, on ne convient guères mieux de son origine, que de celle des arts les plus anciens & les moins nécessaires.

Différentes nations & plusieurs villes ne s'accordent point entre elles ni sur le temps, ni sur le lieu où cette découverte s'est faite, non plus que sur son véritable inventeur. En effet, c'est quelque chose d'assez surprenant que le nombre considérable de traités historiques, critiques & polémiques touchant ce point de l'histoire moderne; & ce ne seroit pas une petite affaire que de dresser un catalogue exact & raisonné de tous les auteurs qui ont écrit sur ce sujet.

Cependant, après une lecture attentive & réfléchie des principaux d'entre eux, & singulièrement de Trithème, de la chronique anonyme de Cologne, de Jean-Arnaud de Bergelles, de Junius, de Salmuth, de Naudé, de Mallinkrot, de Boxhorn, de Mental, de Chevillier, de Struve, d'Oudin, de Maittaire, ceux de tous qui ont examiné cette question avec le plus de soin & qui l'ont traitée avec le plus de lumières, voici ce qu'on trouve de plus vraisemblable & de plus authentique à cet égard, suivant l'opinion de Prosper Marchand, & d'après le sentiment du savant bibliothécaire de Sainte-Geneviève, M. Barthélemy Mercier, abbé de S. Leger.

Vers l'an 1440, Jean Guttemberg, ou Jean Gensfleisch, surnommé Guttemberg, ou Jean-Zumjungen de Guttemberg, natif de Strasbourg & bourgeois de Mayence, selon les uns, ou natif de Mayence & bourgeois de Strasbourg, selon les autres, simple domestique selon quelques-uns,

seulement orfèvre selon quelques autres, mais gentilhomme selon plusieurs, & véritablement de l'ancienne famille de Zumjungen, qui avoit un hôtel de ce nom dans Mayence, & une espèce de palais nommé Guttemberg, dans le voisinage de cette ville; cet homme enfin très-industrieux imagina l'imprimerie à Strasbourg, & la perfectionna, dit-on, à Mayence.

La première idée de Guttemberg fut d'abord un essai très-imparfait, ne consistant uniquement qu'en certaines planches de bois, sur lesquelles il se proposoit de graver à rebours & en relief les lettres, les mots, & les périodes d'un discours suivi.

Après beaucoup de tentatives inutiles, ayant déjà dépensé presque tout son bien sans avoir pu réduire cette théorie en pratique, désespérant enfin de pouvoir y réussir, Guttemberg découvrit son secret ou plutôt son projet à quelques riches bourgeois de Mayence, qui l'aidèrent & s'associèrent avec lui. Les seuls qu'on connoisse sont Jean Medinbach, ou Meydenbach, dont on n'a conservé que le nom; & Jean Fust, homme de très-bonne famille de cette ville, originaire d'Aschaffenburg, & orfèvre de profession, qui contribua beaucoup à l'avancement de cette entreprise. Un de ses domestiques nommé *Pierre Schoiffer* ou *Schoffer*, en latin *Opilio*, ce qui signifie *berger*, natif de Gerneferheim dans l'électorat de Mayence, ayant pénétré quelque chose de leur secret y fut admis, & s'appliqua aussi avec eux à le perfectionner.

Ces divers associés, à force de travailler, rendirent à la fin l'art de l'imprimerie praticable vers l'an 1450, en imaginant des planches de bois où les caractères & les mots étoient disposés de droite à gauche, comme ceux des langues orientales, & taillés en relief comme sur la monnoie & sur les médailles, & colorés d'une encre épaisse & gluante; ils imposèrent dessus ces planches des feuilles de papier ou de parchemin trempé pour en recevoir l'empreinte, qu'ils glissèrent ensuite dans une presse propre à les imprimer. C'est ainsi qu'ils parvinrent à faire l'impression, non-seulement de quelques simples livrets, tels qu'un *alphabet* pour les petites écoles, & un *donat*, espèce de grammaire latine à l'usage des basses classes, mais même qu'ils imprimèrent un ouvrage assez considérable qui étoit une compilation de grammaire, de rhétorique & de poétique, suivie d'un ample dictionnaire, & intitulée *Catholicon Johannis Januensis*.

C'est encore de cette sorte d'imprimerie grossière, de caractères taillés en relief, que sont sortis le *Donatus*, le *Confessionalia*, livret in-4°. à l'usage des confesseurs & des pénitens; le *Bréviaire*, *Pseautier*, *Manuel* ou *Horologium beatae Virginis Mariae*, (de la grand'mère de Joseph Scaliger) l'*Ars memorandi notabilis per figuras Evangelistarum*, un autre livre latin de figures de la bible, le *Canticum*

ou l'*Historia beatae Mariae Virginis in figuris*, conservé à Harlem; l'*Historia S. Johannis Evangelista in figuris*, l'*Ars moriendi*, & le fameux *Speculum humanae salutis*, & *Spiegel Menschlicher Behondenisse* conservé de même à Harlem; enfin, les livres allemands, avec figures, cités par Saubert, & quelques autres ouvrages dont les temps, les lieux & les fabricateurs sont douteux, & qu'on ne sauroit raisonnablement attribuer à une nation plutôt qu'à une autre. Il faut en excepter l'*alphabet* & le *donat* dont nous venons de parler, & sur-tout le *catholicon Johannis Januensis*, que Trithème assure très-positivement avoir été imprimés à Mayence par Guttemberg Fust, & Schoiffer, peu avant 1450.

Cependant ces premières tentatives ne peuvent être regardées que comme très-imparfaites. En effet, ces livres n'étant fabriqués qu'à l'aide de planches de bois telles qu'on vient de les décrire, c'étoient bien moins de véritables impressions, que de simples gravures assez semblables aux images taillées en bois. Aussi étoient-elles sujettes à de grands inconvénients; car ces planches ne pouvant servir qu'à une nouvelle impression du même livre, & remplissant inutilement des magasins entiers, elles devenoient bientôt à charge par leur grand nombre; & ne s'imprimant que d'un côté du papier, dont on étoit obligé de coller ensuite les deux faces blanches l'une contre l'autre, afin de cacher ce défaut, elles causoient nécessairement double peine & double dépense, pour ne produire après tout qu'un ouvrage grossier.

Dégoûtés de ces imperfections, nos trois associés portèrent plus loin leurs recherches. A force de réfléchir sur leur nouvelle invention, ils s'avisèrent de diviser les unes des autres les lettres de leurs tables ou planches, & d'en façonner séparément de semblables, en bois, en plomb, en étain, en cuivre. Mais elles demandoient trop de temps, de soins & de travail, & ne pouvoient que très-difficilement se former de proportion égale & convenable. Aussi n'en fit-on que très-peu d'usage.

Heureusement Schoiffer, homme adroit & inventif, imagina de tailler des poinçons, de frapper des matrices, de fabriquer & justifier des moules, enfin de fondre des lettres mobiles & séparées, dont il put à son gré composer les mots, les lignes, & les pages entières dont il auroit besoin, en un mot, de dresser tout l'attirail nécessaire pour former des caractères tels que ceux qui ont été imités ou perfectionnés depuis. Il se rendit ainsi le véritable inventeur & le père de l'imprimerie.

Schoiffer découvrit à ses maîtres & associés sa nouvelle & ingénieuse manière de tailler, frapper, fondre, arranger, & imprimer des caractères. Fust sur-tout, enchanté & reconnoissant d'un alphabet de cette sorte, que Schoiffer lui présenta, résolut dès lors de s'attacher plus intimement cet homme de génie en lui donnant sa fille en mariage; ce

qui eut lieu, pour l'honneur du maître & du serviteur, vers 1462 à 1465.

On veut que ce soit encore Schoiffer qui ait donné la composition de l'encre d'imprimerie, que d'autres attribuent aussi à Fust; mais il est bien plus naturel de l'accorder à Guttemberg, qui a dû nécessairement en faire usage dans ses premiers essais, parce que l'invention des lettres, sans celle d'une liqueur convenable pour les imprimer, ne seroit absolument de rien.

Quoi qu'il en soit, après l'invention des caractères de fonte, les trois associés firent des paquets de leurs premiers instrumens de bois qu'ils ne gardèrent que par curiosité, & que l'on conserve encore, dit-on, à Mayence.

Le premier livre imprimé à l'aide de cette dernière & merveilleuse invention, qu'on peut regarder comme le premier fruit de la véritable imprimerie, est, selon l'auteur de la Chronique anonyme de Cologne, une *Bible latine* qui coûta des sommes immenses. Cette première de toutes les éditions étoit en gros caractères, tels que ceux dont s'impriment ordinairement les Missels, & fut commencée peu de temps après 1450.

Après cette édition vint une autre première édition en caractères mobiles & sans date, du *Catholicon Johannis Januensis*.

Ce sont là les deux premières de toutes les impressions du monde.

On ne voit dans ces deux ouvrages, ni le nom de la ville où ils ont été imprimés, ni le nom des imprimeurs, ni aucune marque qui puisse désigner leur demeure, qui étoit vraisemblablement la maison où l'hôtel de *Zumjungen*, appartenant à Guttemberg, qui fut appelée depuis *l'Imprimerie*.

En effet, ce bel art ayant pris naissance en cet endroit, devoit l'illustrer de son nom.

On voit d'après la filiation bien constatée de ces faits, que quelques auteurs ont prétendu à tort attribuer l'invention de l'imprimerie en 1440 à Jean Mentel, Gentilhomme allemand de Strasbourg; ils disent qu'il fit des lettres de buis ou de poirier, puis d'étain fondu, & ensuite d'une matière composée de plomb, d'étain; de cuivre, & d'antimoine mêlés ensemble; ils ajoutent que Mentel employa Guttemberg pour faire les matrices & des moules; & qu'ensuite Guttemberg se rendit à Mayence, où il s'associa Fust. Mais, outre que tous ces faits ne sont point appuyés de preuves, on ne produit aucun livre imprimé dans les premiers temps à Strasbourg. Enfin, il est certain que Guttemberg & ses associés ont passé, pendant 50 ans, pour les inventeurs de l'imprimerie, & s'en sont glorifiés hautement, sans que personne se soit alors avisé de les démentir, ni de leur opposer Mentel.

C'est avec aussi peu de fondement que les habitans de Harlem avancent que Laurent Coster, leur compatriote, inventa l'imprimerie en 1440. Ils prétendent qu'avant même cette année, cet

artiste forma les premiers caractères de bois de hêtre, qu'ensuite il en fit d'autres de plomb & d'étain, & qu'enfin il trouva l'encre dont l'imprimerie se sert encore. En conséquence de cette opinion, on grava sur la porte de la maison de cet homme ingénieux, l'inscription suivante: *Memoria sacrum, typographia, ars artium omnium conservatrix, nunc primum inventa, circa annum 1440.* On conserve, dit-on, soigneusement dans la ville de Harlem le premier livre fait par cet artiste, & qui porte pour titre, *Speculum humanae salvationis*; mais ni l'inscription gravée long-temps après la mort de Coster, ni son premier livre qui est sans date & sans authenticité, ne sont point des titres capables de faire regarder le citoyen de Harlem comme le premier imprimeur. Revenons aux vrais inventeurs de l'imprimerie.

Les frais des impressions de la *Bible* & du *Catholicon* furent si considérables, qu'ils gênèrent & divisèrent les associés. Guttemberg avoit refusé de faire quelques paiemens, sous prétexte que Fust avoit détourné les deniers communs à leur établissement; mais celui-ci fit condamner Guttemberg qui rompit & abandonna dès-lors la société; leur séparation eut lieu vers la fin de l'année 1455.

Quelques années après, la ville de Mayence, exposée aux feux de la guerre, ne trouva point dans Adolphe, comte de Nassau, un vainqueur aussi généreux que Démétrius, qui épargna l'ancienne Rhodes, dans la crainte d'endommager l'atelier du fameux peintre Protogène. Mayence, malgré l'art déjà célèbre de Fust & de Schoiffer, fut livrée au pillage en 1462. Ces imprimeurs & leurs ouvriers se dispersèrent alors dans différens cantons de l'Europe, & y portèrent le secret de l'imprimerie. C'est à cette époque & à cette occasion sans doute, que plusieurs villes telles que Strasbourg, Harlem, Dordrecht, Rome, Boulogne, Venise, Feltri, Augsbourg, Nuremberg, Ruffembourg, Bâle, Lubeck, prétendirent enlever & disputer à Mayence l'honneur de l'invention de l'imprimerie. Mais cette dernière ville a des titres trop authentiques, comme on vient de le prouver, pour qu'on puisse lui disputer l'avantage d'avoir vu ce bel art prendre naissance & s'élever dans son sein.

On dit que Fust entre autres, profitant du mystère qui enveloppoit encore la nouvelle invention, apporta vers 1466 à Paris quantité d'exemplaires de la Bible imprimée à Mayence en 1462. Il en vendit plusieurs à haut prix & d'autres à meilleur marché; ce qui le fit accuser de mauvaise foi par les acquéreurs qui croyoient tous avoir acheté un manuscrit. Ces acquéreurs se rapprochèrent: bien étonnés de voir tant de conformité dans leurs exemplaires, ils obtinrent un ordre de la cour pour exercer des poursuites contre Fust, qui fut obligé de se sauver, ou qui mourut, selon l'opinion la plus commune, de la peste qui enleva quarante

mille ames dans cette capitale, aux mois d'août & de septembre de cette année 1466.

Guttemberg revint à Mayence où il décéda vers le mois de février 1468 : on voyoit encore en 1640 son épitaphe dans l'église des Franciscains.

Quant à Schoiffer qui inventa les poinçons & qui assura par-là les progrès de l'art de l'imprimerie, on ne fait point sûrement où il termina ses jours ; il est seulement probable qu'il est demeuré à Mayence, où il concourut à l'impression de divers ouvrages importants jusqu'à sa mort, que M. l'abbé de Saint-Léger croit être arrivée au plus tôt vers l'année 1495 : du moins le nom de Pierre Schoiffer de Gernserheim se trouve à la fin du *Missale Moguntinum de 1493, in-folio*, & à la fin d'un autre livre allemand imprimé à Mayence en 1495.

M. Meerman & M. l'abbé de Saint-Léger disent qu'on a découvert, depuis quelques années, deux exemplaires des *Lettres d'indult du pape Nicolas V, pour ceux qui voudroient secourir le roi de Chypre contre les Turcs*, datées de 1454 & imprimées en même temps sur vélin avec un caractère gothique, mais inconnu & très-visiblement fondu.

Au reste, une des premières éditions où le secret de l'imprimerie se trouve dévoilé, est le *Plasmorum codex* publié en août 1457, où il y a ces mots remarquables, *adinventione artificiosa imprimendi ac caracterizandi absque calami exaratione sic effigiatus... per Joannem Fust civem Moguntinum, & Petrum Schoiffer de Gernserheim. a. d. 1457.* C'est-à-dire : » Ce livre a été imprimé en » caractères d'une invention industrielle, sans » aucun secours de la plume, par Jean Fust ci- » toyen de Mayence, & Pierre Schoiffer de Gern- » serheim, l'an de grace 1457. «

Ce psautier est un petit *in-folio* dont les exemplaires sont très-rares : on n'en connoit que six jusqu'à présent.

Parmi ces premières éditions de Fust & de Schoiffer, précieuses par leur ancienneté & leur rareté, on doit encore citer un psautier latin du 29 août 1459, dont parle M. de Boze dans le tome XIV de l'Histoire de l'Académie des Inscriptions.

Le *Durandi rationale divinorum officiorum*, in-fol. du 6 oct bre 1459.

Les *Clementis V, P. M. constitutiones*, in-folio, du 25 juin 1460.

Le *Catholicon Joannis Januensis*, in-fol., 1460. *Dietrichi Electoris & Archiepiscopi Moguntini scriptum publicum in causâ suâ adversus Adolphum comitem Nassovium.*

Christophe Leeman parle de ce dernier écrit comme imprimé en 1462 ; c'étoit vraisemblablement un simple mémoire dont on ne connoit point d'exemplaires.

La *Biblia latina*, seconde édition en 2 volumes in-fol. 1462.

*Bibliorum Germanicorum editio Moguntina, in-fol. 1462.*

Cette prétendue édition de la Bible allemande par Jean Fust en 1462, suivant Prosper Marchand, ne doit vraisemblablement son existence, selon l'opinion de M. l'abbé de Saint-Léger, qu'à une souscription écrite après coup dans l'exemplaire de Bengelius qui en a parlé le premier. Au reste, cette édition peut être de l'année 1466, comme une autre qui se trouve dans l'abbaye de Polingen en Bavière.

*Bonifacii VIII Sextus Decretalium Liber*, in-fol. par Fust & Schoiffer, le 17 décembre 1465.

*Ciceronis Officia & Paradoxa*, in-fol. 1465. Prosper Marchand associe à ces éditions datées & accompagnées des noms de Fust & de Schoiffer, quatre autres éditions destituées de ces noms & sans date, mais reconnues, dit-il, pour être indubitablement de leur impression, tant par la ressemblance de leur caractère avec celui des précédentes, que par les marques du papier sur lequel elles se trouvent imprimées.

Ces quatre éditions sont :

1°. *Liber Regule Pastoralis Sancti Gregorii Pape, ad Johannem Archiepiscopum Ravennensem*, in-4°.

2°. *Magistri Mathæi de Cracovia dialogus rationis & conscientie an expediât, vel debeat quis raro, vel frequenter celebrare, vel communicare. Item : Magistri Henrici de Hassia expositio super orationem dominicam, super Ave Maria, & speculum anime.*

3°. *Vincentii Belnacensis, patris ordinis predicatorum, speculum historiale*, in-fol.

4°. *Liber Sermonum Sancti Leonis primi Pape, Doctoris floridissimi ac eloquentissimi, incipit feliciter*, in-fol.

Mais M. l'abbé de S. Leger observe très-judicieusement que la marque du papier ou estampille est la marque du fabriquant papetier, & non celle de l'imprimeur ; aussi existe-t-il plusieurs livres imprimés chez d'autres imprimeurs, sur du papier qui porte la même marque que celui des éditions de Fust & de Schoiffer, témoin le S. Augustin de *Singularitate Clericorum*, in-4°. imprimé en 1467 par Ulric Zel.

La ressemblance des caractères des quatre éditions dont il est ici question avec ceux de Fust & de Schoiffer, est encore une chimère, puisque les uns ne ressemblent point aux autres, comme le prouve très-bien Fournier.

À l'égard du premier de ces quatre ouvrages, qui est le *Liber regule Pastoralis Sancti Gregorii*, le même Fournier déclare que c'est un in-8°. & non pas un in-4°. imprimé avec des caractères mobiles de bois, qu'on ne peut attribuer à Fust, dont on n'a d'ailleurs aucun livre in-8°.

5°. *Augustini de vere vite cognitione libellus*, in-4°. avec les armes de Fust & de Schoiffer.

Ces impressions sont d'un caractère si semblable à l'écriture de ce temps-là, qu'il étoit fort aisé de s'y tromper. C'est une espèce de demi-gothique

que les premières élèves de Fust & de Schoiffer portèrent dans la plupart des endroits où ils établirent l'imprimerie, mais auquel on substitua bientôt le romain & le gothique, deux autres espèces de caractères, savoir, en 1469, ce beau romain, ainsi nommé parce qu'il fut d'abord employé à Rome, quoique ces caractères romains ne soient pas d'un si bel œil que ceux des artistes Vénitiens. C'est aussi la raison qui a fait nommer *Vénitiens* les caractères romains, dont la forme plus agréable se rapproche davantage de ceux de Jean & Vendelin de Spire, de ceux sur-tout de Jenfon.

En 1471, le gothique introduit par les premiers imprimeurs de Strasbourg, se répandit avec leurs ouvrages, & n'a que trop long-temps déshonoré les plus belles imprimeries.

Trente ans après, Alde Manuce inventa l'*italique* ou le *curtif*, qui a été assez en vogue dans le XVI<sup>e</sup> siècle, mais qu'on abandonna bientôt, parce que sa maigreur fatiguoit la vue, & dont on ne se sert encore aujourd'hui que pour des citations de médiocre étendue; car, lorsqu'elles sont longues, on préfère le romain, précédé à chaque ligne de *guillemets* ou de doubles *virgules*, ainsi nommées du nom de celui qui s'en est le premier servi.

Après la mort de Fust, qui décéda à Paris, suivant l'opinion la plus probable, dans l'année 1466, Schoiffer continua d'imprimer à Mayence jusqu'en 1495, ainsi qu'il a été dit ci-dessus.

On a de ce dernier imprimeur seul: *Clementis Quinti opus Constitutionum clarissimum*, in-fol. 8 octobre 1467.

*Psalmodum codex cum Prophetarum Canticis, musicis notis illustratus*, in-fol. 1490.

C'est la plus ancienne impression où le plainchant soit noté.

Jean Meydenbach, associé de Guttemberg, ne mit son nom à aucun livre; mais on trouve celui de Jacques Meydenbach son fils ou son parent, à un ouvrage considérable imprimé sous le titre suivant: *Hortus sanitatis; id est liber de herbis, animalibus, avibus, piscibus, &c. cum eorum figuris in ligno incisus*. A Mayence, 23 juin 1481.

C'est un grand in-fol. de caractères gothiques, & rempli de figures enluminées.

On lit aussi le nom de cet imprimeur, à l'*Explicatio Gregorii Papæ in Psalmos pœnitentiales*, in-4°. A Mayence, 1495.

Les inventeurs de l'imprimerie ne firent point d'éditions grecques: ils imprimèrent seulement, à cet égard, quelques mots ou quelques lignes, comme on voit par les *Offices de Cicéron* de Mayence, en 1465. Ce fut en Italie que se firent les premières impressions des auteurs grecs; & la ville de Venise, ou plutôt son illustre imprimeur Alde Pie Manuce, eut l'honneur de publier, sinon les premières, du moins les plus belles & les plus considérables éditions en cette langue; ayant inventé & gravé lui-même les caractères dont il se

servit. Il commença par l'*Aristote*, tout grec, en 4 volumes in-fol. d'une grosse lettre.

Quant aux impressions en langue & caractères hébraïques, les premières ont été faites vers l'an 1480, par les Juifs d'Italie, à Soncino, petite ville du duché de Milan; & les premiers imprimeurs furent le rabbin Josué, & le rabbin Moïse, fils du rabbin Israël-Nathan de Soncino, qui descendoit d'un Juif Allemand de la ville de Spire. Cette famille se multiplia, & porta l'imprimerie dans quelques villes d'Italie, comme à Brescia, à Boulogne, à Rimini, à Fano, à Pesaro, où ont été faites des impressions hébraïques, avec l'inscription que c'étoit par des imprimeurs de Soncino, ou de la famille de Soncino.

Après ce premier temps, les Juifs & les Chrétiens firent des impressions en hébreu, dans plusieurs autres villes de l'Europe.

Nous ne porterons pas plus loin la recherche de ces premières impressions: elles se multiplièrent tellement, lorsque cet art se fut répandu, que, dès l'année 1474, la plupart des bons livres avoient été imprimés déjà plus d'une fois; & cette quantité augmenta bien autrement encore dans les années qui suivirent jusqu'à la fin du siècle; en sorte que c'est avec beaucoup de fondement qu'on a remarqué qu'un homme seul pourroit à peine suffire pour dresser la notice de ces anciennes éditions.

Au reste, le principal mérite de ces premières impressions, est de faire connoître les commencemens & les progrès de l'art: mais il ne faut pas donner dans le préjugé de ceux qui disent qu'elles sont toutes précieuses, comme étant plus conformes aux manuscrits, & pouvant en tenir lieu; d'autant qu'il a été démontré par de savans critiques, que beaucoup d'entre elles ont été faites sur de mauvaises copies, par des imprimeurs incapables d'en juger.

Mais, avant de faire connoître les imprimeurs qui vinrent en France presque à la naissance de l'art, & ceux qui s'y distinguèrent dans la suite, nous allons jeter un coup-d'œil rapide sur les anciennes & principales imprimeries étrangères.

» Jean WESTPHALE fut le premier de ma connoissance, dit Naudé, qui se soit mêlé de l'imprimerie dans les Pays-bas. Il s'établit à Louvain l'an 1475, & commença son labeur par les Morales d'Aristote. « Cet imprimeur se nomma tantôt *Johannes de Westphalia*; tantôt *Johannes Westphalia Paderbornensis*.

Vers le même temps, Jean Marie, Hollandois, se fixa à Leyde, & donna quelques éditions de livres latins, dont Grotius, Vossius & Saumaïse font l'éloge.

Christophe PLANTIN, né à Mont-Louis près de Tours, acquit du savoir dans les belles-lettres, se retira à Anvers, & y rendit son imprimerie célèbre. Ses éditions sont extrêmement exactes, par les soins de plusieurs habiles correcteurs dont il se servoit, savoir, de Victor Gifelin, de Théo-

dore Purman, de François Hardouin, de Corneille Kilien, & de Raphelinge, dont il fit son gendre. Le roi d'Espagne lui donna le titre d'*archi-imprimeur*; mais ce sont les impressions, & non pas les rois, qui donnent ce titre à un artiste. Le chef-d'œuvre de celui-ci est la Polyglotte, qu'il imprima sur l'exemplaire de Complute, & cette édition faillit de le ruiner. M. de Thou, passant à Anvers en 1576, vit chez Plantin dix-sept presses roulantes. Guichardin a fait une belle description de son imprimerie, & d'autres ont vanté la magnificence avec laquelle il vivoit. Il finit sa carrière en 1598, âgé de 76 ans.

Jean MORET, Flamand, gendre de Plantin, fut son successeur à Anvers. Plusieurs de ses éditions ne sont pas moins belles ni moins exactes que celles de son beau-père. Le docte Kilien donna son temps à les corriger jusqu'en 1607. Moret finit ses jours en 1610, & laissa son imprimerie à son fils Balthazar Moret. Celui-ci se fit connoître par son érudition, & par ses Commentaires géographiques sur le Théâtre du monde d'Ortelius. Il mourut en 1641.

Guillaume BLAEW, dit *Jansonius Casius*, né en Hollande dans le XVII<sup>e</sup> siècle, avoit été ami particulier & disciple de Tycho-Brahé. Ses ouvrages géographiques & ses magnifiques impressions rendent sa mémoire honorable.

Les ELZEVIRS ont été regardés comme les plus habiles imprimeurs, non-seulement de la Hollande, mais de toute l'Europe. Bonaventure, Abraham, Louis & Daniel Elzevirs, sont les quatre de ce nom qui se sont tant distingués dans leur art. A la vérité, ils ont été fort au-dessous des Etiennes, tant pour l'érudition, que pour les éditions grecques & hébraïques; mais ils ne leur ont cédé ni dans le choix des bons livres qu'ils ont imprimés, ni dans l'intelligence du métier; & ils les ont surpassés pour l'agrément & la délicatesse des petits caractères. Leur Virgile, leur TERENCE, leur Nouveau-Testament grec, & quelques autres livres de leur presse, où il se trouve des caractères rouges, sont des chefs-d'œuvre de leur art. Ils ont imprimé plusieurs fois le catalogue de leurs éditions, qui comprennent entre autres tous les auteurs classiques, dont les petits caractères sont aussi jolis que nuisibles à la vue.

Jean AMERBACH, *Amerbachius*, Baslois, fleurissoit sur la fin du XV<sup>e</sup> siècle. Il publia divers auteurs, entre lesquels il corrigea lui-même les œuvres de S. Ambroise, qu'il mit au jour en 1492, & celles de S. Augustin, qu'il n'acheva qu'en 1506, aidé des secours de son frère. Ne desirant que la perfection de l'imprimerie, il fonda de nouveaux caractères ronds, supérieurs à ceux qu'on connoissoit en Allemagne; & pour soutenir son art dans sa patrie, il y appella Froben & les Pétri. Il étoit extrêmement jaloux de la correction des livres qu'il publioit. Il eut des enfans qui se distinguèrent dans la république des lettres, & il

leur fit promettre en mourant de donner au public les œuvres de S. Jérôme, ce qu'ils exécutèrent avec fidélité.

Jean FROBEN, natif d'Hammelburg, s'établit à Basle, & y fit fleurir l'imprimerie sur la fin du XV<sup>e</sup> siècle. Il fut le premier dans toute l'Allemagne qui fut joindre à la délicatesse de son art le choix des bons auteurs. On lui doit la première édition des ouvrages d'Erasme, en neuf tomes *in-fol.*; les ouvrages de S. Jérôme & de S. Augustin: & l'on prétend que ce sont ses trois chefs-d'œuvre pour l'exactitude. Il mourut en 1527, laissant à son fils Jérôme, & à son gendre Episcopius, le soin de maintenir la réputation de son imprimerie. Nous devons à ces deux derniers, aidés de Sigismond Gélénus pour la correction des épreuves, l'édition des PP. Grecs qu'ils commencèrent par les ouvrages de S. Basile; mais, quelque exactes qu'elles soient, celles du Louvre en ont fait tomber le mérite & le prix.

Jean HERVAGIUS, né à Basle, exerçoit son art au commencement du XVI<sup>e</sup> siècle. Il étoit contemporain d'Erasme, qui l'estimoit beaucoup. » Si » Alde Manuce, dit-il, a mis le premier au jour » le prince des orateurs grecs, nous sommes re- » devables à Hervagius de l'avoir fait paroître » dans un état beaucoup plus accompli, & de » n'avoir épargné ni soins, ni dépense pour lui » donner sa perfection. « L'imprimerie de Basle, établie par Amerbach, soutenue par Froben, ne tomba point sous Hervagius, qui épousa la veuve de ce dernier.

Jean OPORIN, natif de Basle, après d'excellentes études, prit le parti de l'imprimerie, en s'associant aux Winter. Il faisoit rouler continuellement six presses, avoit plus de cinquante ouvriers, corrigeoit toutes les épreuves, & s'attachoit sur-tout à imprimer les ouvrages des anciens avec beaucoup de soin & d'exactitude. Il mourut en 1568, à 61 ans. On lui doit des tables très-amplées de Platon, d'Aristote, de Plin, & d'autres auteurs de l'antiquité.

Les WECHELS, Chrétien & André son fils, imprimeurs de Paris & de Francfort, sont très-estimés dans leur art, par les éditions qu'ils ont mises au jour. On dit qu'ils possédoient une bonne partie des caractères de Henri Etienne. Mais, ce qui a le plus contribué à rendre leurs éditions précieuses, c'est d'avoir eu pour correcteur de leur imprimerie, Frédéric Sylburge, un des premiers grecs & des meilleurs critiques d'Allemagne.

L'*errata* d'un *in-fol.* qu'il avoit corrigé, ne contenoit pas quelquefois plus de deux fautes. Chrétien Wechel vivoit encore en 1552; & André, qui se retira de Paris après le massacre de la S. Barthélemy, où il courut le plus grand danger, mourut à Francfort en 1582. Jean Wechel son fils lui succéda.

Jérôme COMMELIN, né à Douay, s'établit & mourut à Heidelberg, en 1597. Non-seulement ses

ses éditions sont recherchées des curieux, mais il étoit lui-même très-savant dans la langue grecque : nous en avons pour preuve des notes de sa façon sur Héliodore, Apollodore, & quelques autres auteurs.

*Pierre QUENTEL*, allemand, se rendit illustre à Cologne, sur la fin du XVI<sup>e</sup> siècle, par l'édition de tous les ouvrages de Denys le Chartreux, qu'il fit imprimer avec soin ; il valoit bien mieux faire rouler ses presses sur les livres utiles de l'antiquité, qui manquoient en Allemagne.

*Jean CRESPIN*, en latin *Crispinus*, natif d'Arras au commencement du XVI<sup>e</sup> siècle, & fils d'un jurisconsulte, étoit fort versé dans le droit, le grec & les belles-lettres, fut reçu avocat au parlement de Paris ; mais s'étant retiré à Genève vers l'an 1548, pour y professer en sûreté le calvinisme, il y fonda une belle imprimerie, dans laquelle il publia, entre autres ouvrages, un excellent Lexicon grec & latin, *in-fol.* ; dont la première édition parut en 1560. Crespin mourut de la peste en 1572. Eustache Vignon son gendre continua & perfectionna l'imprimerie que son beau-père avoit établie.

*Nicolas JENSON*, né en France, alla s'établir à Venise en 1486, où il surpassa, par la beauté de ses caractères, les imprimeurs allemands que cette ville avoit eus jusqu'alors, & jeta les fondemens de la réputation que l'imprimerie de Venise s'acquît depuis par les beaux talens des Manuces.

Les MANUCES, habiles & laborieux artistes d'Italie, ont élevé l'imprimerie dans leur pays au plus haut degré d'honneur.

*Alde Manuce*, *Aldus Pius Manucius*, le chef de cette famille, étoit natif de Bassano, dans la marche Trévifane. Il a illustré son nom par ses propres ouvrages. Le prince de Carpi, Albert Pie, dont il avoit été précepteur, l'adopta dans sa famille, lui donna de grands biens, des terres, & son nom de *Pie*.

On a de ce savant imprimeur des notes sur Homère & sur Horace, qui sont encore estimées. Il est le premier qui imprima correctement le grec sans abréviations, & grava, de même que Colines, les caractères romains de son imprimerie. Il mourut à Venise en 1516, dans un âge fort avancé.

*Paul Manuce* son fils, né en 1512, soutint la réputation de son père, & fut également versé dans l'intelligence des langues & des humanités. On lui doit en ce genre la publication d'excellens ouvrages de sa main, sur les antiquités grecques & romaines, outre des lettres composées avec un travail infini. On lui doit en particulier une édition très-estimée de Cicéron, avec des notes & des commentaires.

Pie IV le mit à la tête de l'imprimerie apostolique & de la bibliothèque vaticane. Il mourut à 62 ans, en 1574 ; & eut pour fils *Alde Manuce le jeune*, qui servit encore à rehausser sa gloire.

*Arts & Métiers. Tome III. Partie II.*

En effet, ce dernier passa pour l'un des plus savans hommes de son siècle. Clément VIII lui donna la direction de l'imprimerie du Vatican ; mais cette place étant d'un fort modique revenu, il fut contraint, pour subsister, d'accepter une chaire de rhétorique, & de vendre la magnifique bibliothèque que son père, son aïeul, ses grands oncles, avoient formée avec un soin extrême, & qui contenoit, dit-on, quatre-vingt mille volumes. Enfin, il mourut à Rome en 1597, sans autre récompense que les éloges dûs à son mérite ; mais il laissa des ouvrages précieux : tels sont ses Commentaires sur Cicéron, Horace, Salluste, & Velleius Paterculus, de même que son livre *dell' Antichita delle romane iscrizioni*. Ses Lettres sont écrites avec la politesse d'un homme de cour qui seroit très-éclairé.

*Daniel BOMBERG*, natif d'Anvers, dans le XV<sup>e</sup> siècle, alla s'établir à Venise, où, après avoir appris l'hébreu, il s'acquît une gloire durable par ses éditions hébraïques de la Bible, en toutes sortes de formats, & par les Commentaires des Rabbins qu'il mit au jour. Il commença ce travail en 1511, & le continua jusqu'à sa mort arrivée vers l'an 1550. On fait grand cas de sa Bible hébraïque, publiée l'an 1525, en 4 vol. *in-fol.* Il a donné le Thalmud en 11 vol. *in-fol.* : il imprima trois fois cet ouvrage, & chaque édition lui coûta cent mille écus. On dit qu'il dépensa quatre millions d'or en impressions hébraïques, & qu'il mourut fort pauvre.

*Henri GRAVIUS*, né à Louvain, où il avoit enseigné la théologie, se rendit à Rome, appelé par le pape Sixte V, qui lui donna l'intendance de la bibliothèque & de l'imprimerie du Vatican. Il y mourut peu de temps après, en 1591, âgé de 55 ans.

Les JUNTES, *Juntae*, sont à jamais célèbres entre les imprimeurs du XVI<sup>e</sup> siècle. Ils s'établirent à Florence, à Rome & à Venise, & tinrent le premier rang dans l'Italie avec les Manuces. Nous ne cessons d'admirer les éditions dont on leur est redevable ; & on a des catalogues qui font voir avec étonnement l'étendue & la multiplicité de leurs travaux.

*Joaquin IBARRA*, imprimeur du roi d'Espagne, a publié en 1772, à Madrid, le *Salluste*, traduit en espagnol, 1 vol. grand *in-4*<sup>o</sup>. avec des notes, qui est un vrai chef-d'œuvre de typographie, qu'on a souvent consulté comme un excellent modèle.

Voilà, depuis l'origine de l'imprimerie, les principaux maîtres étrangers qui se sont rendus célèbres. Dans cette liste, on n'a point parlé des Anglois, parce que les noms de leurs habiles artistes en ce genre ne sont guère connus hors de leur pays. D'ailleurs, il semble que c'est seulement au commencement du dernier siècle, que cet art fut poussé en Angleterre au point de perfection où il s'est toujours soutenu depuis : alors on vit des chefs-d'œuvre sortir de leurs imprimeries.

P P P

Rien dans le monde n'est supérieur à l'édition grecque de S. Jean-Chrysostôme, en 8 vol *in-fol.* de l'imprimerie de Norton, achevée en 1613 dans le collège royal d'Eaton (*Etonæ*), près de Windsor, par les soins du docte Henri Savile.

Mais la beauté des caractères qu'emploient les imprimeurs Anglois, le choix de leur papier, la grandeur des marges, le petit nombre d'exemplaires qu'ils tirent, & l'exactitude de la correction qu'ils mettent dans les livres importans, ne sont pas les seuls avantages qui peuvent attirer à l'imprimerie de la Grande-Bretagne une attention toute particulière.

Les magnifiques éditions des auteurs anciens, par les FOULIS de Glasgow, sur-tout par les BASKERVILLE de Birmingham, recherchées tant pour la blancheur du papier, que pour la beauté des caractères, l'exactitude & l'éclat de l'impression ces chefs-d'œuvre de typographie ne suffiroient-ils pas seuls pour assigner un rang distingué à ces imprimeurs anglois ?

*Imprimeurs françois.*

L'art de l'imprimerie passa de l'Allemagne à Paris, par les soins de la société de Sorbonne, en 1470.

ULRIC GERING, de la ville de Constance, & ses deux associés MARTIN CRANTS & MICHEL FRIBURGER, de la ville de Colmar, se rendirent aux sollicitations de Guillaume Fichet & de Jean de la Pierre, docteurs & savans qui les reçurent dans la maison de Sorbonne.

Les premiers livres qui sortirent des presses de ces imprimeurs, en 1470, 1471 & 1472, & que l'on garde dans la bibliothèque de Sorbonne, sont :

1. » Gasparini Pergamensis Epistolar. liber, *in-4.*
2. » Lucii Annæi Flori de totâ Historiâ Titi Livii Epitome, in quatuor libros divisa, *in-4.*
3. » Caii Crispi Sallustii de Lucii Catilinæ conjuratione liber. — Ejusdem Sallustii liber de bello Jugurthæ contra populum Romanum, *in-4.* sur vélin.
4. » Guillelmi Ficheti Alnetani Rhetoricorum libri tres, *in-4.* sur vélin.
5. » Gasparini Pergamensis orthographiæ pars prima & secunda. Item Guarini Veronensis libellus de Diphthongis, *in-4.*
6. » Epistolæ cynicæ, hoc est Phalaridis Epistolæ à Fran. Aretino è græco latine redditæ. Marci Bruti Epistolæ, cum Mithridatis ad eas rescripto, à Raimitio in latinum translatae. Cratis cynici Epistolæ latinæ è græcis factæ ab Athanasio Constantinopolitano Archiensis abbate. *in-4.*
7. » Roderici Zamorencis Episcopi speculum humanæ vitæ in duos libros divisum. *in-folio.*
8. » Bessarionis Cardinalis epistola ad Guillelmum Fichetum S. Theologiæ professorem in collegio Sorbonæ. Ejusdem altera epist. ad Italiæ principes. Ejusdem tertia epist. ad Bessarionem Monachum & Abbatem. Ejusdem oratio ad Ita-

» los de periculis imminentibus. Ejusdem oratio de discordiis sedandis & bello in Turcam decernendo. Ejusdem persuasio ad Italiæ principes ex auctoritate Demosthenis in oratione proferenda ope Olynthiis adversus Philippum regem Macedonum ». C'est l'*Olynthiaca I* de Démosthène, que Bessarion traduit en latin, avec de petites notes qu'il fait pour exciter les princes chrétiens à prendre les armes contre les Turcs. Un vol. *in-4.*

9. » Guillelmi Ficheti Doctoris Theolog. Paris. Epistolæ, I ad Bessarionem Cardinalem, II ad Sixtum IV Pontificem Max. III. ad Renatum regem Siciliæ, IV ad Joannem Rolinum Episc. Eduenio sem & Cardinalem sub titulo S. Stephani in Celio monte, V ad Guillelmum Quadrigarium Parisiens. Episcopum, avec trois autres lettres qui ne sont que manuscrites.

» La première. Illustriff. Principi Carolo Aquitano Duci, Caroli VII Francorum Regis filio. La seconde. Sereniff. Principi Francisco Duci Britannia. La troisième. Sereniff. ac magnificentiff. Principi Carolo Cenomania Comiti. Le sujet de toutes ces lettres à de si grands seigneurs, est le présent qu'il leur fait de ses trois livres de rhétorique. Un vol. *in-4.*

10. » Laurentii Vallæ elegantiarum linguæ latinæ libri sex. Ejusdem tractatus de reciprocatione sui & suus. Ejusdem liber in errores Antonii Rudentis. Cum præfatione Petri Pauli Senilis Regis Francorum secretarii ad Joannem de Lapide, & gratulatoria epistola Joannis de Lapide ad P. Paulum Senilem de Laurentio Valla ad ipso recogito. Un vol. *in-folio.*

11. Jacobi Magni, ordinis Eremitarum S. Augustini Sophologium. Un vol. *in-folio.* Ce livre est dans la bibliothèque du collège de Navarre.

Tous ces livres sont imprimés de mêmes lettres fondues dans les mêmes matrices. C'est un caractère rond de gros-romain.

Comme l'impression ne faisoit que de naître à Paris, & que ces premiers livres sont comme des essais de l'art, il se trouve en quelques-uns des lettres à demi formées, & des mots à moitié imprimés qu'on a achevés avec la main.

Il y a même quelques épîtres imprimées, dont l'inscription n'est que manuscrite. Il n'y a point de lettres capitales. Les premières lettres des livres & des chapitres sont omises; on y a laissé de la place pour y peindre une première lettre en or ou en azur. Il y a plusieurs mots abrégés: toutes les anciennes impressions ont ce défaut.

Le papier n'est pas bien blanc; mais il est fort & bien collé. L'encre est d'un beau noir.

Ces premières éditions offrent quelques lignes en lettres rouges, & sur velin. Il y a de ces ouvrages qui commencent par le *folio verso*, comme le *Florus*.

Ils sont tous sans titre, sans chiffre, & sans signature. Ces anciens imprimeurs ne commencent à mettre des signatures, c'est à-dire, des

lettres alphabétiques au bas des feuillets, qu'en l'année 1476, au *Platea de usuris*.

Antoine Zarot, imprimeur à Milan, avoit commencé à bien placer les *signatures* au dessous de la dernière ligne; mais il voulut ensuite changer cette bonne manière, en les mettant mal-à-propos au bout de cette même ligne, pour les faire servir de dernier mot, comme il paroît par son édition du Jean Simoneta de *gestis Francisci Sfortiæ Ducis Mediol.* de l'année 1486.

On mit des titres & des chiffres, en 1477, aux Sermons de Léonard de Udine. Ces chiffres furent alors placés au haut des pages, & non point au bas, comme s'avisa de le faire Thomas Anshelme, libraire d'Haguenau, dans l'édition qu'il donna in-folio, l'année 1514, du Dictionnaire grec d'He-fychius.

Il n'y a point de réclames dans ces premières éditions. Les imprimeurs de Paris ne les ont employées que fort tard, vers l'année 1520.

L'Italie avoit commencé avant ce temps de les mettre en usage, puisqu'on en voit dans le *Cornelle Tacite*, imprimé in-folio, à Venise, par Jean de Spire, vers l'an 1468, & dans le *Lilium Medicinæ* de Bernard de Gordonio, imprimé in-folio, à Ferrare, l'année 1486.

Le *Registrum Chartarum* trouvé pour la commodité des relieurs, n'étoit pas encore en usage dans ces anciens livres. Il fut inventé en Italie; on le voit dans la Somme d'Alexandre de Ales, imprimée à Venise en 1475, par Jean de Cologne.

Gering l'a employé ensuite en France dans quelques éditions, comme dans les Sermons de S. Augustin, dans le Beda sur S. Paul de 1499, & dans les volumes de droit.

Voici comment à cet égard on s'y prenoit autrefois. On rassembloit à la fin du volume les lettres alphabétiques qui servent de signature, & les premiers mots des quatre premiers feuillets compris sous chaque lettre.

Cependant, comme cela remplissoit une page d'impression, on l'abrégea, comme fit Gering, qui le mit en deux ou trois lignes, marquant seulement toutes les signatures ou lettres alphabétiques, & combien chacune étoit multipliée de fois, en cette façon: *Omnes sunt terniones ou quaterniones.*

Le *Registrum* est présentement supprimé dans les imprimeries; & on a assez pourvu à la facilité de la reliure par l'assemblage de trois choses, de la signature au bas des pages, des chiffres en haut de chaque feuillet, & des réclames, auxquelles les relieurs doivent avoir recours, & particulièrement ceux qui collationnent les livres, s'ils veulent ne point les avoir défectueux.

Ce fut dans le même endroit du collège de Sorbonne, où nos trois premiers imprimeurs avoient travaillé, que Gerard Morrhy, Allemand, établit son imprimerie, & dressa des presses soixante ans après. Il y imprima parfaitement bien un *Lexicon grec-latin*, in-folio. Il en date la préface au Lecteur,

en ces termes, *Vale : Parisiis apud Sorbonam 1530, mense Februario; & met ces autres mots à la fin du volume: Imprimi curabat Gerardus Morrhius campensis apud collegium Sorbonæ, anno 1530.*

Il y imprima encore, l'année suivante, le commentaire d'Agathius Guidaccius sur le Cantique des Cantiques, in-4°, & un autre volume encore in-4°; c'est le commentaire de Galien sur le traité d'Hippocrate de *salubri diata*; on lit sur ces deux volumes: *Parisiis, in officinâ Gerardi Morrhi campensis, apud collegium Sorbonæ, 1531.* On garde toutes ces éditions en Sorbonne.

Les plus anciens imprimeurs qui se sont établis à Paris après Ulric Gering & ses associés, sont Pierre Casaris & Jean Stol. Ils étoient tous deux Allemands, érudans dans l'université, & Casaris y avoit pris le degré de maître-ès-arts. Ils furent instruits par Gering dans l'art de l'imprimerie.

Le *Manipulus curatorum* in-folio, de Guy de Montrocher, est un de leurs premiers ouvrages; il fut imprimé l'année 1473. Il paroît que Gering imprima le même livre dans la même année.

L'*Amant rendu coréelien en l'observance d'amour*, roman en rimes, cité par du Verdier, dans sa Bibliothèque françoise, fut aussi imprimé à Paris en 1473.

Casaris & Stol imprimèrent encore le *Speculum vitæ humanæ de Zamora*, in-folio. Ce livre étoit autrefois dans la bibliothèque des Céléstins, ainsi qu'un Recueil in-4° de plusieurs petits opuscules, comme *Traclatus de origine nobilium. Epistola Poggii Florent. de infelicitate Principum. Æneas Sylvius de miseriis curialium. Seneca de remediis fortuitorum.*

Le *Casus breves Joannis Andreae*, in-4°, est dans la bibliothèque de Sorbonne.

Et l'on voit dans la bibliothèque des Bénédictins de S. Germain-des-Prés, les *Epistres de Sénèque* in-4°, imprimées en 1475.

Le *Valère Maxime* in-folio, qui est dans la bibliothèque du collège de Navarre, porte la même date de 1475.

Tous ces livres sont de la même imprimerie, & de même caractère. Ceux qui n'ont point de date, peuvent être de l'année 1474.

C'est aussi de ces presses qu'est sortie la belle édition du *Dialogus a'Ocham*, de l'année 1476, que l'on voit dans la bibliothèque de Sorbonne en 2 vol. in-folio.

Tous ces livres ne sont point gothiques; ils sont en lettres romaines, mais beaucoup moins belles que celles des premières éditions d'Ulric Gering.

Cependant, les deux docteurs, amis de ces premiers imprimeurs, quittèrent Paris, après avoir procuré à cette capitale l'établissement de l'imprimerie.

Fichet se rendit à Rome, appelé par Sixte IV; & La Pierre méditoit son retour en Allemagne, lorsqu'Ulric Gering & ses associés retirèrent leurs presses du collège de Sorbonne, & les allèrent

placer dans une maison de la rue S. Jacques en 1473 ; ils prirent pour enseigne le *Soleil d'or*.

Les impressions sorties de ces presses établies dans la rue S. Jacques par Martin Crants, Ulric Gering & Michel Friburger, sont :

1. » Guidonis de Monte-Rocherii Manipulus curatorum. in-folio, 21 mai 1473.
2. » Bartholomæi Pisani ex ordine Præd. Summa de casibus conscientiarum. in-folio.
3. » Guillelmi Durandi Episcopi Mimatensis Rationale divinatorum officiorum. in-folio, 1475. *Dans la bibliothèque de Sorbonne.*
4. » Roderici Zamorensis Episcopi Speculum vitæ humanæ. in-folio, 1474. C'est une seconde édition. *Dans la bibliothèque de Sorbonne.*
5. » Biblia sacra, in-folio.
6. » S. Gregorii magni Homiliæ 40. De diversis Evangelii lectionibus, in-folio, 1<sup>er</sup> octobre 1475. *Dans la bibliothèque du collège de Navarre.*
7. » Leonardi de Utino ex ord. Præd. Sermones de Sanctis. in-folio, 1476.
8. » Angeli de Aretio tractatus de criminibus. in-folio, 7 septembre 1476. *Dans la bibliothèque de Navarre.*
9. » Legenda aurea Jacobi Januensis ex ord. Præd. in-folio. *Dans la bibliothèque de Navarre.*
10. » Francisci de Platea ex ord. Min. Tractatus de usura, & alius Tractatus de excommunicationibus. in-folio, 4 janvier 1476. *Dans la bibliothèque de Sorbonne.*
11. » Jacobi Magni, ord. Eremit. S. Augustini Sophologium. in-folio, 1<sup>er</sup> juin 1477. *Bibliothèque du collège de Navarre.*
12. » Leonardi de Utino ex ord. Præd. Sermones Quadragesimales de legibus. in-folio. *Bibl. de Sorb.*
13. » Aristotelis Opera quædam logica. in-folio. *Bibliothèque de Sorbonne.*
14. » Guidonis de Monte-Rochii Manipulus curatorum. in-4°, 4 juin 1478. *Bibliothèque du collège Mazarin.*
15. » Alberti Eyb Margarita Poëtica de arte dicendi ac practicandi Epistolas. in-folio, 1478. *Bibliothèque de Sorbonne.*
16. » Joannis Nider ex ord. Præd. Consolatorium timoratae conscientiarum. in-4°, 16 décembre 1478. *Bibliothèque de Sorbonne.*
17. » Guidonis de Monte-Rochii Manipulus curatorum. in-4°, 22 avril. *Bibliothèque Mazarine.*
18. » Hugonis Cardinalis ex ord. Præd. Speculum Ecclesiarum. Speculum Sacerdotum. Modus conficiendi epistolas Guillelmi Saphonensis. Speculum aureum animæ peccatoris. 29 avril 1480.
19. » Summa in virtutes cardinales, & vitia illis contraria, eorumque remedia, ad partem tertiam libri de naturalibus exemplis. in-folio, 16 août 1480. *Bibliothèque de Sorbonne.*
20. » Joannis Nider ex ord. Præd. Præceptorium divinæ legis. in-4°. *Bibliothèque de Sorbonne.*
21. » S. Gregorii Papæ Homiliæ in Ezechielem. in-4°. *Bibliothèque de Sorbonne.*

22. » Nicolai de Lyra ex ord. Min. Postilla in Pfalterium. in-4°, 5 nov. 1483.

Les livres de cette seconde liste ne sont pas du même caractère que ceux de la première. Ces éditions faites dans la rue S. Jacques, sont de nouvelles lettres fondues dans de nouvelles matrices. On ne retrouve plus dans ces impressions les caractères de Sorbonne qui ont été les premiers essais de l'imprimerie de Paris ; il semble que ces premiers imprimeurs, en retirant leurs presses de cette maison, rompirent tous les instrumens qui n'avoient servi qu'à faire voir leur nouvel art dans son enfance.

On remarque dans ces imprimés trois ou quatre sortes de caractères. Le Guy de Mont-Rocher de 1473, le Barthelemi de Pise, le Durand, le Platea, l'Angelus de Aretio, la Légende, le Léonard de Udine, sont d'une lettre qui n'a pas la même beauté que celle qu'ils employèrent en Sorbonne. Elle revient assez à celle de l'écriture de ce temps-là. Elle n'est pas néanmoins gothique, mais semblable aux impressions de Mayence, faites par Pierre Schoiffer.

Le Zamora, le S. Grégoire de 1475, in-folio ; le Sophologium, & la sainte Bible, sont à-peu-près du même caractère, mais plus gros.

Le Summa de virtutibus, le Nider Præceptorium, les Homélies de S. Grégoire sur Ezéchiël, le Nicolas de Lyra, sont d'un bon caractère romain, c'est-à-dire, d'une autre lettre plus ronde & mieux formée.

Mais le Eyb, le Guy de Mont-Rocher de l'année 1478, l'Aristote, le Nider Consolatorium, le Hugues Cardinal, avec les opuscules qui y sont joints, sont d'une grosse lettre romaine, bien nette & bien formée. Les belles éditions de Venise, faites par les célèbres imprimeurs Jean & Vendelin de Spire, Nicolas Jenfon, Jean de Cologne, Jacques de Rubeis, Octavien Scoti, Jean & Grégoire de Forlivio & autres, n'ont rien au-dessus de celles-ci. Les caractères en sont presque aussi beaux que ceux qui ont paru depuis en France. De sorte que l'on peut dire avec justice & vérité, qu'Ulric Gering est non-seulement le premier imprimeur de Paris & de France, mais qu'il est encore le plus habile de son temps.

Il faut remarquer qu'Ulric Gering étoit seul quand il imprima ces volumes. Il est probable qu'après l'impression des Sermons du carême de Léonard de Udine en 1477, ses deux associés, Martin Crants & Michel Friburger, retournèrent en Allemagne. En effet, depuis cette année-là il n'est parlé d'eux nulle part, au lieu qu'on voit Gering passer le reste de ses jours à Paris, & y faire de nouveaux associés, entr'autres Bertholde Rembolt, avec qui il entreprit beaucoup d'éditions. C'est pour cela qu'Ulric Gering doit être regardé comme le premier imprimeur, quoiqu'il n'ait sur quelques livres que le second rang, & sur d'autres que le troisième.

Après l'impression des livres de cette seconde liste, Ulric Gering quitta la rue S. Jacques, vint établir son imprimerie & faire sa dernière demeure dans la rue de Sorbonne. Ce fut sur la fin de l'année 1483 qu'il loua des docteurs, ses anciens amis, une maison dans cette rue, où pendoit l'enseigne du *Buis*, & où il transporta son enseigne du *Soleil d'or*. Cette maison lui fut donnée par un bail à vie, à la charge de payer neuf livres chaque année.

Ulric Gering fut de son vivant le bienfaiteur du collège de Sorbonne & de celui de Montaigu, & leur fit des legs considérables à sa mort, qui arriva le 23 août 1510. Il exerça l'imprimerie à Paris pendant quarante années, où il eut la satisfaction de voir ce bel art, qu'il avoit apporté d'Allemagne, parfaitement établi & pratiqué par un grand nombre de ses élèves.

Trois ans après la mort de Gering, son associé Rembolt qui s'étoit marié avec Charlotte Guillard, loua des docteurs de la société de Sorbonne, une maison dans la rue S. Jacques, où pendoient pour enseigne le *Coq* & la *Pie*. Le bail lui en fut fait l'année 1507, pour sa vie & celle de sa femme, à la charge de payer tous les ans douze livres, & d'y faire un bâtiment de six cens livres, ce qui fut exécuté. Il porta avec lui l'enseigne du *Soleil* qu'il avoit eue en commun dans la rue de Sorbonne avec Ulric Gering, & commença l'année 1509 à imprimer en son nom seul, sous cette enseigne, le *S. Bruno* sur les Epîtres de S. Paul, & la *Ludolphe de Saxe de vitâ Christi*, & y fit plusieurs autres impressions jusqu'en l'année 1518, en laquelle il mourut.

Quand Gering commença l'imprimerie à Paris, il employa de bons caractères, & tint ferme longtemps contre l'usage des autres imprimeurs qui introduisirent la lettre gothique; mais enfin il se laissa entraîner lui-même. Il est le premier qui a donné les plus belles lettres; mais il n'est pas le premier qui s'est relâché, & qui s'est servi des gothiques.

Cependant ce ne sont point les imprimeurs de France qui sont les auteurs de ces lettres gothiques. Dès l'année 1471 on s'en étoit servi en Allemagne: dès-lors Henri Eggesteyn avoit imprimé de ce caractère un gros volume du décret de Gratien, qu'on voit dans la bibliothèque de Sorbonne.

Ce fut sur-tout Venise qui, après avoir eu la gloire, comme on l'a dit plus haut, d'avoir employé les plus belles lettres, l'a beaucoup diminuée par une foule d'impressions gothiques qu'elle fit dans ces premiers temps, & qui donnèrent partout le mauvais exemple.

Il s'est même trouvé des imprimeurs à qui le mélange bizarre des deux caractères a plu, & qui ont employé la belle lettre & le gothique dans un même livre.

Robert Etienne, dans la seconde édition en 1543

de son Dictionnaire latin en deux gros volumes, n'ayant rien mis de gothique dans le premier tome, commence le second par la lettre L, & imprime en gothique tous les premiers mots alphabétiques de ce tome, & ceux auxquels il renvoie, tout le reste étant de bonnes lettres. Sans doute qu'il voulut suivre en cela l'exemple de son beau-père Simon de Colines, qui avoit fait la même chose l'an 1520 dans l'impression du gros Dictionnaire de Droit en deux volumes *in-fol.* de Jean de Montholon, intitulé *Promptuarium divini & humani Juris*.

Le grand nombre d'abréviations souvent énigmatiques qui fut introduit dans quelques-unes de ces premières impressions, fut un autre défaut d'autant plus insupportable, qu'il fit rejeter la plupart de ces éditions. On fut même obligé, pour enseigner à lire ces abréviations dans les volumes de droit, de faire un livre intitulé: *Modus Legendi abbreviaturas in utroque jure*, imprimé *in-8°*. à Paris par Jean Petit, l'an 1498.

Ulric Gering, instruit vraisemblablement à Mayence, avoit imprimé en rouge dès l'année 1470 le titre de la lettre de Fichet au cardinal Rolin. Mais il a employé cette couleur dans toute sa beauté & tout son éclat dans les impressions qu'il fit depuis en rouge & noir du *Pseautier*, du *Diurnal*, du *Breviaire*, du *Missel*, des *Heures* à l'usage du diocèse de Paris, & de quelques volumes de droit.

Ce mélange des deux couleurs donne de l'agrément à l'impression, & réjouit la vue qui se plaît dans cette diversité. Les meilleurs imprimeurs ont suivi l'exemple de Gering: dans l'impression des livres d'église, ils ont distingué ce qu'on appelle *rubriques* par le rouge. On a blâmé ceux qui avoient fait au contraire imprimer les rubriques en lettres noires.

On commença à graver des poinçons, à frapper des matrices & à fondre des lettres grecques à Paris, autant qu'il en falloit pour avoir des éditions entières en cette langue, l'année 1507. Ce fut François Tiffard qui en prit le soin, & qui sollicita Gilles Gourmont d'établir l'imprimerie grecque à Paris; ce qu'il fit, & les premiers livres tout grecs parurent cette année-là pour l'étude de cette langue dans l'université. Le premier livre grec qui sortit des presses Françaises fut un *in-4°*, contenant les sentences des sept sages de la Grèce, les vers dorés de Pythagore, le poème moral de Phocylide, les vers de la Sybille d'Erythrée, avec l'alphabet grec & quelques autres opuscules.

Gilles Gourmont fut encore le premier imprimeur de Paris qui eut des caractères hébreux en 1508, & qui en fit les premiers essais, de même sous les yeux de François Tiffard. Le premier ouvrage en hébreu qui sortit de ses presses fut une grammaire hébraïque *in-4°*. Elle est dans la bibliothèque de Sorbonne.

Après Gilles Gourmont, les imprimeurs se pour-

vurent de caractères grecs & firent de belles éditions en cette langue.

*Joffe* BADIUS, né à Ascha, petite ville dans le Brabant Autrichien en 1462, fut un des hommes les plus savants de son temps. Il commença par faire l'office de correcteur des manuscrits & des imprimés, à Lyon, chez Jean Treschel. Après la mort de cet imprimeur dont il épousa la fille, Badius vint s'établir à Paris. Il fut reçu professeur en grec dans cette ville, & ne tarda point à lever une imprimerie sous le nom de *præsum ascensianum*. Il fit grand nombre d'éditions très-estimées par leur correction & par les préfaces savantes dont il les enrichit. On a de lui plusieurs auteurs classiques imprimés en lettres rondes; il mourut à Paris en 1535. Robert Etienne, Michel Vascofan, Jean de Roigny, étoient ses gendres.

Il faut compter parmi les premiers & les plus célèbres imprimeurs qui s'établirent à Paris vers 1480, ANTOINE VÉRARD, dont on a un grand nombre de belles éditions. Il a publié plus de cent volumes de romans sur vélin, & ornés de très-belles miniatures, qui imitent parfaitement les beaux manuscrits d'après lesquels ils sont imprimés.

On a aussi de cet habile imprimeur, *les Politiques & les Ethiques d'Aristote*, traduites & commentées par Oresme, *in-fol.* en 1486 & 1488. Il a imprimé l'*Horloge de sagesse*, *in-fol.* 1493; les *Grandes Chroniques de France*, 3 vol. *in-fol.* 1493; le *Boccace des nobles & célèbres femmes*; le *Roman de la Rose*, *in-fol.*; *Psalterium Davidicum* en lettres gothiques, rouges & noires; l'*Ordinaire des Chrétiens*, *in-fol.* 1494; le *Boëce de la consolation*, en françois, *in-fol.* 1494; *Lancelot du Lac de la table ronde*, 3 vol. *in-fol.* 1494; la *Bible historiée*, 2 vol. *in-fol.* le *Miroir historial* de Vincent de Beauvais, 2 vol. *in-fol.* 1496; les *Prophéties de Merlin*, *in-fol.* 1498; le *Rational des divins offices* de Guillaume Durand, *in-fol.* 1504, traduit de l'ordre de Charles V, roi de France, par Jean Holain, provincial des Carmes; l'*Histoire de Joseph*, traduite en françois, & dédiée à Charles VIII, &c.

MICHEL LENOIR, Parisien, imprima le Chevalier délibéré en la mort du duc de Bourgogne, *in-4°.* 1489; le triomphe des neufs Preux, ou histoire de Bertrand du Guesclin, *in-fol.* 1507; le *Roman de la Rose*, *in-4°.* 1515, &c. Ses impressions sont estimées: il mourut le 29 septembre 1520.

LES ETIENNE, imprimeurs, sont renommés tant pour l'érudition, que pour les éditions grecques & hébraïques. On nomme huit Etiennes qui se sont illustrés dans leur carrière; mais Robert Etienne, & Henri II son fils, se sont immortalisés par leur goût pour leur art, & par leur savoir. Ils tiennent l'un & l'autre un rang supérieur dans la république des lettres.

Le célèbre Robert Etienne, instruit dans l'art de l'imprimerie par Simon de Colines son beau-père,

avoit aussi acquis une connoissance éminente des langues & des humanités. Il s'appliqua particulièrement à mettre au jour de magnifiques éditions des bibles hébraïque & latine. Il est le premier qui les ait distinguées par versets, & par des chiffres arabes; ce qui a été observé depuis par les autres imprimeurs. François I prenoit un plaisir singulier à le voir travailler à l'imprimerie. Un jour que ce roi vint comme Robert Etienne corrigeoit une épreuve, il ne voulut pas l'interrompre, & attendit qu'il l'eût achevée. Ce roi lui donna son imprimerie. Claude Garamond & Guillaume le Bé en fondirent les caractères; mais les traverses injurieuses que Robert Etienne essuya dans la suite, l'obligèrent de quitter sa patrie vers l'an 1551, & de se retirer à Genève, pour y professer sa religion en liberté. Là, il continua d'enrichir le monde des plus beaux ouvrages littéraires.

Les éditions données par cet homme célèbre; sont celles de toute l'Europe où l'on voit le moins de fautes d'impression. Mill assure que dans son Nouveau-Testament grec, des éditions de 1546, 1549 & 1551, ainsi que dans l'édition de 1549, *in-seize*, appelée *ô mirificam*, il ne s'y trouve pas une seule faute typographique, & qu'il n'y en a qu'une dans la préface latine, savoir, *pulres* pour *plures*. On fait par quel moyen il parvint à cette exactitude: il exposoit à sa boutique & affichoit ses dernières épreuves à la porte des collèges, en promettant un sou aux écoliers pour chaque faute qu'ils découvroient, & il leur tenoit exactement parole.

Il mourut à Genève le 7 septembre 1559, âgé de 56 ans, après s'être comblé de gloire. Je dis, *comblé de gloire*, parce que nous devons peut-être autant à son industrie seule qu'à tous les autres savans & artistes qui ont paru en France depuis François I jusqu'à nos jours.

Son beau Trésor de la langue latine a immortalisé son nom, quoiqu'il ait été secouru dans ce travail par Budé, Tufan, Baif, Jean-Thierry de Beauvoisis, & autres. La première édition est de Paris, 1536, la seconde de 1542, la troisième à Lyon en 1573, & la dernière à Londres en 1734, en quatre volumes in-folio.

Son désintéressement & son zèle pour le bien public, peignent le caractère d'un digne citoyen. On ne lui doit point d'éloges à cet égard; mais du moins ne falloit-il pas le calomnier, jusqu'à l'accuser d'avoir volé les caractères de l'imprimerie du roi en se retirant, & d'avoir été brûlé en effigie pour ce sujet.

Il entretenoit chez lui dix à douze savans de diverses nations; & comme ils ne pouvoient s'entendre les uns les autres qu'en parlant latin, cette langue devint si familière dans cette maison, que ses correcteurs, sa femme, ses enfans, & les anciens domestiques, vinrent à la parler avec facilité. Il laissa un frère & deux fils dont il convient de parler.

CHARLES ETIENNE, frère de Robert I, après s'être fait recevoir docteur en médecine dans la faculté de Paris, eut l'imprimerie du roi, & la soutint honorablement. Les anatomistes lui doivent trois livres de *dissertatione partium corporis humani*, qui ne sont point tombés dans l'oubli. Cet ouvrage parut en 1545, in-fol. avec figures, & l'année suivante en françois chez Colines. Charles Etienne a le premier prouvé contre Galien, que l'œsophage se divisoit séparément de la trachée-artère, & que la membrane charnue étoit adipeuse. Il mourut en 1568, ne laissant qu'une fille nommée *Nicole*, auteur de quelques ouvrages en prose & en vers. Elle fut recherchée par Jacques Grévin, médecin & poète; & c'est pour elle qu'il composa ses *Amours d'Olympe*; mais elle épousa Jean Liébaud, médecin.

ETIENNE (*Robert II*) ne voulut pas suivre son père à Genève, & fut conservé conjointement avec son oncle Charles dans la direction de l'imprimerie royale, où il fit imprimer, depuis l'année 1560, divers ouvrages utiles, mais dont les éditions n'égalent pas celles de son père.

ETIENNE, (*Henri II*) fils de Robert I, & frère de Robert II, eut la réputation d'un des plus savans hommes de son siècle, & des plus érudits dans les langues grecque & latine. Il publia le premier, tout jeune encore, les poésies d'Anacréon, qu'il traduisit en latin. Il composa l'Apologie pour Hérodote, espèce de satire contre les moines, qui lui en firent un procès criminel, dont il échappa par la fuite; mais il s'est immortalisé par son Trésor de la langue grecque, en quatre tomes in-fol. qui parurent en 1572. Il mourut à Lyon en 1598 âgé de 70 ans, laissant des fils, & une fille qu'Isaac Casaubon ne dédaigna pas d'épouser.

Michel VASCOSAN s'est distingué par ses éditions recommandables par le choix & la beauté des caractères, par la bonté du papier, l'exactitude des corrections, & l'ampleur de la marge. Henri II, reconnoissant le mérite de cet imprimeur, lui donna un privilège général pour dix ans. Vascofan étoit d'Amiens; il avoit son imprimerie dans la rue S. Jacques, à l'enseigne de la Fontaine il imprimoit encore en 1572. Le docte imprimeur & interprète du roi Frédéric Morel étoit son gendre, avec qui il est enterré sous le charnier de la paroisse de S. Benoît, dans le tombeau de Joffe Bade son beau-père.

L'imprimerie de Claude CHEVALON fut une des premières & des plus estimées de Paris: c'est une louange qu'on lui doit d'avoir fait avec soin, intelligence & exactitude les plus forts ouvrages de l'art, qui ont coûté le plus de travail & le plus de dépense. Les livres de droit civil imprimés rouge & noir, avec les commentaires en quatre ou cinq volumes in-fol. le Saint-Jérôme en cinq, le Saint Chrysostôme en cinq, le Saint Augustin en huit, sont des entreprises supérieures à ce qui avoit été

fait jusqu'à ce courageux imprimeur. Il avoit épousé la veuve de Rembolt, l'associé d'Ulric Gering, & demeura dans sa maison au soleil d'or rue Saint-Jacques, depuis l'année 1520.

Simon DE COLINES, en latin *Colinæus*, né au village de Gentilly, près de Paris, dans le XVI<sup>e</sup> siècle, commença à se distinguer dans l'imprimerie en 1519. Ayant épousé la veuve de Henri Etienne l'aîné, il employa d'abord les caractères d'Etienne, mais dans la suite il en fonda lui-même de beaucoup plus beaux. Il introduisit en France l'usage du caractère italique, avec lequel il imprima des ouvrages entiers; & son italique est préférable à celui d'Alde Manuce, qui en fut l'inventeur. Les éditions des livres grecs données par de Colines, sont d'une beauté & d'une correction admirable. Il y a de lui une édition du Testament grec, où le fameux passage de l'épître de Saint Jean des trois témoins, manque. Colines mourut, à ce qu'on croit, vers l'an 1550; c'est du moins ce qu'on peut augurer de la lettre 76 de Jean-Gènes Sepulveda à Vascofan.

Il faut donner place parmi les imprimeurs renommés par la correction de leurs éditions, à Charlotte GUILLARD, qui s'est signalée par un nombre considérable d'impressions estimées & recherchées dans les bibliothèques. Elle avoit été instruite par l'associé de Gering, Bertholde Rembolt son premier mari, avec qui elle demeura 16 ans jusqu'en 1518. Chevalon l'épousa en 1520, & la laissa veuve en 1542. Elle écrivit en 1532, qu'elle soutenoit les fatigues & les grandes dépenses de l'imprimerie depuis cinquante ans. Ses beaux ouvrages sont ceux qu'elle fit seule étant veuve pour la seconde fois. Telle est la Sainte-Bible en latin, avec les notes du docteur Jean Benedicti. Elle commença l'impression des ouvrages des Saints-Pères, par le Saint-Gregoire en 2 volumes, si correcte, que l'errata n'est que de trois fautes.

Sébastien GRYPHIUS, né à Reutlingen, ville de Souabe, sur la fin du XV<sup>e</sup> siècle, *vir insignis ac litteratus*, dit Majorage, s'établit à Lyon, où il s'acquît un honneur singulier, par la beauté & l'exactitude de ses impressions. On estime beaucoup ses éditions de la bible en hébreu, & même tout ce qu'il a donné dans cette langue. On ne fait pas moins de cas de la Bible latine qu'il publia en 1550, en 2 vol. in-fol. Il se servit pour cette édition latine du plus gros caractère qu'on eût vu jusqu'alors. Elle ne cède pour la beauté qu'à la seule Bible imprimée au Louvre en 1642, en 9 vol. in-fol.

Son Trésor de la langue sainte de Pagnin, qu'il mit au jour en 1529, est un chef-d'œuvre. Il avoit de très-habiles correcteurs; l'errata des Commentaires sur la langue latine d'Etienne Dolet, n'est que de huit fautes, quoique cet ouvrage forme 2 vol. in-fol. Gryphius mourut en 1556, à l'âge de 63 ans; mais son fils Antoine Gryphius continua de

soutenir la réputation de l'imprimerie de son père.

*Geoffroi THORI* ou *TORI*, né à Bourges dans le XV<sup>e</sup> siècle, libraire-juré à Paris, contribua beaucoup à perfectionner les caractères d'imprimerie, & composa un livre qui parut après sa mort, intitulé *le Champ-fleuri*, contenant l'art & science de la proportion des lettres vulgairement appelées romaines, à Paris l'an 1592, in-4°. Il mourut en 1550.

Les *MOREL*. Nous devons aux Morels bien des éloges pour leur savoir & les beaux livres qu'ils ont publiés.

*Guillaume MOREL*, né en Normandie, selon la Croix du Maine, & célèbre imprimeur de Paris, étoit savant dans l'intelligence des langues. Il devint correcteur de l'imprimerie royale, après que Turnèbe se fut démis de cet emploi en 1555. Ses éditions grecques sont fort estimées. Il commença lui-même quelques ouvrages, entr'autres un dictionnaire grec-latin-françois. Il mourut en 1564.

*Frédéric MOREL*, apparemment parent éloigné de Guillaume, versé dans les langues savantes, fut gendre & héritier de Vascofan, dont il fit valoir l'imprimerie; & mourut à Paris en 1583, âgé d'environ 60 ans, laissant un fils d'un mérite supérieur, nommé semblablement *Frédéric*.

Celui-ci, après avoir été professeur & interprète du roi, fut pourvu de la charge d'imprimeur ordinaire de sa majesté pour l'hébreu, le grec, le latin & le françois. Le grand nombre d'ouvrages qu'il a publiés & traduits du grec sur les manuscrits de la bibliothèque du roi, avec des notes, sont des preuves authentiques de son érudition. Il mourut en 1630, âgé de 78 ans, & laissa deux fils, Claude & Gille.

Claude Morel donna les éditions de plusieurs pères grecs, entr'autres S. Athanase.

Gille Morel son frère lui succéda, & publia les Œuvres d'Aristote, en 4 vol. in-fol. outre la grande Bibliothèque des Pères, qu'il mit au jour en 1643, en dix-sept vol. in-fol. Gille Morel est devenu conseiller au grand-conseil.

*DOLET*, né à Orléans dans le XVI<sup>e</sup> siècle, imprimeur & libraire à Lyon, a mis au jour quelques-uns des ouvrages recherchés d'Etienne Dolet, bon humaniste, brûlé à Paris le 3 août 1546, pour ses sentimens sur la religion. Il auroit encore imprimé la version françoise de la plupart des œuvres de Platon, du malheureux Etienne Dolet, s'il n'eût été prévenu par son supplice.

*Simon MILLANGES*, né dans le Limosin en 1540, après avoir fait ses études, se rendit à Bordeaux en 1572, pour y dresser une belle imprimerie. Les jurats de cette ville soutinrent cette entreprise, de leur argent & de leur crédit. Millanges se distingua par la correction de ses éditions, & mourut en 1621, âgé de 82 ans, ayant été un des bons imprimeurs du royaume pendant près d'un demi-siècle.

*Sebastien NIVELLE*, libraire & imprimeur de

Paris, fleurissoit au milieu du XVI<sup>e</sup> siècle. Entre les ouvrages qu'il mit au jour à ses dépens, on ne doit jamais oublier le Corps du Droit civil, avec les Commentaires d'Accurse. C'est un livre précieux, un chef-d'œuvre que Nivelles fit paroître en 1576, en 5 vol. in-fol.; mais Olivier de Harzy, & Henri Thierry, imprimeurs, en partagent aussi la gloire.

*Mamert PATISSON*, natif d'Orléans, étoit très-habile dans les langues savantes & dans la sienne propre. Il épousa la veuve de Robert Etienne, en 1580, se servit de son imprimerie & de sa marque. Ses éditions sont correctes, ses caractères beaux, & son papier très-bon. En un mot, il n'a omis aucun des agrémens qu'on recherche dans les livres: aussi ses impressions vont presque de pair avec celles de Robert Etienne. Mamert mourut en 1600.

*Pierre PALLIOT*, imprimeur & généalogiste, né à Paris en 1608, de bonne famille, se maria à 25 ans à Dijon avec la fille d'un imprimeur: alliance qui le détermina à embrasser la profession de son beau-père, qu'il a exercée long-temps, & toujours honorablement. Il a imprimé tous ses livres, qui sont en très-grand nombre, mais qui n'intéressent que les curieux de la généalogie des maisons de Bourgogne. Palliot grava lui-même le nombre prodigieux de planches de blason dont ils sont remplis. C'étoit un homme exact & infatigable au travail. Il mourut à Dijon en 1698, à l'âge de 89 ans; & laissa, sur les familles de Bourgogne, 13 vol. in-fol. de Mémoires manuscrits qui étoient dans la bibliothèque de M. Joly de Blezé, maître des requêtes: on ignore où ils ont passé depuis.

*Antoine ETIENNE*, fils de Paul, natif de Genève, vint à Lyon, où il commença ses études; & ensuite à Paris, où il les acheva. Il obtint des lettres de naturalité, en date du 20 septembre 1612; & pour avoir fait abjuration de l'hérésie de Calvin entre les mains du cardinal du Perron, il eut du clergé une pension de 500 liv. & la charge d'huisier de l'assemblée du clergé. Cet Etienne fut reçu imprimeur & libraire à Paris le 26 octobre 1618, & fut honoré de la charge d'imprimeur du roi au mois de décembre 1623, avec 600 liv. d'appointemens assignés sur l'épargne. Il fut aussi pourvu de celle d'imprimeur & libraire du roi à la Rochelle, vacante par la mort de son frère Joseph, le 13 février 1630.

Cet imprimeur publia en 1614, *S. Joannis-Chrysofomi Homiliae in Genesim*, in-fol. Les Œuvres du cardinal du Perron, 4 vol. in-fol. 1620; *Testamentum vetus & novum, secundum LXX, Sixti V Pontif.*, &c. 3 vol. in-fol. grec-latin. 1628. Les *Triumphes de Louis-le-juste*, avec les Eloges, par Henri Etienne, & les figures de Valdor, in-fol. 1645. Il a encore imprimé le *Plutarque grec & latin*, 4 vol. in-fol. 1624; les *Œuvres de Xénophon*, grec & latin, in-fol. 1625; les *Œuvres d'Aristote*, 1629;

1629; les *Œuvres de Strabon*, & autres ouvrages considérables. Cet imprimeur étoit savant, grand orateur & bon poète. Nous avons, entre autres livres de sa composition & de son impression, le *Supplément au nouveau Théâtre du monde de Davity*, in-fol. Il mourut en 1674. Son fils Henri Estienne lui succéda dans son imprimerie, dans ses charges, & l'on peut dire dans son savoir & sa réputation.

**Pierre ROCOLET**, natif de Paris, fut reçu imprimeur & libraire en 1618, & pourvu de la charge d'imprimeur ordinaire du roi, par lettres du 14 avril 1635; & bientôt après, de celle d'imprimeur de la ville de Paris. Il imprima les *Résolutions de l'Assemblée des Princes, Ducs, Seigneurs & Officiers de la Couronne, tenue à Fontainebleau*, in-8°. 1621. Les *Œuvres de Bacon*, en 1626. *Instruction pour apprendre à monter à cheval*, par Ant. de Pluvinel, in-fol. 1627, avec des figures très-bien faites, qui font rechercher cette édition, &c. Cet imprimeur avoit donné, pendant les guerres de Paris, des témoignages si publics de sa fidélité envers le roi Henri IV, étant pour lors capitaine de son quartier, que Sa Majesté l'honora d'une médaille où étoit son portrait, avec une chaîne d'or, qui lui furent mises au cou par le maître des cérémonies, & qui furent accompagnées d'un brevet très flatteur pour lui & sa famille. Il eut le bonheur de rendre aussi des services importants au chancelier Séguier, & de recevoir des témoignages de sa bienveillance.

**Sébastien CRAMOISI**, né à Paris, dont il fut échevin, obtint par son mérite la direction de l'imprimerie du Louvre, établie par Louis XIII. Il mourut en 1669, & eut pour successeur son petit-fils. Mais, quoique plusieurs de leurs éditions méritent fort d'être recherchées, elles n'ont ni l'exactitude, ni la beauté de celles qui sont sorties des imprimeries des Etienne, des Manuce, des Plantin &c. Les Martin, Coignard & Muguet, ont succédé aux Cramoisi; & ont à leur tour enrichi la république des lettres, d'éditions très-belles & très-estimées.

**Antoine VITRÉ**, Parisien, s'est rendu fameux dans le XVII<sup>e</sup> siècle, par le succès avec lequel il porta l'imprimerie presque au période de la perfection. Quoique de son temps les Hollandois semblaient être les maîtres de cet art, on croit que Vitré étoit capable de les surpasser, s'il se fût avisé d'observer, comme on a fait depuis, la distinction de la consonne d'avec la voyelle, dans les lettres *i* & *j*, *u* & *v*.

Quoi qu'il en soit, la *Polyglotte* de Guy-Michel le Jay, qu'il a imprimée, est un chef-d'œuvre de l'art, tant par la nouveauté & la beauté des caractères, que par l'industrie & l'exactitude de la correction. Sa Bible latine in-fol. & in-4°. va de pair avec tout ce qu'on connoît de misux. En un mot, il a égalé Robert Etienne pour la beauté de l'imprimerie; mais il a terni sa gloire en faisant fondre

*Arts & Métier. Tome III. Partie II.*

les caractères précieux des langues orientales, qui avoient servi à imprimer la Bible de le Jay, pour n'avoir aucun rival après sa mort.

M. de Flavigny s'étant avisé de censurer dans une brochure, non l'action de Vitré, mais quelques endroits de la Bible magnifique qu'il avoit mise au jour, & qu'il étoit bien permis de critiquer, celui-ci éprouva des chagrins incroyables, pour une seule faute d'impression qui n'étoit point dans son manuscrit. Il avoit cité le passage de S. Matthieu: *ejice primum trabem de oculo tuo*. Gabriel Sionita, prenant un vif intérêt à la défense de la Bible à laquelle il avoit travaillé, ayant lu la critique de M. de Flavigny, l'accusa, dans sa réponse, de mœurs corrompues, de sacrilège, & d'une impiété sans égale, d'avoir osé corriger le texte sacré, en substituant un mot infâme à la place du terme honnête de l'évangéliste. Qui croiroit que tous ces sanglans reproches n'avoient d'autre fondement qu'une inadvertance d'imprimerie? La première lettre du mot *oculo* s'étoit échappée fortuitement de la forme, après la revue de la dernière épreuve, lorsque le compositeur toucha une ligne mal dressée, pour la remettre droite.

**Jean CAMUSAT** se distingua dans le XVII<sup>e</sup> siècle à Paris, en recherchant par préférence à n'imprimer que des livres bons en eux-mêmes, sans en envisager le profit: de sorte qu'on regardoit comme recommandable tout ouvrage qui sortoit de son imprimerie.

Il fut choisi en 1634 pour être imprimeur & libraire de l'Académie françoise, qui, dans les commencemens, tenoit ses assemblées chez lui. Cette illustre compagnie l'honora de sa confiance, & le chargea, dans plusieurs occasions, de faire en son nom des remerciemens & complimens à des hommes de lettres. Elle lui fit dire un service à sa mort qui arriva en 1639.

Il faut nous borner à ces anciens maîtres; nous aurions un champ trop vaste à parcourir si nous voulions appeler en témoignage de la célébrité soutenue des imprimeurs françois, les belles éditions qui sont sorties en foule des presses des Rigault, des Anisson, des Barbou, des Coignard, des Jombert, des de la Tour, des Lambert, des Pierres, des deux Didot, & de quelques autres.

Nous ne devons pourtant pas dissimuler que M. Didot l'aîné sur-tout vient de frayer de nouvelles routes vers la perfection de l'art. Cet habile artiste a reconnu que l'ancienne presse pouvoit être rectifiée, & il en a imaginé une nouvelle qui donne la facilité de tirer la forme entière en un seul temps; il a conçu que la beauté de l'impression dépendoit principalement des caractères, & il en a fait graver & fondre de nouveaux qui joignent plus d'élégance à une proportion plus régulière; il a senti que le papier d'impression étoit susceptible d'être amélioré, & il en a fait fabriquer à Annonay qui surpasse tout ce que la Hollande a jamais produit de mieux à cet égard;

il a enfin compris que le principal mérite d'une impression étoit une exacte correction, & c'est encore ce qui rend si précieuses ses éditions des auteurs classiques latins & françois. Au reste, son zèle infatigable a excité celui des autres maîtres, ses confrères, & bientôt l'imprimerie françoise sera reconnue comme la plus célèbre & la plus parfaite de l'univers.

### II. Des différentes parties de l'imprimerie.

Une imprimerie est composée de *caractères* & de *presses*, avec les ustensiles qui leur conviennent.

Il faut d'abord connoître les différens *caractères* qui sont en usage pour l'impression. Nous en avons déjà parlé dans le premier volume de ce Dictionnaire, en traitant de la gravure des poinçons & de la fonderie des caractères. Il suffit de rappeler ici qu'on les distingue en général en vingt corps, qui se suivent en montant par degrés du plus petit au plus fort.

Les plus petits caractères sont la *perle*, la *sédanoise* ou la *parisienne*, la *nompareille* & la *mignone*. Ces caractères sont employés rarement à cause de leur finesse fatigante à la vue.

Les autres caractères qui acquièrent successivement plus de force, se nomment *petit-texte*, *gailarde*, *petit-romain*, *philosophie*, *cicéro*, *saint-augustin*, *gros-texte*, *gros-romain*. Ce sont les caractères les plus usités dans l'impression, soit du texte, soit des notes.

Ceux qui viennent après ne sont guères employés que pour des titres, des inscriptions ou des placards; on les appelle *petit-parangon*, *gros-parangon*, *palestine*, *petit-canon*, *trismégiste*, *gros-canon*, *double-canon*, *triple-canon*, *grosse-nompareille*.

On nomme *lettres*, sans acception de corps ou de grandeur, chaque pièce mobile ou séparée dont sont assortis les différens caractères. Il y a quatre sortes de lettres dans chaque corps de caractères; savoir, les capitales, petites capitales ou majuscules & minuscules, les lettres du bas de casse, & les lettres doubles, telles que le *fi*, le *ff*, le double *ff*, & quelques autres.

Il y a outre ces corps & grandeurs, un nombre de lettres pour les impressions des affiches & placards, que l'on nomme, à cause de leur grandeur & de leur usage, *grosses* & *moyennes*. Elles sont de fonte ou de bois: ces corps n'ont point de petites capitales ni des lettres du bas de casse.

Chaque corps de caractères est assorti de lettres *romaines* ou de lettres *rondes*, & de lettres *italiques* qui sont plus penchées que les rondes.

Il y a aussi pour chaque corps de caractères, des *cadrats* qui sont des pièces de fontes plus basses de quatre lignes que la lettre: on les fait de différentes grandeurs pour la justification des lignes. Ces cadrats remplissent les lignes dont les mots n'en

contiennent qu'une partie, & dont le restant paroît vide à l'impression. Ils forment de même les alinéa, le blanc des titres, & les blancs qu'occasionnent assez fréquemment les ouvrages en vers.

Outre les cadrats on a des *cadratins*, pièces de fonte également plus basses de quatre lignes que les lettres. Les cadratins sont exactement carrés & d'usage au commencement d'un article après un alinéa. On s'en sert très-fréquemment, sur-tout dans les ouvrages où les chiffres dominent, comme ceux d'algèbre & d'arithmétique. Le cadratin est régulier dans son épaisseur. Deux chiffres ensemble font celle d'un cadratin. Il y a encore des *demi-cadratins* de l'épaisseur d'un chiffre, pour la plus grande commodité de l'art.

De plus, chaque corps est assorti de *réglets* en fonte qui marquent des lignes droites sur le papier: on s'en sert à la tête des chapitres & quelquefois après les titres courants des pages. L'œil du réglet est triple, double ou simple. On en forme quelquefois des cadres pour entourer les pages entières.

On doit être pareillement pourvu d'*espaces* qui sont de petits morceaux de fonte proportionnés au corps du caractère pour lequel ils sont fondus, & qui, étant plus bas que la lettre, forment le vide ou le blanc qu'on voit dans l'impression entre chaque mot. Les espaces sont de différentes épaisseurs; il y en a de fortes, de minces & de moyennes, pour donner au compositeur la facilité de justifier.

On ne peut se passer également de *réglettes* minces de fontes ou de bois, qu'on met entre chaque ligne de caractère pour les éloigner un peu les unes des autres, & laisser par-là du blanc entre elles; ce qui se fait principalement pour la poésie.

Il y a des fontes qui portent leur *blanc*; ce qui arrive lorsqu'un caractère est fondu sur un corps plus fort qu'il n'a coutume d'être, comme lorsqu'on fond le caractère de *petit-romain* sur le corps de *cicéro*. Cet œil de *petit-romain* se trouvant sur un corps au dessus du sien propre, laisse entre les lignes plus de blanc que s'il étoit fondu sur son corps naturel. Cela évite d'ajouter des réglettes pour écarter les lignes; & les intervalles ont alors un blanc plus propre & plus régulier.

Les *vignettes* sont de petits ornemens mobiles de fonte, qui doivent aussi s'assortir avec chaque corps de caractères.

Il faut entendre par l'*œil de la lettre*, l'étendue ou plutôt l'épaisseur d'un caractère. On distingue ces différens degrés d'épaisseur par les termes de *petit œil*, *œil ordinaire*, *œil moyen*, *gros œil*. On appelle aussi *corps* cette épaisseur juste & déterminée relative à chaque caractère en particulier. C'est cette épaisseur ou ce corps qui fait la distance des lignes.

M. Fourrier le jeune, habile fondeur de caractères, est parvenu à déterminer les forces relatives

de tous ces corps, comme nous l'avons rapporté dans l'article des *Caractères d'imprimerie*.

Voici, sous un autre point de vue, la liste des caractères qui sont le plus en usage, avec des chiffres qui marquent la graduation des corps :

La Nompaille. . . . .	6.
La Mignone. . . . .	7.
Le Petit-Texte. . . . .	8.
La Gaillarde. . . . .	9.
Le Petit-Romain. . . . .	10.
La Philosophie. . . . .	11.
Le Cicéro. . . . .	12.
Le Saint-Augustin. . . . .	14.
Le Gros-Romain. . . . .	18.
Le Petit-Parangon. . . . .	20.
Le Gros-Parangon. . . . .	22.
Le Petit-Canon. . . . .	28.
Le Gros-Canon. . . . .	44.

Les corps suivans sont presque inusités.

La Perle. . . . .	4.
La Parisienne ou Sédanoise. . . . .	5.
Le Gros-Texte. . . . .	16.
La Palestine. . . . .	24.
Le Trismégiste. . . . .	36.
Le Double-Canon. . . . .	56.

Dans cette liste, on n'a considéré les caractères que sous une seule dimension, c'est-à-dire, selon leur corps seul ; & le chiffre qui les accompagne indique suffisamment que deux corps de *nompaille* équivalent à un corps de *cicéro*, parce que deux fois 6 équivalent à 12, &c.

On peut encore considérer les caractères sous leurs deux dimensions sujettes à variation, c'est-à-dire, selon leur *corps* & leur *épaisseur* pris ensemble. Ainsi, soit leur correspondance indiquée par les chiffres ci-après :

La Nompaille. . . . .	100.
La Mignone. . . . .	75.
Le Petit-Texte. . . . .	64.
La Gaillarde. . . . .	50.
Le Petit-Romain. . . . .	40.
La Philosophie. . . . .	32.
Le Cicéro. . . . .	28.
Le Saint-Augustin. . . . .	20.
Le Gros-Romain. . . . .	14.
Le Petit-Parangon. . . . .	10.
Le Gros-Parangon. . . . .	8.

On voit par ce tableau, que le petit-romain est au S. Augustin comme 40 est à 20 ; c'est-à-dire, que la matière d'une feuille composée en petit-romain feroit environ deux feuilles si on la composoit en S. Augustin, & quatre feuilles en petit-parangon, &c. Nous disons environ, parce que, quoique nous supposons qu'on emploie la même justification, c'est-à-dire, la même longueur de ligne, on n'a pas toujours la liberté de donner la même longueur aux pages, par la raison qu'on ne peut diviser un corps de caractère, & que la page doit être nécessairement ou plus longue, ou

plus courte, si un certain nombre de lignes ne fait pas juste la longueur désirée pour la page. Secondement, les corps ne sont pas exactement de même force dans toutes les imprimeries ; le corps de *cicéro*, par exemple, d'une imprimerie, est ou plus fort ou plus foible que le corps de *cicéro* d'une autre imprimerie. Troisièmement, les fondeurs donnent à chaque lettre plus ou moins d'épaisseur, selon qu'il leur plaît ; de sorte que de deux fontes de *cicéro*, par exemple, sorties des mains du même fondeur, l'une portera 43 *i* dans une justification donnée, tandis que l'autre n'en portera que 40. Quatrièmement, les mots sont souvent, & même nécessairement plus espacés dans une composition que dans l'autre. Ainsi, ces diverses causes peuvent occasionner une différence assez considérable dans la correspondance que nous avons cherché à établir. (*Article extrait au Dictionnaire des Arts & Métiers*).

Quoi qu'il en soit, par le moyen d'une table de proportion, un imprimeur doit voir ce qu'un caractère augmente ou diminue de pages sur un autre caractère. Il peut savoir combien il faut de lignes de *petit-romain*, par exemple, pour faire la page *in-12* de *cicéro* ou de S. Augustin ; & combien, par ce moyen, on gagnera ou perdra de pages sur une feuille, par conséquent ce qu'un volume aura de plus ou de moins de feuilles en l'imprimant de tel ou tel caractère.

Les proportions des caractères entre eux, bien établies & bien connues, rendent aussi à un compositeur le mécanisme de la composition plus sûr & plus prompt. En effet, celui qui fait la portée de ses caractères, peut remplir exactement tous les espaces vides, sans addition ni fraction, soit dans la composition des vignettes de fonte, soit dans d'autres parties difficiles. S'il a, par exemple, pour un reste de page un vide de six lignes de *nompaille* à remplir, il faudra qu'il peut y substituer ou quatre lignes de cadrats de *gaillarde*, ou trois de *cicéro*, ou deux de *gros-romain*, ou une seule de *trismégiste* : alors il remplit son blanc avec autant de promptitude que de facilité.

Quand un imprimeur veut s'assortir d'une sorte de caractères, il demande à son fondeur une fonte de *cicéro*, une fonte de *petit-romain*, &c. c'est-à-dire, des caractères fondus sur les corps, soit de *cicéro*, soit de *petit-romain*.

Il commande ces fontes par cent pesant, ou par feuilles. Quand il demande une fonte de cinq cens, il veut que cette fonte, bien assortie de toutes ses lettres, pèse cinq cens. S'il la demande de dix feuilles, il entend qu'avec cette fonte on puisse composer au moins dix feuilles ou vingt tomes, sans être obligé de distribuer.

La détermination des rapports en nombre qu'il faut mettre dans les différentes sortes de caractères, s'appelle *police*. Cette police peut varier beaucoup d'une langue à une autre ; mais elle est à peu près la même pour toutes sortes de caractère employés

dans la même langue. On a rapporté un exemple de police françoise dans l'article des *Caractères d'imprimerie*, premier volume de ce Dictionnaire.

On a besoin quelquefois de compter la copie d'un manuscrit, pour savoir combien de formes ou de pages elle contiendra. Pour cela, on compose une page du même caractère & de la même justification qu'on veut donner à l'ouvrage, & l'on marque dans le manuscrit l'endroit où finit cette page; ensuite on compte le nombre de lignes du manuscrit qui sont entrées dans la page de composition, & on continue de compter sur le manuscrit le même nombre de lignes que celui compris dans la page de composition, jusqu'à ce qu'il y en ait suffisamment pour une forme. Enfin, on compte combien une forme de composition contient de feuillets de manuscrit.

Lorsqu'on fait le nombre des feuillets qu'il faut pour faire une forme de composition, on suppose combien le manuscrit a de feuillets; & s'il faut dix feuillets pour faire une forme de composition, on saura que quarante feuillets font quatre formes; cent feuillets, dix formes; ainsi du reste.

On peut abrégé cette opération, en divisant le nombre des feuillets du manuscrit, par le nombre des pages qu'il faut pour une feuille de composition.

Quant aux titres qui sont dans le manuscrit, comme les *parties*, *chapitres*, *articles*, *sections*, *paragraphes*, ou autres, on doit composer un titre de chaque sorte avec les mêmes vignettes & les blancs dont on voudra orner un ouvrage, ensuite compter combien chaque titre contiendra de lignes, & faire une supputation de toutes ces lignes, pour savoir combien elles feront de pages ou de formes.

Si c'est pour des placards, comme des affiches en feuille, on prend la justification de ses lignes sur le papier qu'on veut employer à cet effet; ensuite on compose une ligne ou deux du manuscrit, & on calcule le nombre de lignes que le manuscrit contient. Si la matière court trop loin, en la faisant de *petit-canon*, on doit employer le *parangon*; ainsi des autres caractères à proportion, en observant de laisser la marge tant des côtés, que de la tête & du bas.

#### *De la casse.*

La casse est composée de deux casseaux, l'un supérieur & l'autre inférieur. Le casseau est une espèce de long tiroir de bois, d'environ 33 à 34 pouces de long, sur 14 de large & 22 lignes de profondeur: il est divisé en deux parties égales par une barre parallèle à la largeur, aussi forte que celle de la bordure; & chaque partie est sous-divisée, par des lattes mises de champ, en plusieurs compartimens nommés *cassetins*, égaux dans le casseau supérieur, & de grandeurs différentes dans le casseau inférieur.

On pose les casses deux ou trois à côté l'une de l'autre sur des tréteaux en pente en forme de pu-

pitre: le casseau inférieur, ou *bas de casse*, placé au bas de la pente, retient le casseau supérieur, ou *haut de casse*. Les casses ainsi assemblées & montées sur des tréteaux, se nomment *rang de deux* ou *de trois casses*. Chaque compositeur doit avoir son rang, & quelquefois plusieurs, si l'ouvrage qu'il fait est susceptible de trois ou de quatre sortes de caractères différens en grosseur, avec leur italique.

Dans le casseau supérieur, dont les cassetins, égaux en grandeur, sont au nombre de quatre-vingt-dix-huit, savoir, sept de long sur sept de large dans une moitié de casseau, & autant dans l'autre, on met du côté gauche, selon l'ordre alphabétique, les majuscules ou grandes capitales; du côté droit, les petites capitales suivant le même ordre; & au-dessous des unes & des autres, les lettres accentuées, quelques lettres liées, comme *æ*, *ſt*, plusieurs autres moins courantes, & quelques signes, comme crochets, parenthèses, paragraphes, &c.

Dans le casseau inférieur, qui est composé de cinquante-quatre cassetins de grandeurs différentes, on place les lettres minuscules pour le discours ordinaire; on les nomme *de bas de casse*, ou simplement *lettres du bas*, à cause de leur local. Ces lettres ne sont point rangées par ordre alphabétique comme les capitales, mais leurs cassetins sont disposés de manière que les plus grands, destinés pour les lettres qui sont le plus employées, telles que les voyelles, &c. se trouvent sous la main de l'ouvrier. On met aussi dans le bas de casse les chiffres, quelques-unes des lettres liées, les signes de ponctuation, les cadrats, cadratins, demi-cadratins, & les espaces.

#### *Des personnes qui composent une imprimerie.*

Le *prote*, le *compositeur*, l'*imprimeur à la presse*; composent essentiellement une imprimerie. Il convient de parler de leur personne, avant d'entrer dans les détails de leurs opérations.

Le *prote* d'une imprimerie étant celui sur lequel roule tout le détail, & étant obligé de veiller également sur les compositeurs & les imprimeurs, il doit connoître parfaitement la qualité de l'ouvrage des uns & des autres, & sur-tout ne pas trop donner à l'habitude & aux préjugés d'état, qui nuisent si fort au progrès de tous les arts. Pour ce qui regarde la *composition*, il doit savoir sa langue, & être instruit dans les langues latine & grecque; posséder à fond l'orthographe & la ponctuation; connoître & savoir exécuter la partie du compositeur, pour lui indiquer en quoi il a manqué, & le moyen le plus convenable pour réparer ses fautes. Quant à l'*impression*, il doit avoir assez de goût pour décider quelle est la teinte, en quelque sorte, qu'il faut donner à l'ouvrage; avoir l'œil à ce que les étoffes soient préparées convenablement; savoir par quel endroit pêche la presse quand l'ouvrage souffre, & connoître assez toutes ses parties

pour les faire réparer au besoin , & comme il convient.

Pour la lecture des *épreuves*, comme c'est sur lui que tombe le reproche des fautes qui peuvent se glisser dans une édition, il faudroit qu'il connût autant qu'il est possible, les termes usités, & savoir à quelle science, à quel art, & à quelle matière ils appartiennent. Il y a de l'injustice à lui imputer les irrégularités, quelquefois même certaines fautes d'orthographe; chaque auteur s'en faisant une à son goût, il est obligé d'exécuter ce qui lui est prescrit à cet égard. En un mot, on exige d'un prote qu'il joigne les connoissances d'un grammairien à l'intelligence nécessaire pour toutes les parties du manuel de son talent.

Il faut au *compositeur*, pour exceller dans son état, une grande partie des qualités nécessaires dans le prote, puisque c'est parmi ses semblables que l'on choisit ce dernier. Il a besoin dans ses opérations d'une grande attention pour saisir le sens de ce qu'il compose, & placer la ponctuation à propos; pour ne rien oublier, & ne pas faire deux fois la même chose, fautes dans lesquelles la plus légère distraction fait souvent tomber. Il doit éviter dans sa composition les mauvaises divisions d'une ligne à l'autre (on ne devroit jamais diviser un mot d'une page à l'autre); espacer également tous les mots de la même ligne, & tâcher qu'une ligne ferrée ne suive ou ne précède pas une ligne trop au large; mettre de l'élégance dans ses titres, sans défigurer le sens; qu'il prenne garde, en corrigeant ses fautes, de rendre sa composition aussi belle & aussi bien ordonnée que s'il n'y avoit pas eu de faute.

Un *imprimeur à la presse* doit joindre à une grande attention sur la teinte & le bel œil de l'impression, beaucoup de capacité pour juger d'où peuvent provenir les défauts de son impression, soit dans le dérangement de quelqu'une des parties de la presse, soit dans le mauvais apprêt de ses balles, de son papier & de ses étoffes, soit enfin dans la façon de manœuvrer. Son talent est de faire paroître l'impression également noire & nette, non-seulement sur la même feuille, mais sur toutes les feuilles du même ouvrage, & de faire que toutes les pages tombent exactement l'une sur l'autre.

Il faut pour une belle impression qu'elle ne soit ni trop noire, ni trop blanche; elle doit être d'un beau gris: trop noire, elle vient pochée, le caractère paroît vieux, & son œil est plein; trop blanche, elle vient égratignée, & fatigue les yeux du lecteur. Au reste, on en juge mieux à la vue que par raisonnement.

Il n'est peut-être pas inutile ici qu'un *imprimeur* fasse observer aux auteurs que c'est souvent leur faute si leurs livres ont besoin de si longs errata. Leur négligence à écrire lisiblement les noms propres & les termes de sciences ou d'arts qui ne peuvent être familiers à un compositeur, en est presque toujours la cause. Il est impossible qu'un imprimeur entende assez bien toutes les matières sur lesquelles il tra-

vaille, pour ne pas se tromper quelquefois. On engage les gens de lettres à vouloir bien faire attention à cet avertissement, pour que leurs œuvres ne soient pas déshonorées aussi souvent qu'elles le sont par des fautes grossières.

A l'art d'exprimer & de communiquer nos pensées les plus abstraites, à l'art d'écrire, on ne pouvoit rien ajouter de plus intéressant, que celui de répéter cette écriture avec promptitude, avec élégance, avec correction & presque à l'infini, par le moyen de l'imprimerie. De-là vint que bientôt après sa découverte, les imprimeurs se formèrent & se multiplièrent en si grand nombre.

#### *Main-d'œuvre de l'imprimerie.*

La main-d'œuvre de l'imprimerie en lettres, ou *typographie*, consiste dans deux opérations principales; savoir, la *composition* ou l'assemblage des caractères, & l'*impression* ou l'empreinte des caractères sur le papier.

On appelle, dans l'imprimerie, *compositeur* ou *ouvrier de la casse*, celui qui travaille à l'assemblage des caractères.

On appelle *imprimeur* ou *ouvrier de la presse*; celui qui travaille à l'impression ou à l'empreinte des caractères sur le papier, par le moyen de la presse.

Nous allons commencer par les opérations du compositeur, qui sont la *distribution*, l'*assemblage des lettres* ou la *composition*, l'*imposition*, & la *correction*.

#### *Opérations du compositeur.*

Le compositeur prend d'abord dans les rayons ou tablettes de l'imprimerie, deux *casses* du caractère destiné pour l'ouvrage sur lequel il doit travailler, une casse de *romain* & une d'*italique*. Il dresse ces deux casses dans le rang ou la place qu'il doit occuper. Le rang le plus clair est le plus avantageux; & il doit être arrangé de façon que quand le compositeur travaille à sa casse, il présente le côté gauche à l'endroit d'où il tire son jour.

Le caractère romain étant ordinairement celui dont il entre le plus dans la composition, la casse de romain se place le plus près du jour, & la casse d'*italique* à côté.

S'il y a quelque temps que les casses n'ont servi & qu'elles soient poudreuses, le compositeur prend un soufflet, & souffle tous les cassetins l'un après l'autre pour en faire sortir la poussière, en commençant par le haut de la casse. Il regarde ensuite s'il n'y a point dans ses deux casses quelques lettres d'un autre corps; s'il en trouve, il les ôte & les donne au *prote* (qui est celui qui a soin des caractères & des ustensiles de l'imprimerie) pour les mettre à leur place. S'il y a quelques sortes de trop, il les survide & les met dans des cornets; ou mieux encore, dans des *casseaux* ou grands tiroirs à compartimens qui répondent à ceux des casses, destinés à servir d'entrepôt aux caractères,

*Distribution.*

Après que le compositeur a donné à ses deux casses le plus de propreté qu'il lui a été possible, il doit distribuer. Pour cela le prote lui donne des paquets de lettres, si le caractère est en paquet. Le compositeur en ôte l'enveloppe, les arrange sur le marbre ou sur un ais, l'œil en dessus & le cran tourné de son côté, prend de l'eau claire avec une éponge, en mouille la quantité qui lui est nécessaire pour emplir sa casse, & délie les paquets à mesure qu'il les distribue.

Si le caractère est en forme, le prote indique au compositeur une forme de distribution. Il va la prendre, l'apporte, met sur le marbre un grand ais ou le plus souvent deux demi-ais, met la forme sur ces ais, l'œil du caractère en dessus, prend un marteau, l'y desserre, mouille le caractère avec l'éponge, ôte le châssis, ôte aussi la garniture, la met arrangée sur un autre ais, garde ce châssis & cette garniture s'ils doivent lui servir, sinon il les donne au prote pour les ferrer.

Le compositeur prend une règlette qui doit être un peu plus longue que les lignes de distribution, & enlève les titres courans des pages, les lignes de cadrats, les vignettes, les réglés doubles ou simples, en un mot tout ce qu'il croit pouvoir lui servir dans sa composition, & le met dans une galée.

Ensuite il pose le plat de sa règlette contre le corps du caractère du côté du cran, & du côté de la main gauche le bout de la règlette au niveau des lignes de distribution; il appuie le doigt annulaire de chaque main contre la règlette; & pressant les lignes de côté également en sens contraire avec l'indicateur & le doigt du milieu aussi de chaque main, & tirant un peu vers lui, il sépare, puis enlève une quantité de caractère qui s'appelle *une poignée*, plus ou moins grosse à proportion de la longueur des lignes de distribution. La main droite soutient seule un instant cette poignée, pendant lequel la gauche s'ouvre & se présente les doigts écartés, pour la recevoir & la soutenir sur le doigt annulaire ou sur le petit doigt, appuyée contre le pouce dans toute sa hauteur.

Le compositeur commence à distribuer. Il prend avec le doigt du milieu, l'index & le pouce de la main droite, en commençant par la fin de la ligne qui se trouve la première en dessus, un, deux ou trois mots de la distribution, à proportion de leur longueur; & soutenus sur le doigt annulaire, il les lit, & par un petit mouvement du pouce, de l'index & du doigt du milieu, en met chaque lettre l'une après l'autre dans le cassetin de la casse qui lui est destiné.

Il prend ensuite deux ou trois autres mots, il les distribue de même, & encore deux ou trois autres après, jusqu'à ce que la première ligne soit finie. Il entame de même la ligne suivante qui se trouve la première en dessus, & ainsi successive-

ment les autres lignes jusqu'à ce que la poignée soit entièrement distribuée. Ensuite il prend plusieurs autres poignées & les distribue de même, jusqu'à ce que la casse se trouve remplie.

En distribuant, le cran doit être dessous & l'œil de la lettre tourné du côté du compositeur, à cause de la commodité évidente qui en résulte dans la distribution, malgré la méthode contraire de quelques étrangers, qui distribuent le cran dessus, & le pied du caractère tourné de leur côté.

Le compositeur doit, en distribuant, éviter avec le plus grand soin de faire ce qu'on appelle dans l'imprimerie *des coquilles*, c'est-à-dire, de mettre dans un cassetin les lettres qui sont d'un autre cassetin. Les lettres de la distribution devant entrer dans la composition, il arrive de ce mélange, que le compositeur qui porte la main dans un cassetin pour prendre une lettre, en prend une autre, ce qui charge l'épreuve de fautes & le compositeur de corrections. Si en distribuant il lui échappe quelque lettre & qu'elle tombe dans un autre cassetin, il doit la chercher aussitôt, & faire en sorte de la trouver pour la mettre à sa place.

Quand le compositeur a fini de distribuer, il voit si sa casse est bien assortie; s'il lui manque quelque sorte, il la cherche dans les autres casses du même caractère; s'il en a quelqueune de trop, il la survide.

*Prendre la justification.*

Le compositeur prend ensuite la justification. *Prendre la justification*, c'est desserrer, avec le dos de la lame d'un couteau, la vis d'un compositeur, & en faire mouvoir les branches, c'est-à-dire, les avancer ou reculer dans toute la longueur de la lame, en portant la vis & l'écrou d'un trou à un autre, à proportion de la longueur des lignes de l'ouvrage, & ferrer la vis.

Si l'ouvrage est commencé, il faut prendre la justification sur une ligne bien justifiée (c'est-à-dire, ni forte ni foible) d'une nouvelle composition. Il ne faut point la prendre sur une ligne de distribution; on risqueroit de la prendre trop foible, parce que les lignes se resserrent & se rétrécissent plus ou moins à proportion du plus ou moins de temps qu'e les restent en châssis, & les lignes de petit caractère plus que les lignes de gros caractère.

Si la copie est imprimée, & que la réimpression se fasse du même *format* & du même caractère, il faut, en présentant le compositeur sur une page, prendre la justification tant soit peu plus large que les lignes, par exemple, d'un *t*, parce que le papier, qui a été trempé pour l'impression, s'est rétréci en séchant: ou bien le compositeur choisit une ligne un peu ferrée de cette page imprimée, la compose, & prend la justification sur cette même ligne.

Quand on prend la justification d'un ouvrage de longue haleine, on détermine ordinairement

la longueur des lignes sur un nombre d'm m du caractère. Au moyen de cette détermination, si l'on est obligé de déjustifier le compositeur pour un autre ouvrage, on est sûr, en reprenant, de trouver juste la justification, & de ne point varier.

La justification prise, le compositeur prend une galée ou *in-fol.* ou *in-4°.* ou *in-8°.* suivant le format de l'ouvrage sur lequel il va travailler, & la place sur les petites capitales de sa casse de roman.

#### Composition.

Le prote donne au compositeur une quantité de copie plus ou moins considérable, après avoir marqué l'alignement où il doit commencer; c'est une attention à laquelle il ne faut point manquer quand il y a plusieurs compositeurs sur un ouvrage, pour éviter de composer deux fois la même chose, comme cela arrive quelquefois.

Si cette copie est *in-fol.* ou *in-4°.* le compositeur la plie en deux, en met le bas dans la creure de son *visorium*, & en arrête le haut avec le *mordant*, précisément au dessus de la ligne où il doit commencer.

Ensuite tenant son compositeur de la main gauche, le rebord en-dessus & en-dedans de la main, les quatre doigts dessous, & le pouce dans le vide que forment le rebord des coulisses & l'équerre qui est au bout du compositeur, il lit trois ou quatre mots de la copie; puis avec le pouce, le doigt index & le doigt du milieu de la main droite, il lève toutes les lettres de ces trois ou quatre mots, l'une après l'autre dans chaque castin où elle se trouve, après avoir donné un coup-d'œil pour en voir le cran, & les arrange dans le vide du compositeur, sous le pouce de la main gauche qui les maintient, l'œil de la lettre en haut, & le cran en bas & en dessous, observant de mettre une espace moyenne ou deux minces entre chaque mot, & d'avancer le pouce & les doigts de la main gauche vers le bout du compositeur à mesure qu'il s'emplit.

Quand ces trois ou quatre mots sont composés, il en lit trois ou quatre autres, en lève de même toutes les lettres, & les met dans le compositeur jusqu'à ce qu'il soit plein ou à peu de chose près.

Alors, le mot qui se trouve au bout de la ligne est fini, ou il ne l'est pas; si le mot est fini, le compositeur justifie sa ligne, c'est-à-dire, la fait de la longueur déterminée dans le compositeur par la justification qu'il a prise, en mettant également des espaces plus ou moins entre chaque mot, jusqu'à ce que le compositeur soit tout-à-fait plein, & que la ligne s'y trouve un peu ferrée.

Si le mot n'est pas fini, le compositeur peut le diviser par syllabe, & ayant une syllabe au moins de deux lettres, en mettant une division au bout de la ligne, plus ou moins forte, suivant la place qu'il a.

Si la ligne est d'un petit format, c'est-à-dire,

*in-12, in-16, in-18, &c.* le compositeur peut la mettre dans la galée avec les doigts de la main droite seulement, sans le secours de la règlette, en pressant le commencement de la ligne avec le pouce, pressant la fin en sens contraire avec le doigt index, la ligne appuyée sur le côté du doigt du milieu dans sa longueur.

Si la ligne est *in-8°.* ou *in-4°.* le compositeur prend sa règlette de la main droite, la pose à plat sur la ligne qui est dans le compositeur, appuie un bout de la règlette contre le talon de la coulisse du compositeur, & avec le pouce en-dessus sur la règlette, le doigt annulaire ou le petit doigt qui arrête le commencement de la ligne, le doigt index qui en maintient la fin, & le doigt du milieu qui la soutient par le milieu en-dessous, il transporte la ligne du compositeur dans la galée.

Si la ligne est *in-fol.*, le compositeur est obligé de se servir des deux mains pour la mettre dans la galée.

Il commence ensuite la seconde ligne, la finit, la justifie, la met dans la galée de la même manière, observant d'espacer également les mots & de bien justifier les lignes, à cause de l'égal inconvénient qui résulte d'une ligne trop forte ou d'une ligne trop foible.

Une ligne trop foible ne peut pas être ferrée dans l'imposition par les bois de la garniture, & met les lettres de cette ligne dans le cas de s'écarter les unes des autres, & même de tomber dans le transport qu'on fait de la forme, du marbre, sur la presse aux épreuves, & de la presse aux épreuves sur le marbre pour corriger, ce qu'on appelle en terme d'imprimerie des *sonnettes*. Une ligne trop forte empêche les lignes de dessus & les lignes de dessous d'être ferrées, & les met dans l'inconvénient des lignes trop foibles.

Le compositeur doit avoir aussi l'attention de jeter la vue sur chaque ligne avant de la justifier ou en la justifiant, pour voir s'il n'a point, en composant, oublié ou doublé quelque lettre ou quelque mot, s'il n'a point renversé ou mis quelque lettre pour une autre, comme cela arrive très-souvent: alors il ajoutera dans la ligne ce qui sera oublié, ôtera ce qui sera doublé, & changera les lettres qui devront être changées, avant que de mettre la ligne dans la galée.

Le compositeur n'oubliera pas non plus de baisser son mordant sur la copie à mesure qu'il compose, pour faire en sorte de ne rien oublier, & pour trouver du premier coup-d'œil la ligne & le mot où il en est.

On voit souvent dans les pages d'une impression des lettres qui ne sont imprimées qu'à moitié: cela provient ordinairement de ce que le compositeur a couché des lettres dans son compositeur, & de ce qu'il les a transportées dans la galée sans avoir eu soin de les relever; ce défaut peut encore provenir de ce que le compositeur n'est pas bien à l'équerre, ou que la lettre est plus épaisse par

le pied que par la tête. Quoi qu'il en soit, quand cela arrive, il faut redresser la lettre; & pour prévenir ces inconvénients, le compositeur doit s'accoutumer à presser un peu le pied de la lettre contre la branche du compositeur, avec le pouce de la main gauche, à mesure qu'il la porte dans le compositeur; de même à chaque ligne qu'il met dans la galée, il doit la presser légèrement par le pied avec la règle, ou avec le doigt du milieu de la main droite.

On se sert de cadratins pour commencer les premières lignes du texte & des alinéa.

Les cadratins servent aussi pour les lignes de lettres de deux points, soit pour espacer chaque lettre d'un mot d'un titre, soit pour justifier les lignes qui ne sont pas pleines.

Dans des ouvrages d'arithmétique comme dans les additions ou total de plusieurs sommes, on fait usage de cadratins pour les poser en place de chiffres, afin de faire remonter les chiffres d'un même rang, les uns sous les autres.

Quand on emploie des cadrats, soit pour justifier la fin des lignes de matière, ou celles qui doivent être entièrement blanches, on doit prendre garde de ne point mêler un cadrat de moindre ou de plus grande épaisseur avec ceux du même corps, dont on veut remplir les lignes; c'est pourquoi il faut passer le pouce de la main gauche dessus chaque cadrat qu'on met dans le compositeur, & rejeter ceux qui ne seront pas de la même épaisseur à mesure qu'il s'en rencontre; autrement cela feroit que les lignes iroient de travers. On doit avoir la même attention pour les cadratins, les demi-cadratins & les espaces.

Il faut observer de ne point mettre des cadratins ou des demi-cadratins, encore moins des espaces, à la fin des lignes de matière qui se trouvent courtes, ou de celles qui sont entièrement de cadrats; car il arrive que ces demi-cadratins ou espaces venant à tomber, soit en corrigeant ou en desserrant la forme, on est en danger de casser des bouts de lignes, en voulant les remettre.

Quant aux lignes de cadrats qu'on met au bas des pages, on doit observer de mettre toujours les plus grands cadrats aux deux extrémités de ces lignes.

Lorsqu'on compose quelques titres, soit d'une première page, d'un chapitre, d'un article, &c. lesquels sont toujours d'un caractère de différentes épaisseurs de corps, on doit avoir soin de rendre ces titres égaux à quelques lignes de la matière du livre, afin que cette page ne soit plus longue ni plus courte que les autres; pour cet effet, il faut prendre quelques lettres les plus épaisses du même corps dont on fait la matière du livre, comme des *m* ou des *&*, arranger ces *m* tout le long des lignes que les titres contiendront, & rendre ces titres bien justes à une certaine égalité de ces *m*, soit en diminuant ou augmentant les lignes de cadrats qui se trouveroient dans ces titres, ou les jus-

tifier avec de minces règles. Autrement, si ces titres n'étoient pas bien justifiés, cela feroit un mauvais effet à la *retiration*, en ce que les lignes de matière ne se rencontreroient point les unes sur les autres.

Quant au titre courant qu'on met au dessus de chaque page d'un livre, il doit être d'un caractère différent de celui dont on fait le corps de l'ouvrage; on peut le diviser en deux quand il est trop long, en mettant la moitié sur les pages paires, & l'autre moitié aux pages impaires.

Pour les chiffres, ceux qui sont du nombre pair doivent être au commencement de la ligne du titre courant, & les impairs à la fin.

Les signatures de chaque feuille que l'on dénote ordinairement par les lettres alphabétiques, & qui sont pour servir de guide aux relieurs, se placent en général aux pages impaires, jusqu'à celle qui fait la moitié de la feuille; ainsi, à un *in-fol.* qui n'a que deux feuillets par feuille, on met au bas de la première page la signature seule *A*, à la première page de la seconde feuille on met *B*, & ainsi de suite.

La feuille en *in-4°.* composée de quatre feuillets; a pour signature à la première page *A*; à la troisième, *A ij.* La première page de la seconde feuille *in-4°.* fera donc marquée *B*, & la troisième *B ij*, &c.

À la feuille en *in-8°.* on met à la première page *A*, à la troisième *A ij*, à la cinquième *A iij*, à la septième *A iv*, de même aux autres en les distinguant par des lettres différentes.

Pour les feuilles en *in-12*, on met la signature aux pages 1, 3, 5, 7, 9, 11, comme on vient de le dire; & ainsi des autres formats, en prenant pour règle générale de placer toujours les signatures aux pages impaires, jusqu'à celle qui fait le milieu du cahier.

Si un ouvrage doit former plusieurs volumes, on observe ordinairement d'ajouter à la première page de chaque feuille, au commencement de la ligne où est la signature, *Tome I*, ou *Tome II*, &c.

La réclame est le dernier mot mis au bas d'une page d'impression, pour annoncer le premier mot de la page suivante; les imprimeurs Hollandois, & les Elzévir, ont mis une réclame à la fin de chaque page de leurs impressions; mais en France, on ne l'emploie qu'à la fin de chaque feuille.

On imprimoit autrefois *en cul de lampe* des titres, des sommaires, des fins de chapitres ou d'ouvrages, &c. c'est-à-dire, qu'on dispoit les lignes de façon qu'elles alloient toujours en diminuant d'un & d'autre côté, & qu'elles aboutissoient en pointe; mais le bon goût a proscriit cet usage gênant & ridicule.

Quand on imprime actuellement un sous-titre de section, de chapitre, de paragraphe, ou tel autre qui a quelque longueur, on le dispoit en *sommaire*, c'est-à-dire, de manière que la première soit tout-à-fait pleine, & on rentre les suivantes d'un cadrat à leur commencement.

Le sommaire d'un chapitre ou d'un livre, qui en est le précis, doit être imprimé d'un caractère différent du corps de l'ouvrage.

Les vignettes sont de petits ornemens de gravure en bois, en fonte, ou en cuivre, que l'on met à la tête de quelque grande division d'un livre. Il faut observer que de semblables pièces doivent toujours être placées au commencement des pages impaires, quand on devroit laisser une page blanche.

Les fleurons, qui sont aussi de petits ornemens gravés, soit en bois, soit en fonte, se placent ordinairement à la fin d'une division d'un ouvrage lorsqu'il y a peu de blanc. On met un *cul de lampe* lorsque le blanc est considérable.

Les lettres grises ou les capitales ornées de gravures se mettent au commencement d'un ouvrage, & de ses parties ou divisions principales.

Le *passé-par-tout* s'entend, dans l'usage de l'imprimerie, de certains corps de lettres gravées en bois, ou composées de petites vignettes de fonte, dont le milieu étant percé & ne désignant aucune lettre, donne la faculté d'y suppléer par une lettre de fonte telle que l'on veut. Exemple :



Les guillemets représentent deux virgules assemblées, » ; on s'en sert dans l'impression pour distinguer une citation, d'avec le corps de l'ouvrage. Ils sont plus agréables à la vue, que les lettres italiques qu'on emploie aussi pour le même usage.

Il y a des imprimeries où les guillemets sont liés ensemble ; mais dans celles où ils ne le sont point, on les imite à peu près par des virgules renversées.

Les guillemets se placent au commencement de chaque ligne, & on ferme le passage rapporté par un guillemet dans un sens renversé «.

Si une addition ou note marginale est longue, on l'imprime quelquefois en *hache*, c'est-à-dire, qu'après avoir rempli la marge on revient en équerre au dessous du texte.

Quand on transporte les lignes de matière d'une page pour faire entrer une addition en *hache*, on doit observer de laisser les lignes où sont les renvois des additions à la même page où lesdites additions en *hache* ont leur commencement. Cependant, s'il arrivoit qu'on ne pût pas mettre toutes les additions dans la même page où elles ont leurs renvois, on peut porter leur suite au commencement de la page suivante ; mais alors il convient

Arts & Métiers. Tome III. Partie II.

de leur donner la même disposition que celle observée dans l'autre page.

Lorsqu'un ouvrage est en deux langues différentes, on doit d'abord présumer que la traduction court plus loin que le texte original. Sur ce principe on peut régler la disposition d'un pareil ouvrage en deux manières.

La première, en faisant la colonne du texte original en *caractère italique*, & celle de la traduction en *romain*, l'un & l'autre du même corps, en observant néanmoins de faire la colonne de traduction d'une justification plus large que la colonne du texte.

Quand on fait un ouvrage en deux colonnes ; d'une seule langue, comme sont la plupart des *in-fol.* & quelquefois les *in-4°.*, on doit prendre la justification de ces deux colonnes égale ; & s'il se rencontre des additions dans un semblable ouvrage, on doit les placer à chaque côté desdites colonnes.

Si on est obligé d'en faire quelques unes en *hache* ou *hachure*, on doit laisser le nombre des lignes de ces colonnes égal, & prendre garde de ne point transporter la suite d'une colonne sur une autre.

La seconde manière de disposer les ouvrages en deux langues, est de faire l'une & l'autre colonnes de caractère romain ; observant d'imprimer la colonne de traduction d'un caractère plus petit ou plus gros, pour la distinguer de celle du texte.

Dans le cas de pareilles dispositions, on doit toujours mettre du côté du chiffre la page de la colonne de la même justification, & ne s'en écarter jamais ; autrement le défaut en seroit sensible à cause de la rencontre des pages.

On ne sauroit donner de règles générales pour la construction des premières pages d'un livre, vu que les sujets diffèrent presque tous les uns des autres. Cependant, voici quelques observations à cet égard.

1°. Les mots essentiels d'une première page ou titre, doivent être du plus gros caractère qu'il y ait dans la page.

2°. On doit rarement faire deux longues lignes essentielles un peu voisines, de même grosseur.

3°. Il ne faut point faire suivre deux lignes également courtes au commencement d'une première page ou d'autre titre ; & lorsque la première est courte, la seconde doit être de la longueur de la justification de la page ; si au contraire la première est longue, la seconde doit être courte. Ainsi, les lignes des capitales doivent être l'une courte, & l'autre longue alternativement & de différente grosseur de caractère, suivant la place qu'on peut avoir.

4°. Lorsqu'il arrive trois lignes courtes entre deux longues toutes de capitales, on doit faire la seconde un peu plus longue, & d'un caractère plus gros que les deux autres, afin que la gros-

R r r

feur de la lettre corresponde aux deux lignes longues où sont les mots essentiels.

5°. Il est très-important à un compositeur de bien proportionner les blancs entre les lignes de capitales d'un titre. Il doit pour cela mettre toujours plus de blanc devant une ligne de capitales qu'après, parce que, comme l'on fait, les capitales portent plus de blanc par le bas que par le haut; & par ce moyen le blanc se trouvera égal entre chaque ligne.

6°. Il est de règle de faire toujours les premières pages plus larges que celles de la matière; & pour la longueur elles doivent être aussi longues qu'une page, y compris la ligne du titre courant & celle de la signature d'en bas.

7°. Quand on met *Tome I*, *Tome II*, ou *première édition*, &c. on doit placer ces sortes de mots tout à la fin du titre de la première page. On les fait de capitales romaines lorsqu'ils suivent une période de bas de casse d'italiques; ou on les imprime en capitales italiques, soit après une ligne de romain, soit après un titre qui est entièrement de lettres capitales.

8°. Le nom des auteurs se fait ordinairement en grandes ou petites capitales du même corps que celles du bas de casse dont on fait leurs qualités; & lorsqu'il arrive que ces *noms & qualités d'auteurs* suivent une phrase en caractère romain, on peut imprimer les *noms* en capitales italiques, & les *qualités* en caractères du bas de casse du même corps.

9°. Pour les noms de *ville* que l'on met au bas des premières pages, on l'imprime ordinairement en plus gros caractère que le *nom du Libraire*, lequel on peut faire de petites capitales.

10°. Après le *nom*, l'*enseigne* & la *demeure du Libraire*, on doit poser un réglot de cuivre ou de fonte un peu plus court que la largeur de la page; ensuite, on doit mettre la *date* de l'année en capitales de chiffre romain, observant de laisser un peu de blanc devant & après le réglot.

11°. Enfin, les mots de *privilege*, *d'approbation* ou de *permission*, se placent toujours après la date de l'année de l'impression du livre, & se font de bas de casse italique, & même de lettres capitales, lorsqu'on a de la place pour faire entrer le tout dans une ligne.

#### De l'Errata.

Les premiers ouvrages d'imprimerie avoient fort peu de fautes, quoiqu'ils n'eussent pas tout l'agrément de l'art, qui n'étoit pas encore dans toute sa perfection. On ne savoit point ce que c'étoit que l'errata, & on ne le mettoit point à ces premières impressions ainsi qu'il n'étoit point aux manuscrits. On corrigeoit seulement avec la plume les fautes dans chaque copie imprimée. On en voit la preuve dans les premières éditions d'Ulric Gering, qui sont en Sorbonne: où l'imprimerie a manqué, la plume a suppléé.

Cet usage pratiqué par les inventeurs de l'art, de corriger avec la plume les fautes d'impression, fut de peu de durée, parce que les éditions n'étant plus si correctes, c'étoit les défigurer entièrement que de passer la plume sur tous les endroits où il y avoit des fautes. Pour éviter ce mal on introduisit un autre usage: ce fut d'assembler toutes les fautes, & de les imprimer avec les corrections à la fin du volume sous le titre d'*errata*.

Il est vrai que cette seconde manière est aussi très-ancienne. L'*errata* qu'on peut citer comme un des premiers qui aient été imprimés, se trouve au Juvenal, avec les notes de Merula, imprimé à Venise, *in-fol.* par Gabriel Pierre, l'an 1478. Il est de deux pages.

Beaucoup d'imprimeurs de nos jours ne font point d'*errata*, souvent dans la crainte d'en faire un trop considérable, & de montrer la négligence de leur impression.

On a en Espagne une police pour la correction de certains livres. Avant de permettre la vente d'un ouvrage, on l'envoie à un censeur qui confère l'imprimé avec le manuscrit, & marque toutes les fautes de l'impression. On met ensuite au premier feuillet l'*errata* de l'imprimeur, & le censeur signe au dessous, que le livre, excepté les fautes marquées, est fidèlement imprimé.

En 1649, le roi fit des plaintes de l'imprimerie de Paris, disant qu'elle s'étoit beaucoup relâchée de son ancien éclat; que ce n'étoit plus comme au siècle passé, où des plus grands & des plus savans personnages tenoient à grand honneur de servir le public dans cette occupation; & par l'article xxvj de son règlement, il est enjoint aux libraires de prendre un certificat de correction pour certains livres, comme pour les catéchismes, les vies des saints, les missels Romains, bréviaires, diurnaux, & autres livres d'église & de prières, afin qu'il n'y ait pas de faute importante qui puisse gêner le sens & l'intention de l'église.

La même chose est ordonnée dans cet article pour les dictionnaires, despantères, grammaires & livres de basse classe, & c'étoit le recteur de l'université, ou quelqu'un commis de sa part qui devoit donner son certificat. Mais les libraires ont négligé cette police, & elle est demeurée sans exécution.

#### De quelques SIGNES PARTICULIERS qui sont d'usage dans l'imprimerie.

Il est bon encore de connoître quelques signes dont on a des poinçons, & qui sont souvent employés dans l'imprimerie.

#### Caractères numériques.

Les caractères numériques sont ceux dont on se sert pour exprimer les nombres. Ce sont des lettres, ou des figures que l'on appelle autrement *chiffres*.

Les espèces de chiffres principalement en usage dans l'imprimerie, sont le *commun* & le *romain*.

Le caractère *commun* est celui que l'on nomme aussi le *caractère arabe*, parce que l'on suppose qu'il a été inventé par les astronomes arabes, quoique les Arabes eux-mêmes l'appellent le caractère indien, comme l'ayant emprunté des peuples de l'Inde.

Il y a dix *caractères arabes*; savoir, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 : on se sert de ces chiffres pour marquer les pages courantes d'un livre.

Le *caractère romain* est formé de lettres majuscules de l'alphabet romain, d'où lui est venu son nom. On s'en sert dans l'impression, soit au bas du titre d'un livre pour marquer la date de sa publication, soit pour désigner les chapitres, les sections, paragraphes, &c. soit dans certaines citations.

Ces lettres numérales qui composent le caractère romain, sont au nombre de sept; savoir, I, V, X, L, C, D, M.

Le caractère I, signifie un; V, cinq; X, dix; L, cinquante; C, cent; D, cinq cents; M, mille.

Le I répété deux fois II, fait deux; trois fois III, trois. I mis devant V ou X, retranche une unité du nombre exprimé par chacune de ces lettres; ainsi IV fait quatre, IX fait neuf.

Pour exprimer six on ajoute I à V, VI; pour sept on y en ajoute deux, VII; pour huit trois, ainsi VIII.

X devant L ou C, retranche dix unités; par conséquent XL signifie quarante, & XC quatre-vingt-dix.

Une L suivie d'un X signifie soixante, LX, &c.

Outre la lettre D qui exprime cinq cents, on peut exprimer ce nombre par un I devant un C renversé de cette manière, IC.

Pareillement au lieu de M qui signifie mille, on se sert quelquefois de I entre deux C, l'un droit & l'autre renversé en cette sorte, CIO.

On peut encore exprimer six cents par ICOC & sept cents par ICOC, &c.

L'addition de C & O devant & après, augmente CIO en raison décuple; ainsi CCIOO signifie dix mille; CCIOOC, cent mille, &c.

Le *caractère françois*, nommé aussi *chiffres de compte* ou de *finance*, n'est proprement qu'un chiffre romain en lettres non majuscules; ainsi, au lieu d'exprimer cinquante-six par LVI en chiffre romain, on l'exprime en plus petits caractères par lvj, &c.

On fait principalement usage de ce *caractère françois* dans les comptes; & dans l'impression pour marquer les pages d'une préface, d'un avant-propos, d'un discours, & tel autre morceau préliminaire que l'on veut distinguer du corps de l'ouvrage.

*Caractères usités en arithmétique & en algèbre.*

Les premières lettres de l'alphabet *a, b, c, d, &c.* sont les signes ou les caractères qui expriment des quantités données; & les dernières *x, y, z*, sont les caractères des quantités cherchées.

+ est le signe de ce qui existe réellement, on l'appelle *signe affirmatif* ou *positif*; il fait comprendre que les quantités qui en sont précédées, ont une existence réelle & positive.

C'est aussi le signe de l'addition, & en lisant on prononce *plus*;  $9 + 3$  se prononce neuf plus trois; c'est-à-dire, 9 ajouté à 3, ou la somme de 9 & 3 égale 12.

— Quand ce signe précède une quantité simple, il exprime une négation ou bien une existence négative; il fait voir que la quantité qui en est précédée est moindre que rien.

Si on met — entre des quantités, c'est le signe de la soustraction, & en lisant on prononce *moins*; ainsi  $14 - 2$  se lit 14 moins 2, c'est-à-dire, le reste de 14 après que l'on en a soustrait 2; ce qui fait 12.

= Signe de l'égalité, ainsi  $9 + 3 = 14 - 2$ , signifie que 9 plus 3 sont égaux à 14 moins 2.

∞ Ce signe, dans Descartes, a la même signification que = pour exprimer l'égalité.

Wolf & quelques autres auteurs se servent du même caractère = pour exprimer l'identité des rapports, ou pour marquer les termes qui sont en proportion géométrique, ce que plusieurs auteurs indiquent autrement.

× Ce signe est la marque de la multiplication; il fait voir que les quantités qui sont de l'un & de l'autre côté de ce signe, doivent être multipliées les unes par les autres; ainsi  $4 \times 6$  se lit 4 multiplié par 6, ou bien le produit de 4 & 6 = 24.

Wolf & d'autres auteurs prennent pour signe de multiplication un point (·) placé entre deux multiplicateurs; ainsi  $6 \cdot 2$  signifie le produit de 6 multiplié par 2, c'est-à-dire 12.

Quand un des facteurs ou tous les deux sont composés de plusieurs lettres, on les distingue par une ligne que l'on tire dessus, ainsi le produit de  $a + b - c$  par  $d$ , s'écrit  $d \times \overline{a + b - c}$ .

Guido Grandi, & après lui Leibnitz, Wolf & d'autres, pour éviter l'embarras des lignes, au lieu de ce moyen, distinguant les multiplicateurs composés en les renfermant dans une parenthèse de la manière suivante  $(a + b - c) d$ .

Ce signe  $\div$  exprimoit autrefois la division; ainsi  $a \div b$  désignoit que la quantité  $a$  est divisée par la quantité  $b$ . Mais aujourd'hui en algèbre on exprime le quotient sous la forme d'une fraction, ainsi  $\frac{a}{b}$  signifie le quotient de  $a$  divisé par  $b$ .

Wolf & d'autres prennent, pour indiquer la division, le signe (:); ainsi  $8 : 4$  signifie le quotient de 8 divisé par 4 = 2.

Si le diviseur ou le dividende, ou bien tous les deux sont composés de plusieurs lettres; par exemple,  $a + b$  divisé par  $c$ , au lieu d'écrire le quotient sous la forme d'une fraction de cette manière  $\frac{a + b}{c}$ , Wolf renferme dans une parenthèse

les quantités composées, comme  $(a + b)$ .

> C'est le signe de majorité ou de l'excès d'une quantité sur une autre. Quelques-uns se servent du caractère  $\sqsupset$  ou de celui-ci  $\dashv$ .

< est le signe de minorité. Harriot introduisit ces deux caractères, dont tous les auteurs modernes font usage.

$\simeq$  est le signe de similitude dont Leibnitz, Wolf & d'autres ont fait usage. On a aussi employé ce même caractère pour marquer la différence entre deux quantités, lorsqu'on ignore quelle est la plus grande.

$\surd$  C'est le signe de radicalité; il fait voir que la racine de la quantité qui en est précédée, est extraite ou doit être extraite.

Ce caractère renferme quelquefois plusieurs quantités, ce qu'on distingue en tirant une ligne dessus; ainsi  $\surd b + d$  signifie la racine carrée de la somme des quantités  $b$  &  $d$ .

: Ce signe est le caractère de la proportion arithmétique; ainsi  $7 \cdot 3 : 13 \cdot 9$ , fait voir que 3 est surpassé par 7 autant que 9 l'est par 13, c'est-à-dire, de 4.

:: Cet autre signe est le caractère de la proportion géométrique; ainsi  $8 \cdot 4 :: 30 \cdot 15$ , ou  $8 : 4 :: 30 : 15$ , montre que le rapport de 30 à 15 est le même que celui de 8 à 4, ou que les quatre termes sont en proportion géométrique; c'est-à-dire, que 8 est le double de 4 comme 30 est le double de 15.

Au lieu de ce caractère, Wolf se sert du signe d'égalité  $=$ . D'autres désignent ainsi la proportion géométrique  $a | b || c | d$ .

∴ Ce caractère désigne la proportion géométrique continue; il montre que le rapport est toujours le même sans interruption; ainsi  $\therefore 2 \cdot 4 \cdot 8 \cdot 16 \cdot 32$ , sont dans la même proportion continue, car 2 est à 4, comme 4 est à 8, comme 8 est à 16, &c.

*Caractères usités en Géométrie & en Trigonométrie.*

|| Tel est le caractère du parallélisme, qui montre que deux lignes ou deux plans doivent être à égale distance l'un de l'autre.

△ Caractère d'un triangle.

□ Signe d'un carré.

⊥ Marque de l'égalité des côtés d'une figure.

▭ Caractère qui désigne un rectangle.

< C'est le signe d'un angle.

○ Ce caractère indique un cercle.

└ On marque ainsi un angle droit.

≡ On exprime par ce caractère l'égalité des angles.

⊥ C'est le signe d'une perpendiculaire.

° Exprime un degré; ainsi  $75^\circ$  signifie soixante-quinze degrés.

' C'est le signe d'une minute ou d'une prime; ainsi  $50'$  dénote cinquante minutes.

" , "' , "" , &c. sont les caractères des secondes, des tierces, des quarts &c. de degrés: donc  $5''$ ,  $6'''$ ,  $18''''$ ,  $20''''$ , signifie 5 secondes, 6 tierces, 18 quarts, 20 quintes.

Les quarts & les quintes s'expriment aussi par IV & par V.

Le caractère d'un infinitésimal ou d'une fluxion, se marque ainsi  $\dot{x}$ ,  $\dot{y}$ .

∞ Ce signe exprime l'infini.

*Caractères usités en Astronomie.*

♄ Saturne.

♃ Jupiter.

♂ Mars.

♀ Venus.

☿ Mercure.

☼ Le Soleil.

☾ La Lune.

♁ La Terre.

*Figures des quatre phases de la Lune.*

● Nouvelle lune.

☾ Premier quartier.

☽ Pleine lune.

☾ Dernier quartier.

*Caractères des douze signes du zodiaque.*

♈ Le Bélier, *Aries*.

♉ Le Taureau, *Taurus*.

♊ Les Gémeaux, *Gemini*.

♋ L'écrevisse, *Cancer*.

♌ Le Lion, *Leo*.

♍ La Vierge, *Virgo*.

♎ La Balance, *Libra*.

♏ Le Scorpion, *Scorpius*.

♐ Le Sagittaire, *Sagittarius*.

♑ Le Capricorne, *Capricornus*.

♒ Le Verseau, *Aquarius*.

♓ Les Poissons, *Pisces*.

*Figures des aspects.*

♌ Conjonction.

SS Semi-sextile.

\* Sextile.

Q. Quintile.

□ Quadrant ou Quartile.

T Tridécile.

- Δ Trine.  
 B q Biquintile.  
 V c Quinconce.  
 ☾ Comète.  
 ☿ Opposition.  
 ☽ Nœud ascendant.  
 ♁ Nœud descendant.

*Caractères de temps.*

- A. M. (*ante meridiem*) avant midi.  
 P. M. (*post meridiem*) après midi.  
 M. Matin.  
 S. Soir.

*Principaux caractères de chimie.*

- ☉ Or ou le Soleil.  
 ☾ Argent ou la Lune.  
 ☿ Vif-Argent ou Mercure.  
 ♀ Cuivre ou Vénus.  
 ♂ Fer ou Mars.  
 ♃ Etain ou Jupiter.  
 ♄ Plomb ou Saturne.  
 ♁ La terre.

*Signes dont on se sert dans la pharmacie pour exprimer les poids.*

La livre de médecine est composée de douze onces ; mais celle qui est d'usage à Paris est composée de seize onces , ou de deux marcs d'orfèvre.

- ℥ Indique une livre ou seize onces.  
 ℥ss La demi-livre , ou huit onces.  
 ℥j L'once , ou huit gros.  
 ℥ss La demi-once , ou quatre gros.  
 ℥j Le gros , ou dragme qui vaut trois scrupules ou soixante-douze grains.  
 ℥ss Le demi-gros.  
 ℥j Le scrupule qui contient vingt-quatre grains.  
 ℥ss Le demi-scrupule qui contient douze grains.  
 Gr. Le grain , ou la soixante-douzième partie du gros.  
 ℞ Signifie *recipe* ou *prenez*.  
 a , āā , *ana* , l'un ou l'autre de ces trois caractères signifie de chacun également.  
 β. La moitié de quelque chose.  
 Cong. *Congius* , ou quatre pintes.  
 Coch. *Cochleare* , une cuillerée.  
 M. *Manipulus* , une poignée.  
 P. La moitié d'une poignée.  
 P. E. Parties égales.  
 S. A. *Secundum artem* , conformément à l'art.  
 Q. S. Une quantité suffisante.  
 Q. Pl. *Quantum placet* , autant qu'on veut.  
 P. P. *Pulvis Patrum* , le quinquina.

*Caractères d'abréviation en usage dans les descriptions botaniques.*

- ☼ signifie herbe annuelle.  
 ♂ herbe bifannuelle.  
 ♁ herbe vivace.  
 ♁ arbre & arbrisseau.

*Caractères usités dans les livres de Droit & ailleurs.*

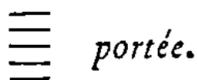
- §. Paragraphe.  
 ff. Digeste.  
 E. Extra.  
 S. P. Q. R. Senatus Populusque Romanus.  
 S. cto. Senatus-consulto.  
 P. P. Pater patriæ.  
 C. Code.  
 C C. Consules.  
 T. Titulus.

*Caractères usités dans l'écriture & dans l'impression.*

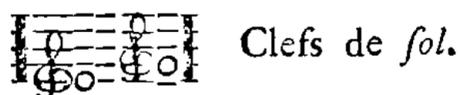
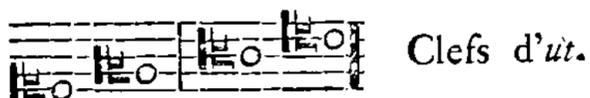
- , Caractère d'un *coma* ou virgule.  
 ; Semi-colon ou point & virgule.  
 : Colon ou deux points.  
 . Point.  
 ! Exclamation.  
 ? Interrogation.  
 ( ) Parenthèse.  
 [ ] Crochet.  
 ' Apostrophe.  
 - Division.  
 ^ Accent aigu.  
 ` Accent grave.  
 ^ Accent circonflexe.  
 " Tréma ou deux points qui se posent sur l'ë,  
 l'ï & l'ü.  
 ° Brève.  
 - Longue.  
 ~ Douteuse , longue ou brève.  
 » Guillemet.  
 \* Astérique.  
 + Renvoi.  
 ☞ Indication.  
 § Paragraphe.  
 } Accolade.  
 P. S. Postscript.  
 √ Verset.  
 ℞ Répons.  
 † Petite croix.  
 ¶ Pied-de-mouche.  
 D°. *Dicto* ou *susdit*.  
 N°. *Numero* ou nombre.  
 F°. *Folio*.  
 R°. *Recto* ou le devant d'une page.  
 V°. *Verso* ou le revers de la page.  
 L ou ℥ ; Livre pesant.  
 £ ou ℥ , Livre d'argent.  
 s Sols.  
 d Deniers.  
 ½ Fraction.

## Caractères de la musique &amp; du plain-chant.

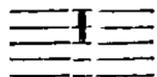
Les notes de la musique se posent sur cinq lignes parallèles, qu'on nomme *portée*.



Il y a trois *clefs*; savoir, la clef d'*ut*, de *sol* & de *fa*: en voici les figures & les positions.



Les pauses qui font garder le silence, sont le bâton qui remplit deux intervalles de lignes & qui vaut quatre mesures.



Le demi-bâton ne remplit qu'un intervalle, qui vaut deux mesures.

z Soupir, qui vaut une noire.

↗ Demi-soupir ou le temps d'une croche.

↘ Quart de soupir ou la valeur d'une demi-croche.

↙ Demi-quart de soupir ou la durée d'une triple croche.

Le dièze qui hausse le son de la note, le bémol qui le diminue, le béquarre qui le rétablit, se marquent ainsi.

\* Dièze.

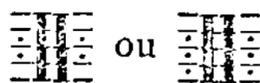
♭ Bémol.

♮ Béquarre.

Les cadences se marquent par une + ou ~.

Les mesures à 2, à 3, à 4 temps, se marquent par des chiffres: on marque encore la mesure à quatre temps lents de cette manière  $\text{C}$ , & à quatre temps vifs  $\text{C}$ .

Les échelles ou signes au milieu d'un air, pour faire recommencer, ont cette forme:



La syncope se marquent par une liaison sur deux notes de mesure différente:



⦿ Point final ou point d'orgue.

Le plain-chant ne se note que sur quatre lignes, au lieu de cinq qu'exige la musique: on n'y emploie que deux clefs; savoir, la clé d'*ut* & la clé de *fa*: qu'une seule transposition; savoir, un bémol: & que deux figures de notes; savoir, la longue ou carrée, & la brève qui est en lo-

## Ligature de la page composée, &amp; son transport sur la galée.

Quand le compositeur a disposé le nombre des lignes qu'il faut pour former une page ou un paquet, & même une ligne de plus, qui est celle qui doit commencer la page suivante, & qu'il laisse dans le compositeur pour se retrouver plus facilement sur la copie; il prend de la main droite une ficelle plus ou moins fine, suivant le corps du caractère, & coupée de longueur à pouvoir faire deux tours & demi ou trois tours autour de la page; il en fait un bout avec le pouce & le doigt index de la main gauche, pour le mettre au coin que forme le dernier mot de la dernière ligne de la page, & l'y maintient pendant que la main droite, après avoir fait avec la ficelle un tour entier autour de la page, vient arrêter ce bout en passant par-dessus; serre la ficelle en appuyant contre le rebord de la galée, pendant que la main gauche maintient la page; fait un second tour entier avec la ficelle au-dessous du premier, en la maintenant de même, & la serre encore, & vient l'arrêter en tête de la page, en passant par-dessous les tours la partie de la ficelle qui est avant l'autre bout, & la ferrant dans le coin que forme le dernier mot de la première ligne.

Quand la ficelle est plus longue, le compositeur fait un tour de plus; quand elle ne l'est pas assez, il ne fera que deux tours, & l'arrêtera au bas de la page, au commencement de la dernière ligne. Il évitera de l'arrêter à côté de la page si le caractère est petit, à cause du vide qui se fait en ce cas entre le côté de la page & la ficelle, parce qu'il pourroit alors s'échapper quelques lettres. En quelque part qu'il l'arrête, il doit toujours faire en sorte qu'il en reste un bout long d'un pouce ou deux, afin qu'en tirant ce bout, la ficelle puisse se dégager facilement.

Lorsque la page est liée, le compositeur la met au milieu de la galée, pour baisser la ficelle en tête & au commencement des lignes, un peu plus bas que la moitié du corps de la lettre, le rebord de la galée en ayant empêché.

Si la page est d'un grand format, par exemple, *in-fol.* ou *in-4°*, le compositeur la laisse sur la coulisse, & la met sur les planches qui sont sous son rang.

Si la page est *in-8°*, *in-12*, *in-18*, &c.; le compositeur lève de la main gauche le bout de la galée, pour donner la facilité à la main droite de saisir la page & de la soutenir, pendant que la main gauche, après avoir quitté la galée, prend un porte-page, & le présente les doigts étendus pour recevoir la page.

Le compositeur reprend alors de la main droite la page soutenue sur le porte-page, (le porte-page est une feuille de papier pliée à peu près du format de la page, qui sert à soutenir les pages liées,

pour les transporter sans risque d'un endroit à l'autre), & il la met dessous son rang.

Il met ensuite la galée à sa place sur les petites capitales, prend son compositeur dans lequel il trouve la première ligne de la seconde page, la met dans la galée, compose la seconde ligne & les suivantes, forme la seconde page, la lie avec une ficelle, & la met aussi, soutenue sur un porte-page, sous son rang à côté de la première. Quand la troisième est faite, il la met sur la seconde; observant de mettre ensuite l'une sur l'autre, la quatre & la cinq, la six & la sept, la huit & la neuf, &c. jusqu'à la dernière, qui doit être seule, ou qu'on pose sur la première. Cet arrangement est commode pour ne se point tromper dans l'imposition.

### *Imposition.*

Aussitôt que le compositeur a, soit de sa composition, soit de celle des autres compositeurs qui travaillent avec lui sur le même ouvrage, le nombre de pages suffisant pour faire une feuille, c'est-à-dire, quatre pages pour un *in-fol.* huit pages pour un *in-4°*, seize pages pour un *in-8°*, vingt-quatre pages pour un *in-12*, &c., il doit imposer, c'est-à-dire, partager en deux formes les pages qui doivent entrer dans la feuille; une forme servant pour imprimer un côté du papier, & l'autre forme servant pour l'autre côté.

Ces deux formes ont chacune un nom différent: l'une s'appelle le *côté de la première*, parce que la première page y entre; l'autre s'appelle la *deux & trois*, ou le *côté de la deux & trois*, parce que la deuxième & la troisième pages y entrent.

Supposons que ce soit un *in-8°*. On choisit ce format comme étant plus compliqué que l'*in-fol.* & l'*in-4°*, & l'étant moins que l'*in-12*, l'*in-18*, &c. Supposons donc que ce soit un *in-8°*, que le compositeur ait à imposer, & qu'il veuille commencer par la deux & trois: il laisse la première, & prend ensemble dessous son rang, de la main droite, la deux & la trois, qu'il met dans sa main gauche; laisse la quatre & la cinq, & prend la six & la sept: il les apporte sur le marbre, ôte à chacune son porte-page, met la deux sous sa main droite, la trois sous sa main gauche, le bas de ces deux pages de son côté; la six, tête contre tête au-dessus de la trois; & la sept, tête contre tête au-dessus de la deux; en sorte que les quatre coins de la forme se trouvent occupés. Il retourne ensuite à son rang: laisse la huit & la neuf, & prend la dix & la onze; laisse la douze & la treize, & prend la quatorze & la quinze. Il vient au marbre, met la dix à côté de la sept, & la onze à côté de la six; met la quatorze à côté de la trois, & la quinze à côté de la deux. Voilà les huit pages de la forme deux & trois, rangées sur le marbre, comme elles doivent être pour l'imposition.

Le compositeur collationne les *folio* de ces huit

pages, & en mouille les bords avec une éponge, pour éviter que les lettres ne tombent étant debout; ce qui peut arriver sur-tout si le caractère est petit.

Il pose d'abord son châssis, dont la barre du milieu étant du haut en bas, partage la forme en deux parties de quatre pages chacune.

La partie du côté gauche du compositeur, s'appelle le *premier coup*; la partie du côté droit s'appelle le *second coup*.

Il place ensuite les *bois de la garniture* & les *biseaux*, qui se trouvent proportionnés au format & à la grandeur des pages; observant de ne point engager sous les bois le bout de la ficelle qui lie chaque page.

Il serre un peu les pages entre les bois, & délie chaque page l'une après l'autre, en commençant par celles qui sont le plus près de la barre du milieu du châssis. Pour cela il prend de la main droite le bout de la ficelle d'une page, tire un peu pour dégager l'avant-bout de cette ficelle, en appuyant de la main gauche sur le bord de la page où il trouve quelque résistance, & prenant garde d'enlever aucune lettre, jusqu'à ce que la page soit entièrement déliée. Il met cette ficelle à part, approche les bois de la page déliée autant qu'il est possible, & délie de même celle qui en est le plus proche; ensuite il délie les pages qui sont dans le même côté du châssis, les serre dans les bois de garniture, en appuyant les doigts contre le dedans du châssis, & poussant les biseaux avec le pouce. Puis il redresse les lettres qui paroissent n'être pas droites, en frappant doucement avec le bout des doigts sur l'œil de la lettre, & parcourt des yeux toutes les extrémités des pages, pour voir s'il y a quelque lettre dérangée; alors il la redresse avec la pointe, serre le côté de la forme avec les doigts le plus qu'il peut, & le garnit de *coins*.

Ensuite il délie les pages de l'autre côté du châssis, avec la même précaution & la même attention, serre avec les doigts, & y met les coins. Puis il prend un *taquoir*, il taque la forme, c'est-à-dire, porte le taquoir sur toutes les pages de la forme l'une après l'autre, en frappant doucement dessus avec le manche d'un marteau, pour abaisser les lettres hautes; ensuite, en frappant avec la masse du même marteau sur les coins, il les serre peu à peu & par degrés l'un après l'autre, en commençant par ceux du pied, & par les plus petits.

Après avoir serré, il soulève tant soit peu la forme, pour voir s'il y a quelque lettre qui branle, & qui puisse tomber en levant la forme. Si cet inconvénient vient d'un défaut des bois de garniture ou du châssis, il est facile d'y remédier, en poussant un peu avec la pointe les lettres de dessus ou de dessous sur celles qui veulent tomber. Si au contraire l'inconvénient vient de quelque ligne mal justifiée, c'est-à-dire, trop foible par

cile-même ; ou parce qu'elle se trouve précédée ou suivie d'une ligne trop forte , qui l'empêche d'être serrée par le bois de la garniture , le compositeur est obligé de déferer, de justifier la ligne, ou celle de dessus ou de dessous qui cause l'inconvénient ; de serrer & de sonner la forme : alors, si rien ne branle, il la lève, regarde sur le marbre si rien n'est tombé, la porte auprès de la presse aux épreuves, & la met de champ contre un mur ou quelque chose de stable, de façon qu'elle ne présente que le pied de la lettre.

Il n'y a encore qu'une forme imposée, qui est celle appelée la *deux & trois* ; il faut présentement imposer le côté de la *première*.

Le compositeur va prendre sous son rang les huit pages qui restent, qui sont la première, la quatre & la cinq, la huit & la neuf, la douze & la treize, & la seize qui est la dernière, & les apporte sur le marbre. Il place la première sous sa main gauche, la quatre sous sa main droite ; la cinq, tête contre tête au dessus de la quatre ; la huit, tête contre tête au dessus de la première ; la neuf à côté de la huit, la douze à côté de la cinq, la treize à côté de la quatre, & la seize à côté de la première ; la première & la dernière d'une feuille étant toujours, dans l'imposition, à côté l'une de l'autre, excepté dans le cas où la feuille forme plusieurs cartons séparés ; alors la première & la dernière de chaque carton doivent être placées à côté l'une de l'autre, ainsi qu'à toutes les impositions quelconques.

Le compositeur revoit les *folio* de ses pages, les mouille avec une éponge, couche son châssis, met la garniture, délie ses pages, garnit de coins un côté, puis en fait autant de l'autre côté, taque la forme, la serre, la sonde pour voir si rien ne branle, la lève, la porte où il a mis l'autre, & la met avec elle pied contre pied.

#### *Faire épreuve.*

Aussitôt que ces deux formes sont imposées, le compositeur avertit les ouvriers de la presse de *faire épreuve*, leur indique où il a mis les formes, & de quel format elles sont, & leur en donne la copie pour la remettre au prote avec l'épreuve.

Celui des deux ouvriers de la presse qui doit faire l'épreuve, prend les balles & une feuille de papier blanc ramotie, enveloppée (si c'est l'été) dans une feuille de papier gris aussi ramotie, pour empêcher la feuille blanche de sécher ; va à la presse aux épreuves (dans presque toutes les imprimeries, il y en a une destinée à cet usage), met les balles sur les chevilles, & les feuilles ramoties sur le tympan, déroule la presse si elle est roulée, regarde s'il y a dessus quelques lettres tombées de la forme dont on a fait précédemment épreuve, & les ôte s'il en trouve.

Pendant cet intervalle, le second ouvrier de la

presse prend une des formes à faire épreuve, celle qui se trouve devant, la met de champ sur la presse de façon que le côté de l'œil soit tourné du côté des jumelles, & la présente au premier imprimeur, qui la reçoit, la couche, l'ajuste bien au milieu de la presse, roule un peu la presse pour voir si la forme se trouve précisément sous le milieu de la platine, déroule la presse, prend de l'encre, en appuyant légèrement une des balles sur le bord de l'encrier, les distribue en les faisant plusieurs fois passer & repasser l'une sur l'autre ; en les tournant en sens contraire ; touche la forme, c'est-à-dire, l'empreint d'une couche d'encre très-légère, en appuyant deux ou trois fois les balles sur l'œil du caractère, & remet les balles sur les chevilles.

Comme en touchant la forme avec les balles ; les bois de la garniture ont été un peu atteints d'encre, & qu'ils pourroient noircir les marges de la feuille destinée pour l'épreuve, les deux ouvriers de la presse couvrent ces bois avec des bandes de maculature ou avec une *braie*, qui est une maculature découpée suivant la grandeur des pages ; puis ils regardent avec attention si la braie ou les bandes ne portent pas sur la lettre, ce qui feroit *mordre* l'épreuve, c'est-à-dire, qu'il y auroit sur l'épreuve quelque endroit qui ne viendrait pas, ou ne paroîtroit pas imprimé ; à quoi on remédie facilement en éloignant la bande ou la braie autant qu'il est nécessaire.

Celui qui fait l'épreuve, couche sa feuille de papier blanc sur la forme, en prenant garde à la bien *marger* ; couche aussi sur cette feuille la feuille de papier gris, s'il craint que la feuille blanche ne soit pas assez moite, ou qu'elle sèche trop tôt ; met par dessus un *blanchet*, abaisse dessus le *tympan* dégarni pour maintenir le blanchet ; roule la presse à moitié, & tire le *barreau* deux ou trois fois, plus ou moins fort, en raison de la grandeur du format & de la petitesse du caractère ; roule encore la presse plus ou moins avant, suivant la grandeur de la forme, & tire le barreau deux ou trois fois ; déroule assez pour que le milieu de la forme se trouve sous le milieu de la platine, & tire encore le barreau deux ou trois fois.

L'ouvrier de la presse déroule alors entièrement la presse, lève le tympan & les blanchets seulement, & regarde son épreuve.

S'il s'aperçoit qu'il y ait quelque endroit qui n'ait point été imprimé, il monte ou descend, avance ou recule la forme sur la presse, sans déranger aucunement la feuille qui tient encore à l'œil du caractère, remet le blanchet, abaisse le tympan, fait repasser sous la platine l'endroit qui n'a point été foulé, & tire le barreau deux ou trois fois.

S'il n'y a que quelque inégalité dans le *fouillage* ; il y supplée en appuyant la racine du pouce sur les endroits qui paroissent avoir été moins foulés ; puis il lève la feuille de dessus la forme doucement

ment & avec précaution, crainte de la déchirer, & la remet dans son enveloppe pour la maintenir moite & en état de recevoir l'impression de l'autre côté, n'étant encore imprimée que d'un seul côté.

Il lève la forme de dessus la presse, l'y maintient de champ un instant avec une main, reçoit de l'autre main l'autre forme qui lui est présentée par le second ouvrier qui saisit celle qui vient de passer sous la presse, & la porte auprès du compositeur.

Le premier ouvrier abaisse la seconde forme sous la presse, en regardé la signature pour voir si son compagnon ne s'est point trompé, & ne lui a point apporté une forme pour une autre, parce qu'en ce cas il faudroit faire une autre épreuve, l'ajuste bien au milieu de la presse, prend un peu d'encre s'il est nécessaire, distribue les balles, touche la forme, met les bandes ou la braie sur les bois de garniture, pose la feuille du côté qu'elle est blanche sur la forme, de façon que les pages à imprimer puissent se rencontrer juste sur celles qui viennent de l'être, & prenant garde de transposer, c'est-à-dire, intervertir l'ordre des pages en renversant la feuille au lieu de la retourner, ou la retournant au lieu de la renverser; met la feuille de papier gris; met le blanchet par dessus, abaisse le tympan, roule la presse, imprime le second côté comme il a imprimé le premier; déroule la presse, lève le tympan & le blanchet, observe le foulage, remédie aux défauts, lève la feuille, la plie en trois ou quatre, selon le format, la presse un peu avec la main sur le tympan, pour

abaissier le foulage, & la porte au prote avec la copie, tandis que le compagnon porte la seconde forme auprès du compositeur, & la met avec la première.

Il y a de l'art à faire une bonne épreuve; tous les ouvriers qui travaillent à la presse n'y réussissent pas également, parce qu'ils négligent souvent les précautions indiquées ici.

Le prote déploie l'épreuve & la laisse sécher: quand elle est sèche, il la plie & la coupe: alors il fait venir un lecteur, qui est ordinairement un apprenti, qui lit la copie, pendant que le prote le suit attentivement mot à mot sur l'épreuve; & marque à la marge, au moyen de différens signes usités dans l'imprimerie, les fautes que le compositeur a faites en composant, comme les lettres renversées, les coquilles, les fautes d'orthographe, les fautes de grammaire & de ponctuation, les bourdons ou omissions, les doublons ou répétitions; observant de rendre ses corrections intelligibles, de les placer par ordre, & autant que faire se peut, à côté des lignes où elles se trouvent.

Après que l'épreuve a été lue sur la copie, le prote la repasse encore seul, s'il en a le temps, & marque les fautes qui lui ont échappé à la première lecture. Enfin, il vérifie les *folio*, les signatures & la réclame; après quoi il porte l'épreuve au compositeur, & lui explique les endroits où, par la multiplicité des corrections, il pourroit y avoir quelque difficulté, & qui ont besoin d'explication.



Correction sur les épreuves.

Voici les signes les plus usités pour marquer les corrections à faire dans une épreuve. Nous tirons cet exemple du *Dictionnaire des Arts & Métiers*, où M. Didot le jeune, imprimeur de Monsieur, frère du Roi, l'a fait insérer à la suite de son explication des procédés de l'imprimerie.

<i>Lettres et mots à changer</i> . . . . .	On reporte à celui quatorze	<i>ap / l'année / or</i>
<i>Mots à ajouter</i> . . . . .	cent / invention / Imprimerie	<i>quarante / de l' /</i>
<i>Lignes à ajouter</i> . . . . .	De tous les arts c'est celui	<i>+ dont l'Eglise et</i>
<i>Mots à supprimer</i> . . . . .	des Lettres a retiré et retire	<i>la République</i>
<i>Mots à retourner</i> . . . . .	encore plus plus de secours.	<i>8 / 8 /</i>
<i>Mots à transposer</i> . . . . .	l'Eglise ad son moyen	<i>3 / 3 /</i>
<i>Ligne à transposer</i> . . . . .	est puls en <span style="border: 1px solid black; padding: 1px;">de repandre etat</span>	<i>∩   ∩  </i>
<i>Blanc à ajouter</i> . . . . .	en mettant entre les mains des	<i>∩ Transposés</i>
<i>Blanc à supprimer</i> . . . . .	et de multiplier ses instructions	<i>+ ——— /</i>
<i>Mots à séparer</i> . . . . .	Peuples les ouvrages qui établis-	<i>( ) /</i>
<i>Lettres à rapprocher</i> . . . . .	sent sa foi et sa Doctrine .	<i># / # / # / # /</i>
<i>Mots à redresser</i> . . . . .	Chacun peut aujourd'hui par ce	<i>= / = / = /</i>
<i>Lettres trop hautes</i> . . . . .	secours et studier sa Religion,	<i>× / × / × /</i>
<i>Lettres trop basses</i> . . . . .	et le Ministre trouve plus d'accès dans	<i>t / e / n /</i>
<i>Lettre à nettoyer</i> . . . . .	les esprits pour insinuer des	<i>× / × /</i>
<i>Espaces à abbaïsser</i> . . . . .	verités que l's yeux o / t	<i>, / c /</i>
<i>Corrections de Punctuation</i> . . . . .	déjà fait connoître. Quand	<i>é /</i>
<i>d'Apostrophe</i> . . . . .	il n'y avoit que des Manis-	<i>ss /</i>
<i>d'Accent</i> . . . . .	cripts / Comme ils étoient fort	<i>□</i>
<i>De Lettres doubles</i> . . . . .	rare, il n'y avoit que des Gens	<i>= / ≡ /</i>
<i>Alinéa à marquer</i> . . . . .	de Lettres qui studiassent, il	<i>— /</i>
<i>Petites et Grandes capitales</i> . . . . .	falloit nécessairement être riche.	
<i>Blanc à supprimer</i> . . . . .	— à Paris l'usage de l'imprimerie .	

Lorsqu'il y a plusieurs fautes dans une épreuve, l'on peut, pour éviter la confusion, se servir des signes suivans à chaque ligne, 1<sup>re</sup> faute + 2<sup>e</sup> # 3<sup>e</sup> .# 4<sup>e</sup> .# 5<sup>e</sup> .## &c. Les Corrections doivent toujours se faire sur la marge de dehors, c'est à dire à droite sur le folio recto et à gauche sur le verso. Les Lettres surmontées se corrigent dans *Mff.* *Mff.* *Mf.* comme dans la correction d'Apostrophe. Quand il y a quelques phrases de passées, ce que l'on appelle Bourdon, l'on fait le renvoi + et on les transcrit au bas de la page avec le même renvoi + ou l'on renvoie à la copie en marquant les premiers mots .

Dans le manuscrit, ou dans la correction d'une épreuve, on désigne la lettre italique par une barre dessous : ainsi *m* ; la lettre minuscule ou petite capitale par deux barres : exemple, M ; & la lettre majuscule par trois, M.

Quand le compositeur n'a point un assez grand nombre d'un même caractère ou d'une même lettre, il renverse, en attendant, un caractère ou lettre de la même force que ce qui lui manque : cela forme ce signe , & s'appelle bloquer.

Correction sur les formes.

Le compositeur examine son épreuve : c'est là qu'il trouve ou la récompense de sa capacité & de son application, ou la peine due à son impéritie & à son inattention. Etant obligé de corriger ses fautes, moins il y en a sur son épreuve, plus tôt il en est quitte ; au lieu que quand l'épreuve est chargée de corrections, il faut y employer un temps considérable, ce qui le fatigue beaucoup, la correction étant la fonction la plus pénible du compositeur ;

encore est-il presque impossible que l'ouvrage n'en souffre.

Après donc avoir examiné son épreuve & bien compris toutes les corrections, il va prendre une de ses formes à corriger, la première qui se présente, s'il n'y a point dans la correction à reporter d'une forme à l'autre : s'il y a à reporter d'une forme à l'autre, le compositeur ne commence pas à corriger celle dans laquelle il y aura à reporter, pour éviter de desserrer deux fois la même forme. Il prend donc une des deux formes, la met sur un marbre, l'y couche, & la desserre avec le marteau.

Il revient ensuite à sa casse, prend un compositeur, & lève sa correction, c'est-à-dire, prend dans sa casse les lettres dont il aura besoin pour faire les corrections marquées sur son épreuve.

En levant sa correction exactement, le compositeur ne peut manquer de tout corriger; car s'il oublie de faire quelque correction, les lettres qu'il trouve dans son compositeur, autres que celles qu'il a ôtées de la forme corrigée, l'avertissent de l'omission.

On suppose encore que l'ouvrage est in-8°, & que la forme desserrée sur le marbre est le côté de deux & trois. Il commence par lever les lettres qui sont marquées à la deux, puis il va à la trois; passe la quatre & la cinq, lève la correction de la six & la sept; passe la huit & la neuf, lève la correction de la dix & la onze; passe la douze & la treize, lève la correction de la quatorze & de la quinze, & laisse la seize. Il met ensuite une pincée ou deux d'espaces sur un papier, prend sa pointe & va au marbre pour corriger. Il regarde si les coins de la forme sont assez desserrés pour donner tant soit peu de jeu au caractère, sans cependant qu'aucune lettre puisse se déplacer.

Le compositeur tenant donc de la main gauche le compositeur dans lequel sont les lettres nécessaires pour la correction, & la pointe de la main droite, exécute sur la forme, de la façon que nous allons l'expliquer, les corrections marquées sur son épreuve, dans le même ordre qu'il en a levé les lettres : il commence par corriger la deux, puis il va à la trois, à la six & à la sept, à la dix & à la onze, à la quatorze & à la quinze.

Chaque ligne où il y a de la correction (à moins que ce ne soit simplement une espace à abaisser, ce qui se corrige en appuyant sur cette espace le bout de la pointe), il faut l'élever tant soit peu au-dessus des autres, en pressant avec le bout de la pointe, une extrémité de la ligne (le commencement ou la fin, selon que la page est tournée relativement au compositeur), & en pressant en sens contraire l'autre extrémité avec le bout du doigt du milieu ou du doigt annulaire de la main gauche. Au moyen de cette petite élévation, il peut piquer avec sa pointe les lettres à changer, sans craindre d'affecter l'œil des lettres qui se trouvent au-dessus ou au-dessous. Il est cependant

mieux d'enlever la lettre que l'on veut ôter avec le pouce & l'index de la main droite; on ne risque nullement alors de gâter la lettre; les bons compositeurs l'exécutent ainsi.

Quand il n'y a qu'une lettre à changer, le compositeur pique cette lettre du côté du cran ou du côté opposé, relativement à la position de la page, il l'enlève, la met dans le compositeur après les lettres de la correction, prend la lettre qui se trouve la première dans le compositeur, la met à la place de celle qu'il vient d'ôter, & l'enfonce avec le bout du doigt du milieu de la main droite, ou avec le bout du manche de la pointe, en frappant légèrement dessus. Si cette lettre substituée est précisément de la même force, il n'y a rien à ajouter ni à diminuer dans la ligne. Si la lettre substituée est plus forte, il faut diminuer à proportion dans les espaces de la ligne : si au contraire cette lettre substituée est plus foible, il faut ajouter aux espaces dans la même proportion : il en est de même quand il y a dans la ligne quelque lettre à ajouter ou à supprimer. S'il y a à ajouter quelque lettre, il faut autant diminuer dans les espaces qui sont entre les mots : s'il y a quelque lettre à supprimer, il faut ajouter dans les espaces.

Lorsqu'il y a quelque mot à changer, & que le mot à substituer est à peu près égal en nombre de lettres, cette correction est très facile à faire, & s'exécute le plus souvent dans la même ligne & sans aucun remaniement, c'est-à-dire, sans aucun mouvement d'une ligne à l'autre. Mais s'il y a quelque mot à ajouter ou à supprimer, cela ne peut se faire qu'en remaniant plusieurs lignes, & quelquefois même toutes les lignes jusqu'à la fin de l'alinéa. S'il y a un mot à ajouter, le compositeur enlève la ligne de la forme, la met dans le compositeur de la justification, ôte de la fin de la ligne autant de syllabes qu'il est nécessaire pour faire place au mot à ajouter, met ces syllabes à part, justifie la ligne & la met à sa place. Il prend ensuite ce qu'il a mis à part, le met d'abord dans son compositeur, enlève de la forme la ligne suivante, en met ce qu'il peut dans le compositeur, diminue dans les espaces le plus qu'il lui est possible, s'il croit par ce moyen pouvoir s'exempter de remanier le reste de l'alinéa, ôte le surplus de la ligne, le met encore à part, justifie cette ligne, & la met dans la forme.

Le compositeur continue ainsi de porter d'une ligne à l'autre ce qu'il a de trop, jusqu'à ce qu'il ne lui reste plus rien & qu'il tombe juste en ligne. Quand au contraire il y a quelque mot à supprimer, il faut mettre la ligne dans le compositeur, ôter ce qui est à supprimer, rapprocher les mots qui doivent se suivre, tirer de la forme la ligne suivante, la mettre couchée sur le bord du châssis, en prendre le nombre de syllabes nécessaire pour remplir la ligne où est la suppression, justifier cette ligne en ajoutant quelques espaces de plus entre les mots, & la remettre dans la forme.

Il faut ensuite remettre dans le compositeur le restant de la ligne dans laquelle on a pris pour remplir la précédente, tirer de la forme la ligne suivante, la mettre de même couchée sur le bord du châssis, en prendre ce qui sera nécessaire pour parfaire la ligne qui la précède, la justifier en mettant quelques espaces de plus entre les mots, la remettre dans la forme, & continuer ainsi d'emprunter d'une ligne à l'autre jusqu'à ce qu'il soit tombé juste en ligne. Il est presque impossible que ces deux inconvéniens ne nuisent à l'économie de l'ouvrage.

Les lignes où l'on a été obligé d'ajouter quelque mot, sont plus serrées que les autres, c'est-à-dire, qu'il y a moins d'espace entre les mots; au contraire, dans celles dont on a retranché quelque chose, les lignes en paroissent plus au large. Il vaut mieux, dans l'un & l'autre cas, remanier quelques lignes de plus, pour éviter toute difformité.

Ce ne sont jusqu'ici que les corrections ordinaires. Quand le compositeur a corrigé la première forme, que nous avons supposé être le côté de la deux & trois, il compose les lettres qui sont restées de sa correction, les va distribuer, lève la correction de la seconde forme, en commençant par la première page de la feuille; passe la deux & la trois, lève la correction de la quatre & de la cinq; passe la six & la sept, lève la correction de la huit & la neuf; passe la dix & la onze, lève la correction de la douze & la treize; passe la quatorze & la quinze, lève la correction de la seize qui est la dernière. Il retourne au marbre, regarde s'il n'est rien resté sur la forme, serre les coins avec la main, taque la forme, la serre avec le marteau, la fonde, la lève sur le marbre, regarde s'il n'en est rien tombé, & la porte aux environs de la presse aux épreuves. Ensuite il dresse l'autre forme qui est le côté de la première, & la corrige de même & dans le même ordre qu'il a corrigé l'autre forme qui étoit le côté de la deux & trois.

Nous n'avons parlé jusqu'à présent, comme nous venons de le voir, que des corrections ordinaires. Quand il y en a d'extraordinaires, c'est-à-dire, que le compositeur a fait quelque bourdon ou omission considérable, par exemple, de huit lignes; alors, après avoir fait dans les deux formes les corrections ordinaires, telles que celles dont il a été question, il faut composer le bourdon tout simplement, si c'est un alinéa qui a été omis: si au contraire le bourdon est au milieu d'un alinéa & au milieu d'une ligne, il faut prendre dans la forme la ligne où il est marqué, la mettre dans le compositeur, mettre à part ce qui ne doit aller qu'après le bourdon, le composer, & faire ensuite en mettant un peu plus ou un peu moins d'espaces entre les mots, de tomber en ligne juste avec ce qui a été mis à part. Ensuite il faut mouiller les deux formes avec l'éponge, les désimposer,

c'est-à-dire, en ôter la garniture, & remanier en cette sorte.

Supposons donc, comme nous avons dit, que le bourdon soit de huit lignes, & qu'il tombe à la neuvième page de la feuille, il faut y placer les huit lignes du bourdon, puis ôter huit lignes du bas de cette page, pour les mettre au haut de la dix, ôter huit lignes du bas de la dix, & les mettre au haut de la onze, & ainsi porter du bas d'une page au haut de la suivante, jusqu'à la dernière de la feuille, & même jusqu'à la dernière qui sera en page, à moins qu'il ne se trouve au bas d'une page quelque blanc occasionné par un titre qui n'a pas pu entrer, ou qu'il a fallu faire commencer en page; en ce cas, s'il se trouve assez de place pour les huit lignes qu'il y a de trop, le compositeur ne touchera point aux pages suivantes.

Si au contraire le compositeur a fait un doublon, c'est-à-dire, s'il a composé deux fois la même chose, & que ce doublon soit d'un alinéa entier, il faut séparer la page en deux dans sa longueur, soit avec un couteau, soit en pressant les lignes par les extrémités en sens contraire, & enlever le doublon, puis rapprocher les lignes qui doivent se suivre. Mais si le bourdon se trouve au milieu d'un alinéa & au milieu d'une ligne, il faut mettre cette ligne dans le compositeur, ôter de cette ligne ce qu'il y a à supprimer, ôter les lignes suivantes jusqu'à la fin du doublon, parfaire la ligne qui est dans le compositeur, & faire ensuite en remaniant quelques lignes, s'il est nécessaire, & mettant un peu plus ou un peu moins d'espaces entre les mots, de tomber en ligne. Ensuite, en supposant toujours le doublon de huit lignes, & qu'il se trouve à la neuvième page de la feuille, il faut prendre huit lignes du haut de la dix, & les mettre au bas de la neuf pour la compléter; prendre huit lignes du haut de la onze, & les mettre au bas de la dix, & ainsi prendre du haut d'une page pour porter au bas de la précédente, jusqu'à la dernière de la feuille, dont il faudra remplir le vide avec de la nouvelle composition; à moins, comme nous venons de le dire, qu'il ne se trouve au haut d'une page un titre qui ne puisse entrer dans le vide de la précédente, ou qui doive absolument commencer en page; en ce cas, on met un petit fleuron au bas de la page qui précède le titre, & les pages suivantes restent dans le même état.

Les mouvemens, tant pour l'augmentation que pour la suppression, se peuvent faire aisément sur le marbre quand les pages ne sont pas additionnées; mais quand elles le sont, & qu'il y a des additions à porter d'une page à l'autre, il faut mettre les pages dans la galée; il ne seroit guère possible de justifier sur le marbre des colonnes d'addition.

Quand le bourdon n'est que d'une, deux, trois, & même de quatre lignes, le compositeur peut s'exempter de remanier la feuille entièrement, en

regagnant quelques lignes, s'il est possible, c'est-à-dire, en supprimant les lignes qui, à la fin d'un alinéa, ne sont composées que d'une ou de deux syllabes, & en faisant entrer ces syllabes dans la ligne précédente en diminuant les espaces. Il peut aussi faire deux pages longues, c'est-à-dire, y mettre une ligne de plus, pourvu que ces deux pages se rencontrent l'une sur l'autre, l'une au *folio recto*, l'autre au *folio verso*; mais cela ne peut se faire qu'aux pages où il n'y a point de signature.

Il en est de même quand le compositeur n'a doublé que deux ou trois lignes; il pourra en allonger quelqu'une, s'il se trouve que la fin d'un alinéa remplisse justement la ligne, & que cette ligne, ou même celle qui la précède, se trouve un peu serrée: alors il ne fera pas difficile de rejeter une syllabe de la pénultième ligne de cet alinéa dans la dernière, & de prendre dans cette dernière ligne une syllabe ou deux pour former une ligne de plus. Il pourra aussi faire deux pages courtes, c'est-à-dire, y mettre une ligne de moins, soit qu'il y ait une signature, soit qu'il n'y en ait point, en observant aussi que les deux pages courtes se rencontrent l'une sur l'autre, c'est-à-dire, l'une au *folio recto*, l'autre au *folio verso*. Au moyen de cette ressource qui est un peu contraire à la régularité de l'ouvrage, le compositeur trouve le moyen, sans remanier beaucoup de pages, de placer un bourdon & de remplir un doublon de quelques lignes.

Voilà enfin la première épreuve corrigée. Le compositeur serre les deux formes, les porte à la presse aux épreuves, & avertit les imprimeurs qu'il y a une seconde à faire. Les imprimeurs font cette seconde épreuve comme nous avons vu qu'ils ont fait la première, reportent les formes à la place du compositeur, & donnent l'épreuve au prote, qui l'envoie avec la copie à l'auteur ou au correcteur. Cette seconde épreuve ne devrait servir que pour suppléer à ce qui a été omis à la première, soit de la part du prote en lisant, soit de la part du compositeur en corrigeant: mais il y a des auteurs qui, par négligence ou autrement, attendent l'épreuve pour mettre la dernière main à leur ouvrage, & font des changemens, des augmentations, des suppressions qui rendent la correction de la seconde épreuve beaucoup plus épineuse que celle de la première; en sorte qu'il faut une troisième, & même quelquefois une quatrième épreuve.

Le compositeur est obligé de corriger la seconde épreuve, mais c'est quand il n'y a que quelques lettres à changer & que les corrections sont légères: quand elles sont considérables, elles se font ordinairement par les compositeurs *en conscience*, qui sont des ouvriers capables d'aider le prote dans ses fonctions; ou si c'est le compositeur qui les fait, il en est dédommagé à proportion du temps qu'il y a employé.

La dernière épreuve étant corrigée, le compositeur porte les formes aux ouvriers de la presse qui doivent les tirer, & son ministère est entièrement rempli pour cette feuille.

#### IMPRESSIION.

L'impression est le produit de l'art de l'imprimeur. La beauté d'une impression dépend de tant de circonstances différentes, qu'il est presque impossible de trouver à cet égard un seul livre également bien conditionné: il n'y a guère que du plus ou moins.

L'impression de Hollande a dû la réputation dont elle jouissoit, à l'élégance de ses caractères, & à la beauté de son papier. La fonderie en caractères a surpassé ici celle de Hollande; mais il seroit encore à désirer qu'en faisant l'œil un peu plus creux, il devint moins sujet à se remplir d'encre, & s'écrasât moins promptement. Les caractères anciens sont moins beaux, mais ils conservent plus long-temps l'œil net par cette raison.

Il seroit encore d'une grande utilité dans l'imprimerie, que tous les caractères, même chez les différens fondeurs, fussent exactement de la même hauteur; mais par une politique qui nuit extrêmement à la qualité de l'impression, chaque fondeur a presque des hauteurs particulières. Et quand dans la même feuille on est obligé d'employer différens caractères, ce qui arrive souvent, on a le désagrément de voir une partie noire, & l'autre blanche. Tout le talent des imprimeurs à la presse ne peut y remédier entièrement.

Pour le papier il est défectueux, lorsque dans la même main de papier (ce qui arrive quelquefois), il se trouve des feuilles d'épaisseurs différentes; du blanc & du gris. Les imprimeurs trempant leur papier, & touchant leur forme suivant la qualité du papier, ne peuvent que se tromper souvent. On voit alors dans une édition une feuille noire, après une blanche.

Quoique les opérations du compositeur pour la préparation des formes soient longues & demandent beaucoup d'attention, cependant son travail demeureroit dans l'obscurité sans le secours des ouvriers de la presse; c'est la presse qui donne pour ainsi dire le jour & la publicité à l'ouvrage du compositeur: mais auparavant il y a plusieurs fonctions à faire, qui se partagent entre les deux compagnons, y ayant ordinairement deux ouvriers à chaque presse; on les distingue par les noms de *premier* & de *second*.

Les fonctions des ouvriers de la presse sont de tremper le papier & le remanier, préparer les cuirs pour les balles, monter les balles & les démonter, laver les formes, mettre en train, &c.

#### Préparation du papier.

L'imprimeur, après avoir mis des cuirs dans l'eau, pour l'usage dont nous parlerons dans la

suite, doit tremper son papier; & il le doit faire avec d'autant plus d'attention, que la bonne préparation du papier est une des choses qui contribuent principalement à la bonté de l'impression. Mais avant de le tremper, il doit s'informer, s'il y en a eu déjà d'employé, combien de fois il faut tremper la main.

Si c'est la première fois qu'on en emploie, il examinera le format & le caractère de l'ouvrage; parce que, si le format est grand & le caractère petit, le papier doit être plus trempé que quand le format est petit & le caractère gros. Il y a même quantité de petits ouvrages, comme billets de mariage, billets de bout-de-l'an, avertissemens de communauté, quittances, &c. qui s'impriment à sec.

Il examinera ensuite la qualité du papier, s'il est collé ou s'il ne l'est pas, une main de papier collé devant être trempée plus de fois qu'une main de papier non collé, parce que le papier collé prend beaucoup moins d'eau, & que l'eau le pénètre peu.

Il compte ensuite son papier & le partage par dix mains, qui doivent faire, quand les mains sont à vingt-cinq, deux cent cinquante feuilles ou une *marque*: les quatre marques font un mille. C'est un soin que l'imprimeur doit prendre pour savoir si son papier est juste, & si celui qui le lui a donné ne s'est pas trompé. S'il lui manque quelques mains, il doit les demander pour éviter les *défauts*, qui malgré les soins ne sont toujours que trop considérables.

Dans toutes les imprimeries il y a une bassine de cuivre ou un baquet de bois ou de pierre, qui peut contenir trois ou quatre voies d'eau; l'eau doit être nette: l'eau de fontaine ou de rivière est préférable à l'eau de puits.

L'imprimeur étend d'abord une *maculature* grise sur une table ou sur un ais à côté de la bassine. Cette table doit être unie & ne doit pencher d'aucun côté, afin qu'en trempant le papier, l'eau ne se porte pas plus d'un côté que d'un autre.

Dessus la maculature grise, l'imprimeur doit mettre une maculature blanche, parce que la feuille blanche ou imprimée qui se trouve immédiatement dessus ou dessous la maculature grise, est presque toujours gâtée, la maculature grise lui communiquant des taches.

L'imprimeur jette avec la main un peu d'eau sur ces deux maculatures, plus ou moins, selon qu'il le juge à propos. Ensuite d'une main il prend une main de papier par le dos, & par la tranche de l'autre main; il la plonge d'une main par le dos dans l'eau, plus ou moins profondément & plus ou moins vite, en raison du caractère de l'ouvrage & de la qualité du papier, la retire de l'eau, & avec les deux mains la met vite sur la maculature blanche, le dos de la main au milieu; en sépare sept à huit feuilles, les étend; reprend par le dos le reste de la main, le plonge dans l'eau, le retire, le met

sur la partie qui vient d'être trempée, en sépare sept à huit feuilles & les étend; reprend encore par le dos le reste de la main, le plonge dans l'eau, le retire, l'ouvre juste par le milieu, & l'étend sur les deux parties qui viennent d'être trempées.

Il prend une autre main de papier & la trempe de même, puis encore une autre, & la trempe encore de même, & ainsi de suite jusqu'à la quantité de quatre ou cinq marques, qui font mille ou douze cent cinquante feuilles, observant à chaque marque de plier une feuille en biais par le coin, de façon que le coin déborde le papier de huit ou dix lignes. Cette feuille ainsi pliée sert à marquer le papier, c'est-à-dire, à le partager en marques, prenant garde qu'il ne se fasse des plis au papier, & ayant grand soin d'appuyer de temps en temps les deux mains sur le milieu du papier pour abaisser les dos: sans cette attention il se feroit une élévation au milieu qui empêcheroit l'eau d'y pénétrer, & qui la feroit s'écouler uniquement vers les bords; d'où il s'ensuivroit que les bords du papier seroient plus trempés que le milieu.

Nous avons supposé que le papier devoit être trempé trois fois la main. Quand il ne faut le tremper que deux fois, après avoir plongé la main dans l'eau, on en sépare dix ou douze feuilles, & on les étend; on prend le reste de la main, on le plonge dans l'eau, on l'ouvre juste par le milieu, on l'étend, & la main est trempée deux fois.

Il y a du papier qu'on ne trempe qu'une fois la main; il y en a d'autre qu'on trempe trois fois les deux mains; pour cela on trempe alternativement une main deux fois, & l'autre main une fois.

Quand l'imprimeur a trempé son papier, il met dessus une maculature blanche, puis une maculature grise, sur laquelle il jette de l'eau avec la main autant qu'il le juge nécessaire; ensuite il le met sur un ais aux environs de sa presse, met un autre ais par dessus, avec une pierre ou un poids de quarante ou cinquante livres pour le charger. Si le papier est collé, l'imprimeur ne le charge pas tout de suite, il le laisse quelque temps pour prendre son eau.

#### *Remanier le papier.*

Sept à huit heures après que le papier a été trempé, il faut le remanier, c'est-à-dire, changer la position des feuilles relativement les unes aux autres, afin que la moiteur du papier se distribue également dans toutes ses parties; car c'est dans cette égalité que consiste la bonne préparation du papier.

Pour cela l'imprimeur décharge son papier, le transporte sur une table, le découvre, étale d'abord sur la table la maculature grise, puis la blanche, prend une poignée de trois ou quatre mains, la

met à deux mains sur la maculature blanche, ne la quitte point d'une main, pendant que l'autre passe & repasse plusieurs fois sur le papier pour en ôter les rides.

Il coupe sa poignée à huit ou dix feuilles en dessous qu'il laisse sur la maculature blanche, reprend ce qui reste de la poignée, le renverse, passe & repasse la main sur le papier qui se trouve en dessus. Il coupe encore son papier à huit ou dix feuilles en dessous, qu'il laisse sur celles qu'il a déjà laissées, reprend le reste de la poignée, le renverse, passe & repasse la main sur le papier qui se trouve en dessus.

Il réitère cette manœuvre de couper son papier à sept ou huit feuilles en dessous, de les laisser sur le tas, de renverser ou retourner ce qui reste de la poignée, de passer la main sur le papier qui se trouve en dessus pour en ôter les rides, & de frapper dessus s'il y a quelques endroits plus élevés, jusqu'à ce que la poignée soit entièrement remaniée. Après cette poignée il en prend une autre, puis encore une autre jusqu'à la fin du papier.

S'il s'aperçoit qu'il soit trop trempé, il le partage en plusieurs poignées, & les laisse exposées à l'air dans l'imprimerie autant de temps qu'il faudra; ensuite il le remanie. Si au contraire il n'étoit pas assez trempé, il pourra jeter de l'eau dessus avec la main ou avec l'éponge à chaque poignée, plus ou moins grosse, autant qu'il le jugera à propos, ensuite le charger; puis le remanier.

Il y a du papier qu'il faut remanier plusieurs fois. L'inconvénient est égal quand le papier est trop trempé ou quand il ne l'est pas assez. Quand il est trop trempé il refuse l'encre, ou reste dessus la forme, l'emplit, & l'impression est pochée. Quand il ne l'est pas assez, les lettres ne viennent qu'à moitié, & l'impression paroît égratignée. Après que le papier a été remanié, il faut le couvrir avec la maculature blanche, puis avec la maculature grise, mettre un ais par dessus, le charger, & le laisser encore sept à huit heures avant de l'employer.

Si la peau du tympan n'est pas bonne, l'imprimeur en prend une bien saine, sans tache autant que faire se peut, & d'égale épaisseur par-tout.

Il la met tremper une demi-heure ou une heure dans la bassine, la retire, en exprime l'eau, & la met pliée une heure ou deux sous du papier trempé; puis après avoir arraché la vieille peau, il enduit de colle le châssis du tympan & la tringle de fer; il pose dessus la nouvelle peau du côté de la chair, & la queue en bas, l'étend, & l'applique bien tout autour; la découpe en haut pour laisser sortir les petits couplets, y passe les brochettes, & la laisse sécher.

Quand elle est sèche, il la perce avec la pointe de ses ciseaux à l'endroit qui répond aux trous du châssis, & y passe la vis qui, avec l'écrou, sert à maintenir les pointures en état.

Quand l'imprimeur veut faire une *braie*, qui

n'est autre chose qu'une peau plus petite que celle que l'on vient d'employer, il coupe avec ses ciseaux la vieille peau tout autour du châssis en dedans, enduit le châssis de colle & y applique la braie. L'imprimeur fait alternativement un tympan & une braie, c'est-à-dire, qu'il emploie alternativement une grande & une petite peau.

La peau du petit tympan se colle comme celle du grand. La différence qu'il y a, c'est que la peau du petit tympan doit être plus forte & plus épaisse, & qu'après l'avoir collée, on met un bois de longueur (on appelle ainsi les bois à l'usage de l'imprimerie) au long de chaque bande en dedans, & un autre bois en travers, que l'on fait entrer un peu à force, pour maintenir ces bandes en état; sans cette précaution, les bandes n'étant que de fer mince, rentreroient en dedans à mesure que la peau se banderoit en séchant.

#### *Préparation des cuirs.*

Il faut aussi préparer les cuirs pour les balles. Ces cuirs sont taillés dans des peaux de moutons, que l'on prend chez les mégissiers, après avoir été quelque temps dans le *plein* (ou dans la chaux) pour en faire tomber la laine. Les cuirs ne durent point quand les peaux ont resté trop long-temps dans le plein, parce que la chaux les consume. On choisit ordinairement les plus épaisses.

Pour tailler ces cuirs, on met une peau de mouton sur une table, le côté de la chair en dessous; on l'étend; on a un rond de bois ou de maculature, de deux pieds & demi de circonférence, que l'on applique sur le milieu de la peau, en commençant par la tête; on décrit une ligne tout autour du rond avec la pointe des ciseaux; on pose ensuite le rond au dessous de la ligne ronde que l'on vient de décrire, & on en décrit une seconde; on en décrit une troisième au dessous de la seconde. Ensuite en coupant avec de bons ciseaux dans ces lignes rondes, on a trois cuirs dans chaque peau.

Si la peau est grande, on coupe dans les côtés des espèces de cuirs, qui, étant plus minces, ne sont bons qu'à faire ce qu'on appelle dans l'imprimerie *des doublures*, qui sont un double cuir qu'on met sous le principal.

Quand les cuirs sont coupés, on les étend pour les faire sécher; sans cela ils se corromproient, & on ne pourroit pas les garder; mais quand on les garde trop long-temps, ils se racornissent & deviennent difficiles à apprêter. Quand on veut s'en servir, on les met tremper dans l'eau nette, comme nous avons dit que l'imprimeur doit faire avant de tremper son papier.

Après qu'un cuir a trempé sept ou huit heures; plus ou moins, à proportion du temps qu'il y a que les cuirs ont été coupés, l'imprimeur le corroie, c'est-à-dire, le tire de l'eau, le met sur une planche, l'arrête avec un pied, & de l'autre le presse en appuyant de toute sa force, pour en

exprimer l'eau & le rendre souple & maniable. Ensuite il le ramasse, l'étend tant qu'il peut avec les deux mains, le frappe plusieurs fois contre le mur & le corroie encore. Il le met tremper une seconde fois, & le corroie de la même manière. Il le met tremper une troisième fois, s'il est nécessaire, & le corroie, jusqu'à ce que presque toute l'humidité en soit exprimée, & qu'il soit doux & souple comme un gant. Il enduit ensuite de petit vernis, qui est de l'huile de noix ou de lin recuite, le cuir du côté de la laine, & le laisse s'imbiber pendant quelque temps, enveloppé d'une maculature humide si c'est l'été. Il en faut faire autant à l'autre cuir.

En préparant ainsi deux cuirs pour les deux balles, on a soin de préparer aussi deux doublures, qui sont ou deux autres cuirs plus minces de même espèce, & qui ne demandent d'autres préparations que d'être souples & ramolis, ou deux vieux cuirs que l'on fait servir en doublures, après les avoir broffés dans la lessive pour en ôter l'encre. Cette sorte de doublure est préférable & conserve mieux les cuirs. La doublure maintient le cuir dans une douce humidité pendant cinq ou six heures, plus ou moins selon la saison, & l'empêche de se racornir.

Il faut aussi de la laine telle qu'on l'achète chez les marchands : on la tire quand elle est neuve, ou on la carde quand elle a servi quelque temps. Il en faut environ une demi-livre pour chaque pain. On appelle dans l'imprimerie *un pain de laine*, la quantité de laine qui se met dans chaque balle.

#### *Monter les balles.*

Quand les cuirs sont bien préparés & qu'il y a de la laine tirée ou cardée, un des ouvriers de la presse monte ses balles. Pour cela il commence par attacher légèrement le cuir & la doublure au bois de balle, avec un clou qu'il met sur le bord du bois de balle, & au bord du cuir & de la doublure, de façon que le côté de la laine se trouve en dessus; puis il fait faire un demi-tour à son bois de balle, étale bien le cuir & la doublure, ensuite le bois de balle couché & le manche tourné de son côté, il prend avec ses deux mains la quantité de laine qu'il juge nécessaire pour former son pain de laine, & la met dans la capacité du bois de balle appuyé contre son estomac. Il prend l'extrémité du cuir & de la doublure diamétralement opposée à celle qu'il a déjà attachée, & l'attache aussi.

Il examine ensuite s'il a pris assez de laine pour donner à sa balle une figure ronde, & qu'elle soit un peu ferme; il attache un troisième clou au milieu des deux qui viennent d'être attachés. Ces trois clous sont seulement pour maintenir le cuir & la doublure, pendant que l'imprimeur les attache plus solidement sur le bord de la balle, au moyen de dix ou douze clous qu'il met à la distance de trois doigts l'un de l'autre, en plissant

les extrémités du cuir & de la doublure l'un sur l'autre, & en les appliquant le plus ferme qu'il peut dessus le bord du bois de balle, afin qu'en touchant, la laine ne sorte pas.

Quand les balles sont montées, il faut les ratifier pour enlever les ordures qui se sont attachées aux cuirs en les corroyant & en montant les balles: l'imprimeur verse sur le milieu du cuir d'une balle environ plein une cuiller à bouche de petit vernis, tourne la balle pour que le vernis ne tombe point, prend l'autre balle, les met l'une sur l'autre, & les distribue comme après avoir pris de l'encre, pour que ce vernis s'étende bien sur toute la surface des cuirs des deux balles, & en détache les ordures. Ensuite il en met une sur les chevilles de la presse, prend un couteau dont la lame soit non tranchante, & avec cette lame il enlève le petit vernis & toutes les ordures qui se rencontrent sur la superficie du cuir d'une balle. Il met cette balle aux chevilles & prend l'autre qu'il ratifie de même, puis la suspend au dessus de la première à une corde attachée à la jumelle.

L'imprimeur ratifie les balles toutes les fois qu'il les a montées; il doit les ratifier aussi dans le courant de la journée, pour enlever de dessus les cuirs les ordures qui s'y attachent en travaillant, & qui viennent de l'encre & du papier. En un mot il ne doit rien négliger pour avoir de bonnes balles, car elles sont l'ame de l'ouvrage; & il est impossible de faire de bonne impression avec de mauvaises balles.

Pendant la préparation des balles & du papier, un des deux imprimeurs a dû coller une *frisquette*, c'est-à-dire, coller au châssis de la frisquette un parchemin ou deux ou trois feuilles de papier fort, pour l'usage dont nous allons parler. On se sert ordinairement des vieilles peaux de tympan; on colle par dessus une feuille de papier blanc.

#### *Laver les formes.*

L'imprimeur doit aussi laver les formes avant que de les mettre sous presse. Comme il n'y a point de forme prête sur laquelle il n'y ait eu deux ou trois épreuves & même davantage, & qu'il faut plus d'encre pour une épreuve que pour une feuille ordinaire quand la forme est en train, l'œil du caractère se trouve encré; ce qui rendroit l'impression pâteuse, si on n'avoit pas le soin de laver les formes auparavant.

Un des deux imprimeurs prend donc une forme une heure ou deux avant de la mettre sous presse, pour qu'elle ait le temps de sécher, la porte au baquet, dont il bouche le trou avec un tampon, la couche, verse dessus une quantité de lessive suffisante pour la couvrir, la brosse jusqu'à ce que l'œil du caractère soit net, & le châssis & la garniture propres, débouche le trou pour laisser écouler la lessive; lève la forme, la laisse égoutter quelque temps, regarde attentivement s'il n'en est rien tombé,

tombé, la retire du baquet, la rince avec de l'eau nette, & la laisse sécher.

La lessive dont on se sert pour laver les formes n'est autre chose que de la lessive de blanchisseuse, dans laquelle on met de la potasse ou une espèce de sel blanc qu'on appelle *drogue*, qui fond dans la lessive, & qui la rend plus douce. Quand le tirage d'une forme est fini, l'imprimeur est obligé de la laver. Il doit y avoir dans toutes les imprimeries un endroit destiné à tremper le papier, laver les formes, laisser les formes de distribution, mettre les cuirs tremper, &c.; on le nomme *tremperie*.

*Préparer l'encre sur les balles.*

Il doit ensuite préparer son encre: cette fonction n'est pas longue; il ne faut que bien nettoyer l'encrier, prendre avec la palette une quantité d'encre dans le baril, la mettre dans l'encrier, la bien broyer avec le broyon, la ramasser avec la palette, la broyer encore, puis la mettre dans un des coins de l'encrier. Un ouvrier de la presse curieux de son ouvrage, ne manque pas le matin de broyer toute l'encre qu'il a dans son encrier, avant que de se mettre au travail, pour l'entretenir dans un état de liquidité convenable.

Nous avons laissé les balles, l'une aux chevilles de la presse, & l'autre suspendue à la jumelle; il faut leur faire prendre l'encre; l'imprimeur en broie sur le bord de l'encrier, & en prend avec une de ses balles, puis avec l'autre, & les distribue, c'est-à-dire, les fait passer & repasser l'une sur l'autre, en les frottant & les appuyant avec force l'une contre l'autre, jusqu'à ce que toute la surface des deux cuirs, de grise qu'elle étoit, soit d'un beau noir luisant, & également noire par-tout.

Si l'imprimeur voit qu'il y ait quelque endroit sur les cuirs qui n'a pas bien pris l'encre, & qu'il s'aperçoive que cela vient de ce que les cuirs sont humides, il brûle une feuille de papier, & passe les cuirs par dessus la flamme, en distribuant les balles. Si après cela les cuirs refusent encore de prendre, il les frotte sur une planche ou dans les cendres, pour en dissiper l'humidité, puis y met du petit vernis, les ratisse, prend de l'encre, & les distribue jusqu'à ce que les cuirs paroissent bien pris également.

Quand les cuirs n'ont pas été bien corroyés, ils ont de la peine à prendre, sur-tout l'hiver, temps pendant lequel les imprimeries sont fort humides; de façon que l'imprimeur est quelquefois obligé de les démonter, c'est-à-dire, de les détacher entièrement du bois de balle, & de les corroyer de nouveau. Pour éviter cet inconvénient qui fait perdre du temps, il ne s'agit que de les bien corroyer avant de les monter.

Dans les imprimeries où il y a d'autres ouvriers de la presse, ceux qui ont des cuirs bien pris, pour faire plaisir à ceux qui en ont deux nouveaux, prennent une de leurs balles, & leur en donnent

une des leurs; au moyen de cet arrangement les deux cuirs neufs sont bientôt pris, les deux vieux cuirs aidant à faire prendre les nouveaux.

*Mettre en train.*

Après que le compositeur a corrigé la dernière épreuve d'une feuille, il porte les formes auprès de la presse des imprimeurs qui doivent les tirer, & leur donne en même temps cette épreuve. Le premier des deux ouvriers, qui est celui qui doit mettre en train, essuie le marbre de la presse avec un morceau de papier, prend une forme (on commence ordinairement par le côté de deux & trois,) la met sur la presse, l'ajuste bien au milieu de la presse & sous le milieu de la platine, & l'arrête avec six coins par le moyen des cornières. Il abaisse ensuite le tympan sur la forme, le mouille en dedans avec une éponge, le laisse quelque temps prendre son eau, pendant lequel il frotte les blanchets; puis, après avoir pressé son éponge pour en faire fortir l'eau, il ramasse avec cette éponge toute l'eau qui peut être dans le tympan, met dedans les blanchets bien étendus, & le carton, & par dessus le petit tympan pour les maintenir en état.

L'imprimeur lève son tympan & fait la marge. Nous continuons de supposer que la forme est in-8°. Il prend une feuille de son papier, la plie en deux, en marque bien le pli, la porte bien au milieu sur un côté de la forme, de manière que le pli de cette feuille se trouve au milieu de la barre du milieu du châssis, déplie la feuille & l'étend, & tâte avec son doigt si sa marge est égale tout autour. Il porte ensuite légèrement l'éponge sur le tympan, l'abaisse sur la feuille, passe la main sur le petit tympan en appuyant un peu, afin que la feuille s'attache au grand tympan, & enlève la feuille.

C'est cette feuille qui règle la marge de toutes les autres, c'est-à-dire, que c'est sur cette feuille que l'on pose toutes les autres avant que de les imprimer en papier blanc ou du premier côté. Puis il déchire deux doigts de l'angle de cette feuille qui se trouve en bas du tympan sous sa main gauche, parce que cet angle l'empêcherait d'enlever de dessus le tympan les feuilles à mesure qu'elles s'impriment.

Il pose ses pointures de façon que l'ardillon se rencontre juste sur le pli du milieu de la feuille, & réponde à la mortaise de la barre du milieu du châssis. Pour en être sûr, il couvre sa marge d'une mauvaise feuille, abaisse le tympan sur la forme, & appuie la main sur le petit tympan vers le bout des pointures; s'il ne trouve point de résistance c'est signe que l'ardillon répond juste à la mortaise du châssis. On arrête les pointures sur chaque côté du tympan au moyen d'une vis & d'unécrou. Elles servent, au moyen des trous qu'elles font à chaque feuille qui s'imprime du premier côté, à faire rencontrer les pages de la

seconde forme exactement sur les pages de la première forme tirée.

Il taille sa frisquette quand elle est sèche. Il l'attache au tympan par le moyen des brochettes, & l'abaisse; puis après avoir touché la forme, il abaisse le tympan, roule la presse, & imprime le parchemin ou le papier collé sur la frisquette. Il déroule, lève le tympan, & avec des ciseaux découpe dans la frisquette ce qui doit être imprimé, & laisse tout ce qui doit être blanc. Puis il appuie le doigt tout autour des pages découpées, pour voir si rien ne mord, c'est-à-dire, s'il a bien coupé tout ce qui doit être imprimé, & si quelque partie de la frisquette ne porte pas sur le caractère, ce qui l'empêcherait de venir. Il doit aussi éviter de couper plus qu'il ne faut, car cela barbouillerait, & il faudroit en collant la frisquette, y remettre ce qu'il en auroit ôté de trop. Au moyen de la frisquette, les feuilles passent sous la presse & en reviennent sans avoir la moindre atteinte d'encre dans les marges.

Quand l'imprimeur a taillé sa frisquette, quelquefois même avant de la tailler, il fait son registre en papier blanc. Il prend une feuille de son papier, la marge, la couvre d'une mauvaise feuille, abaisse le tympan, & la fait passer sous presse pour l'imprimer, quoique la forme n'ait point été touchée. Il déroule la presse, lève le tympan, lève aussi la feuille, la retourne *in-8°*, c'est-à-dire, de haut en bas, & sens dessus dessous, la pointe ou la met dans les mêmes trous, la couvre de la mauvaise feuille, & la fait passer une seconde fois sous presse sans avoir été touchée; puis il déroule la presse, lève le tympan, & voit sur cette feuille, sur laquelle il n'y a des deux côtés que l'empreinte en blanc des caractères, si les huit pages de cette même forme se rencontrent exactement les unes sur les autres.

Si les pages se rencontrent exactement les unes sur les autres, le registre en papier blanc est fait; & cela doit être quand le châssis est juste, quand les garnitures sont bonnes, & les pointures bien au milieu. Si les pages ne se rencontrent pas, il examine si le défaut vient du châssis, de la garniture, ou des pointures. Il remédie aux défauts du châssis & de la garniture en y ajoutant quelque réglette; & à l'égard des autres défauts, il y remédie aussi en faisant mouvoir les pointures. Après cela il tire une seconde feuille en blanc, pour être plus sûr de la rencontre juste des pages de sa forme les unes sur les autres. Quand l'imprimeur a bien fait son registre en papier blanc, sa forme est en train; & il lui est beaucoup plus facile de faire le registre de la retiration, c'est-à-dire, de la seconde forme.

Il fait la tierce, jette avec l'éponge de l'eau sur le tympan, & desferre la forme. La tierce est la première feuille qu'il tire après avoir mis sa forme en train. Il porte cette feuille avec la dernière épreuve au prote, qui examine avec attention si

rien ne mord ou si rien ne barbouille, si la marge est bonne; si toutes les fautes marquées par l'auteur ou le correcteur sur la dernière épreuve ont été exactement corrigées, & s'il n'y a point dans la forme des lettres mauvaises, dérangées, hautes ou basses, tombées, &c. Si il y a quelque chose à corriger, le prote le marque sur la tierce, & le corrige; après quoi il avertit les imprimeurs qu'ils peuvent aller leur train.

Alors l'imprimeur prend le taquoir, taque la forme, la ferre un peu moins que quand il faut la lever, & décharge le tympan, en mettant dessus deux ou trois mauvaises feuilles de papier sec, & les tirant comme pour les imprimer. Puis les deux compagnons partagent le travail: l'un prend le barreau, l'autre prend les balles, & cela pendant le tirage d'une rame, qui contient cinq cents feuilles; après quoi celui qui étoit au barreau prend les balles, & celui qui avoit les balles prend le barreau: quand la presse est rude, la mutation se fait plus souvent.

L'office de celui qui a les balles est de broyer de l'encre, d'en prendre, de distribuer les balles, de toucher & de veiller à l'ouvrage. Pour broyer de l'encre, il pose le bord du broyon sur le tas d'encre; il s'y en attache un peu qu'il étend sur le bord de l'encrier. Il vaut mieux en broyer peu à la fois, & en broyer plus souvent. Quand on en broie peu à la fois, elle s'étend plus facilement sur l'encrier, & se distribue mieux. Il prend de l'encre en approchant le cuir d'une des balles du bord de l'encrier. Il en faut prendre plus ou moins souvent, en raison du format & du caractère; puis il distribue les balles, c'est-à-dire, qu'il les passe & repasse plusieurs fois l'une sur l'autre en les tournant en sens contraire.

C'est une fonction qu'il ne doit point se lasser de faire; car rien ne contribue plus à faire une impression égale, que de prendre peu d'encre à la fois, & de distribuer souvent les balles. Ensuite il touche la forme, c'est-à-dire, qu'il empreint l'œil du caractère d'une couche d'encre légère, en faisant passer & repasser les balles successivement sur toutes les parties de la forme, en observant de bien appuyer les balles sur le caractère, de ne presque point le quitter en touchant, & de toucher du milieu des balles en les tenant bien droites. Enfin, après avoir touché, il doit regarder attentivement l'ouvrage, pour voir si la frisquette ne mord point, ou si rien ne barbouille, si tout vient également, & quand on est en papier blanc, si la marge est bonne.

Quand il y a quelque ordure sur la forme, ce qui arrive souvent, aussi-tôt qu'il s'en aperçoit sur le papier, il doit la chercher sur la forme & l'enlever avec la pointe. S'il voit quelque défaut, il doit y remédier, ou en avertir son compagnon. Par exemple, s'il y a quelques endroits sur la forme qui viennent plus foibles, on met sur le tympan quelques hausses de papier gris, précisément de

la grandeur de l'endroit foible ; on les fait tenir avec un peu de salive, & on les mouille avec l'éponge. Si au contraire il y a quelques endroits qui viennent trop fort, & qui fassent sur la feuille comme une espèce de bouquet, il faut mettre un support, qui est une réglette plus ou moins forte, pour empêcher le trop de foulage.

L'ouvrier de la presse qui est au barreau est celui qui imprime. Il prend la feuille, la porte sur le tympan, la pose sur la marge le plus juste qu'il peut, en jettant un coup d'œil tout autour, abaisse la frisquette, abat le tympan, roule la presse à moitié de la main gauche, prend le barreau de la main droite, tire le premier coup, c'est-à-dire, imprime la moitié de la forme, laisse le barreau s'en retourner sans le quitter, roule la presse tout au fond ou à peu près, suivant le format de l'ouvrage, tire le second coup, c'est-à-dire, imprime l'autre moitié de la forme; laisse le barreau s'en retourner seul & de son propre mouvement sous le chevalet, déroule la presse, lève le tympan & la frisquette, prend la feuille imprimée avec les deux mains, & la pose à côté du papier blanc; observant, quand il a bien réglé son coup, de ne point aller ni plus ni moins avant, & de veiller aussi à son ouvrage.

Quand donc les compagnons sont en train, tout le travail se partage de façon qu'ils sont également occupés tous les deux, & que ni l'un ni l'autre ne perd un moment. Pendant que le second imprimeur touche, le premier prend une feuille, la marge & abaisse la frisquette. Après que la forme est touchée, il abat le tympan, roule la presse, tire son premier & son second coups, déroule la presse & lève le tympan. Aussitôt que le tympan est levé, le second imprimeur touche pour une autre feuille; & pendant qu'il touche, le premier lève la frisquette, prend la feuille imprimée, la met à côté du papier à imprimer, prend une feuille blanche, la marge, & abaisse la frisquette; & après que la forme a été touchée, abat le tympan, roule la presse, imprime la feuille, déroule la presse, & lève le tympan.

Pendant que le premier imprimeur abat le tympan, roule la presse, imprime la feuille, déroule la presse, & lève le tympan, le second a alternativement le temps de broyer de l'encre, d'en prendre, de distribuer les balles, & de regarder l'ouvrage; car aussitôt que le tympan est levé, si rien n'arrête, le second imprimeur doit toucher, afin que son compagnon n'attende pas après lui. Cette manœuvre se continue ainsi pendant tout le tirage d'une forme.

Quand tout le papier blanc est tiré d'un côté, le premier imprimeur serre la forme, ôte trois coins de registre, ordinairement les deux d'en bas, & un des côtés près de la platine, lève la forme, & la donne au second imprimeur qui la

reçoit, & lui présente en même temps la retraction, c'est-à-dire, la forme du côté de la première.

Le premier imprimeur couche cette forme sur le marbre de la presse, & doit avoir attention à la mettre dans la même position que l'autre. Ce qui se fait au moyen d'un clou qui est au coffre, & qui indique le milieu de la presse; & au moyen du compas, avec lequel il a dû prendre la hauteur de la première forme avant de la lever. Puis il voit si l'ardillon de ses pointures entre dans la mortaise du châssis en abaissant le tympan, & appuyant la main sur le bout des pointures. Ensuite l'imprimeur retourne son papier de haut en bas, & sens dessus dessous, en sorte que le côté imprimé se trouve dessous, & le côté à imprimer dessus; puis il fait son registre en retraction. Il prend une feuille de son papier imprimé d'un côté, il la pointe, c'est-à-dire, il la met dans les mêmes trous qui ont été faits en imprimant le premier côté, la couvre d'une mauvaise feuille, & la tire en blanc. Sur cette feuille il voit si les pages de la seconde forme se rencontrent justes sur les pages de la première forme. Si elles se rencontrent, le registre est fait: si elles ne se rencontrent pas, il faut y remédier, comme nous avons dit, au registre en papier blanc, en ajoutant au châssis ou à la garniture, & en faisant mouvoir les pointures. Ensuite il fait la tierce du second côté, & la porte au prote qui la voit comme il a vu la tierce du premier côté, & qui la corrige s'il trouve quelque chose à corriger.

Pendant que le prote voit la tierce, l'imprimeur met une feuille de papier de décharge ou de papier gris sur son tympan, par dessous les pointures sans les remuer, la mouille avec l'éponge, l'étend bien en passant le dos de la main par dessus, déchire l'angle qui se trouve de son côté au bas du tympan, & arrête la feuille aux quatre coins avec un peu de colle, comme il a fait à la marge.

Pendant que le premier imprimeur fait les fonctions dont nous venons de parler, le second n'est pas oisif. D'abord il lave la forme qui sort de dessous la presse; puis, si les balles sont sèches, il les démonte, rafraîchit les cuirs, remonte les balles & les ratiffe; ou bien il prépare du papier, soit en le trempant, soit en le remaniant, pour une autre feuille à tirer, après que celle qui est sous presse sera finie. Pour démonter les balles & rafraîchir les cuirs, il prend le pied-de-chèvre, détache seulement quatre ou cinq clous de suite, ceux qui paroissent le moins bien attachés, sépare le cuir de la doublure, & passe, sans ôter le pain de laine, l'éponge mouillée sur l'envers du cuir & sur le côté de la doublure qui touche au cuir, puis remonte les balles & les ratiffe.

Le premier imprimeur, dès que la tierce est corrigée, taque la forme, la serre, & décharge le tympan. Le second touche, & le premier tire;

ils font tous deux la même manœuvre qui a été expliquée au tirage de la première forme, & avec le même soin & la même attention. Toute la différence qu'il y a, c'est qu'au lieu de marger les feuilles, on les pointe, & qu'au lieu de prendre garde à la marge, on prend garde si le registre ne se dérange point, c'est-à-dire, si les pages du premier & du second côté se rencontrent bien les uns sur les autres, en observant de retourner de temps en temps une feuille, pour voir la couleur de l'impression du premier côté afin de donner au second côté la même teinte; au moyen de cette attention, l'impression sera égale & suivie des deux côtés. Il observera aussi de changer la feuille de décharge à chaque rame, plus ou moins, à proportion que le premier côté décharge sur cette feuille; sans cela l'impression maculerait.

Tous les soirs en quittant l'ouvrage, celui des deux imprimeurs qui est au barreau, décharge la forme, si le tirage n'en est pas fini, en mettant sur le tympan deux ou trois mauvaises feuilles sèches & les tirant; il retourne ces feuilles & les tire une seconde fois: ou bien il trempe superficiellement la brosse dans la lessive, en donne quatre ou cinq tours à la forme, & la décharge comme nous venons de voir, ou bien, s'il y a encore beaucoup à tirer sur la forme, il la porte au baquet, la lave, la laisse sécher pendant la nuit, & le lendemain matin la met sur la presse.

L'autre imprimeur démonte les balles, mais il y fait un peu plus de façon que pour les rafraîchir pendant la journée. Après avoir détaché cinq ou six clous, il ôte le pain de laine, le presse entre ses deux mains en tournant pour le désapplatir, sépare le cuir de la doublure, plie le cuir en deux du côté qu'il est encré; prend de l'eau nette dans une jatte, y plonge plusieurs fois la doublure en la maniant pour la rendre douce; y plonge aussi le cuir à l'envers, & le frotte à deux mains principalement quand il est neuf; étale la doublure & le cuir par dessus, & les roule l'un sur l'autre jusque sur l'extrémité du bois de balle: le cuir & la doublure roulés ensemble font alors comme une espèce de bourlet, que l'imprimeur plonge plusieurs fois dans l'eau & presse avec la main. Il en fait autant à l'autre balle; puis il les met l'une auprès de l'autre à terre dans un lieu humide, & les couvre d'un vieux blanchet ramolli.

Quand il y a mille ou douze cent cinquante de papier tiré des deux côtés, les imprimeurs le chargent. On le met entre deux ais, sous un poids de quarante ou cinquante livres, plus que moins, & on l'y laisse pendant cinq ou six heures. Après que le papier a été chargé, le foulage étant aplati, l'impression paroît plus unie, plus nourrie, & fort davantage. (*Cet article est du Prote de l'imprimerie de M. Le Breton.*)

*Impression en rouge & noir.*

Il nous reste à parler de l'impression en rouge & noir, c'est-à-dire, de celle dans laquelle on imprime sur la même forme avec ces deux couleurs. Pour y procéder, quand les épreuves ont été faites en noir, on doit laver la forme avec une plus grande attention qu'à l'ordinaire, de façon qu'il ne reste point de noir sur le caractère; on doit la laver avec de la lessive bien chaude. De-là on la met en train sur la presse avec une grande précaution: on serre bien les coins de registre, de manière que la forme ne puisse nullement se déranger; on fait en sorte que les couplets du tympan & de la frisquette ne puissent vaciller aucunement. On découpe ensuite sur la frisquette la partie qui doit venir en rouge, & les morceaux de parchemin que l'on en ôte doivent se coller sur le tympan, au même endroit où ils étoient à la frisquette; ou on les met sous chacun des mots de la forme qui doivent se trouver en rouge; c'est ce qu'on appelle *taquonner*: ces morceaux détachés de la frisquette se nomment *taquons*.

Par ce moyen on donne plus de hauteur au caractère. (Dans les imprimeries où l'on fait souvent des livres d'église, & autres où cette impression est plus usitée, il y a des caractères plus hauts destinés à cet usage.) On imprime comme à l'ordinaire la partie rouge; quand elle est finie sur une forme, on la lave encore fortement pour détacher le rouge, on ôte les mots ou les lignes qui ont été imprimés, on y substitue des cadrats, on reporte la forme sur la presse, & avec les mêmes précautions on imprime la partie noire. Il n'est pas aisé de faire rencontrer exactement & en ligne cette sorte d'impression; le moindre dérangement dans le jet du tympan ou de la frisquette, ou dans les pointures, suffit pour la gâter. Peu d'imprimeurs y réussissent; & c'est ce qu'ils ont de plus difficile à exécuter.

Les peaux dont on se sert pour les balles à l'impression rouge, sont des peaux blanches.

*Impression de planches gravées en bois.*

Lorsque la planche est sortie des mains du graveur, c'est souvent à l'imprimeur pour qui elle est destinée à la faire valoir son prix.

Les pressiers prennent une seule fois de l'encre pour cinq épreuves; d'où il peut arriver que les premières soient *pochées*, les secondes *boueuses*, & les dernières *grises*; défaut à éviter.

Il faudroit à chaque épreuve prendre de l'encre, & n'en prendre que ce qu'il faut, avoir des balles moins pesantes, toucher avec ménagement & moins de promptitude, en un mot, user des précautions nécessaires.

Si le papier est trop sec, l'impression deviendra *neigeuse*; autre défaut. L'impression est *neigeuse*

lorsque les tailles & les traits de la gravure sont confondus, & qu'on n'apperçoit que des petits points vermichelés.

Si le papier est trop humide, on aura des taches ou places dans lesquelles l'estampe aura trop ou n'aura pas assez pris de noir.

Si la planche est plus haute que la lettre, il faut qu'elle vienne pochée. Laissez-la de niveau avec la lettre, le tympan foulera toujours assez; ou si l'empreinte n'est pas assez forte, vous aurez toujours la ressource des hausses.

*Manière de bien imprimer les endroits creusés de la gravure.*

On fera atteindre le papier aux endroits creusés, soit avec le doigt, le pouce, ou la paume de la main, selon leur étendue lorsqu'on imprimera au rouleau; ce secours ne sera pas nécessaire à l'impression en lettres où l'on a celui des hausses & de la foule du tympan, qu'il faut toutefois savoir préparer. On collera un morceau de papier ou deux à l'endroit du tympan qui répondra au creux de la planche. Il faut que ces papiers occupent toute l'étendue du creux. Sur ces premiers papiers on en collera d'autres qui iront toujours en diminuant jusqu'au centre. Il ne faut pas couper ces morceaux avec des ciseaux, mais en déchirer les bords avec les ongles. Sans cette attention, l'épaisseur du papier formera une gaufrure & un trait blanc à l'épreuve.

Si un lointain ou un autre endroit creusé vient trop dur à l'impression, il faudra mettre une ou plusieurs hausses au tympan de toute l'étendue de la planche; mais découper ces hausses & en ôter le papier à l'endroit qui répondra au lointain; ou même sans employer de hausses, découper la feuille du tympan à l'endroit convenable. On pourroit même dans un besoin y découper le parchemin du tympan & le premier linge ou blanchet. Il faudra que les blanchets aient déjà servi; neufs ils feroient venir la gravure trop dure.

*Encre noire à l'usage de l'imprimerie.*

L'encre dont on se sert pour l'impression des livres, est un mélange d'huile & de noir; on convertit cette huile en vernis par la cuisson: le noir se tire de la poix-résine; on retient artistement toutes les parties qu'exhale la fumée de cette sorte de poix quand on vient à la brûler dans une bâtisse faite exprès, nommée dans la profession *fac à noir*: on le décrira dans la suite de cet article.

Le vaisseau dans lequel l'on veut faire le vernis d'imprimerie, peut être de fer, de fonte ou de cuivre; de ce dernier métal il est fait assez ordinairement en forme de *poire*, & on le nomme ainsi: les autres sont tout simplement de la figure & forme d'une chaudière ordinaire. De quelque

matière que soit le vaisseau, & quelque forme qu'on lui suppose, il doit avoir un couvercle de cuivre, avec lequel on puisse à volonté le boucher très-exactement. Le corps de ce vaisseau doit être armé vers le milieu de deux anneaux de fer, un peu plus hauts que le niveau du couvercle qui a aussi le sien: ces anneaux servent à passer un ou deux bâtons, au moyen desquels un homme à chaque bout peut sans risquer, porter & transporter ce vaisseau, lorsqu'on veut le retirer de dessus le feu, ou l'y remettre.

Pour se précautionner contre tous les accidens qui peuvent arriver, il est de la prudence, pour faire ce vernis, de choisir un lieu spacieux, tel qu'un jardin, & même d'éviter le voisinage d'un bâtiment.

Si, comme je le suppose, on veut faire cent livres de vernis, réduction faite; mettez dans votre poire ou chaudière cent dix à cent douze livres d'huile de noix; observez que cette quantité, ou que celle que peut contenir votre vaisseau, ne le remplisse qu'aux deux tiers au plus, afin de donner de l'aisance à l'huile, qui s'élève à mesure qu'elle s'échauffe.

Votre vaisseau en cet état, bouchez-le très-exactement, & le portez sur un feu clair que vous entretiendrez l'espace de deux heures. Ce premier tems donné à la cuisson, si l'huile est enflammée, comme cela doit arriver, en ôtant votre poire de dessus le feu, chargez le couvercle de plusieurs morceaux de vieux linge ou étoffes imbibées d'eau. Laissez brûler quelque tems votre huile, à laquelle il faut procurer ce degré de chaleur, quand elle ne le prend pas par elle-même, mais avec ménagement & à différentes fois.

Ce feu rallenti, découvrez votre vaisseau avec précaution, & remuez beaucoup votre huile avec la cuiller de fer: ce remuage ne peut être trop répété, c'est de lui d'où dépend en très-grande partie la bonne cuisson. Ces choses faites, remettez votre vaisseau sur un feu moins vif; & dès l'instant que votre huile reprendra chaleur, jetez dans cette quantité d'huile une livre pesant de croûtes de pain sèches & une douzaine d'oignons, ces choses accélèrent le dégraissement de l'huile; puis recouvrez votre vaisseau, & le laissez bouillir à très-petit feu, trois heures consécutives ou environ: dans cet espace de tems votre huile doit parvenir à un degré parfait de cuisson. Pour le connoître & vous en assurer, vous trempez la cuiller de fer dans votre huile, & vous faites égoutter la quantité que vous avez puisée sur une ardoise ou une tuile: si cette huile refroidi est gluante & file à peu près comme une foible glu, c'est une preuve évidente qu'elle est à son point, & dès lors elle change son nom d'*huile* en celui de *vernis*.

Le vernis ainsi fait, doit être transféré dans des vaisseaux destinés à le conserver; mais avant qu'il perde sa chaleur, il faut le passer à plusieurs

reprises dans un linge de bonne qualité, ou dans une chauffe faite exprès, afin qu'il soit net au point d'être parfaitement clarifié.

L'on doit avoir de deux sortes de vernis : l'un foible, pour le temps froid ; l'autre plus fort, pour le temps chaud. Cette précaution est d'autant plus indispensable, que souvent on se trouve obligé de modifier ou d'accroître la quantité de l'un par celle de l'autre.

On peut faire le vernis foible au même feu que le vernis fort, mais dans un vaisseau séparé : on peut aussi employer, & c'est mon avis, pour ce vernis, l'huile de lin, parce qu'à la cuisson elle prend une couleur moins brune & moins chargée que celle de noix, ce qui la rend plus propre à l'encre rouge dont nous allons parler.

Le vernis foible, pour sa perfection, exige les mêmes soins & précautions que le vernis plus fort : toute la différence consiste à ne lui donner qu'un moindre degré de feu, mais ménagé de telle sorte néanmoins, qu'en lui faisant acquérir proportionnellement les bonnes qualités du vernis fort, il soit moins cuit, moins épais, & moins gluant que ce dernier.

Si l'on veut faire ce demi-verniss de la même huile de noix dont on se sert pour le vernis fort, ce qui n'est qu'un petit inconvénient, lorsqu'il s'agit de l'employer pour faire l'encre rouge, ou s'épargner la peine de le faire séparément & de différente huile ; il est tout simple de saisir l'occasion de la première cuisson de l'autre à l'instant qu'on lui reconnoitra les qualités requises, & d'en tirer la quantité désirée, & même de celle qui est sur le feu.

Les huiles de lin & de noix sont les seules propres à faire le bon vernis d'imprimerie ; celle de noix mérite la préférence à tous égards : quant aux autres sortes, elles ne valent rien, parce qu'on ne peut les dégraisser parfaitement ; & qu'elles font maculer l'impression en quelque temps qu'on la batte, ou qu'elle jaunit à mesure qu'elle vieillit.

Cependant dans quelques imprimeries on use de celle de navette & de chanvre, mais c'est pour imprimer des livres de la bibliothèque bleue : ce ménage est de si peu de conséquence, que l'on peut assurer que c'est employer de propos délibéré de mauvaise marchandise.

Il y a des imprimeurs qui croient qu'il est nécessaire de mettre de la térébenthine dans l'huile pour la rendre plus forte, & afin qu'elle sèche plus tôt. Elle produit ces effets, mais il en résulte nombre d'inconvénients. La première difficulté est de la faire cuire si précisément, qu'elle n'épaississe pas trop le vernis, ce qu'il est très-rare d'éviter : alors le vernis est si fort & si épais, qu'il effleure le papier sur la forme & la remplit en fort peu de temps : si la térébenthine est cuite à son point, elle forme une pâte assez liquide, mais remplie

de petits grains durs & comme de sable qui ne se broient jamais.

La térébenthine, ainsi que la litharge, dont quelque-uns usent, & font un secret précieux, ont encore le défaut de s'attacher si fort au caractère, qu'il est presque impossible de bien laver les formes, quelque chaude que soit la lessive ; d'ailleurs elles sèchent & durcissent si promptement, qu'outre qu'elles nuisent à la distribution des lettres, tant elles sont collées les unes contre les autres, elles en remplissent encore l'œil au point qu'il n'y a plus d'espérance de le vider, ce qui met un caractère qui a peu servi, dans l'état fâcheux d'être remis à la fonte.

Dans le cas où par défaut de précaution l'on emploieroit pour faire du vernis, de l'huile très-nouvellement faite, la térébenthine est d'un usage forcé, parce qu'alors il est inévitable que l'impression ne macule pas ; dans cette conjoncture on peut mettre la dixième partie de térébenthine, que l'on fera cuire séparément, dans le même temps, en lieu pareil que le vernis, & avec les mêmes précautions. On la fera bouillir deux heures environ : pour reconnoître son degré de cuisson, on y trempe un morceau de papier ; & s'il se brise net comme la poussière, sans qu'il reste rien d'attaché dessus ce papier en le frottant sitôt qu'il sera sec, la térébenthine est assez cuite.

Votre vernis hors de dessus le feu, vous versez dans le même vaisseau cette térébenthine en remuant beaucoup avec votre cuiller de fer, ensuite on remet le tout sur le feu l'espace d'une demi-heure au plus, sans cesser de remuer, afin que le vernis se mélange avec la térébenthine. Le moyen de se dispenser de l'usage de la térébenthine & de la litharge, & de se garantir des inconvénients qu'elles produisent, c'est de n'employer que de l'huile très-vieille.

Le *sac à noir* est construit de quatre petits soliveaux de trois ou quatre pouces d'équarrissage & de sept à huit pieds de hauteur, soutenus de chaque côté par deux traverses ; ses dimensions en tout sens dépendent de la volonté de celui qui le fait construire ; le dessus est un plancher bien joint & bien fermé ; le fond ou rez-de-chauffée, pour plus grande sûreté & propreté, doit être ou pavé ou carrelé : vous réservez à cette espèce de petite chambre une porte basse pour entrer & sortir ; vous tapissez tout le dedans de cette chambre d'une toile bonne, neuve, & ferrée, le plus tendue qu'il est possible avec des clous mis à la distance de deux pouces les uns des autres : cela fait, vous collez sur toute votre toile du papier très-fort, & vous avez attention de calfeutrer les joints que vous appercevrez, afin que la fumée ne puisse sortir d'aucun endroit. Un sac à noir ainsi tapissé est suffisant, mais il est de plus de durée & bouche beaucoup plus exactement, garni avec des peaux de mouton bien tendues.

C'est dans ce sac que se brûle la poix-résine dont

on veut tirer le noir de fumée : pour y parvenir , on prépare une quantité de poix-résine, en la faisant bouillir & fondre dans un ou plusieurs pots, suivant la quantité ; avant qu'elle soit refroidie , on y pique plusieurs cornets de papier ou des mèches souffrées , on pose les pots avec ordre au milieu du sac ; enfin , on met le feu à ces mèches , & on ferme exactement la petite porte en se retirant.

La poix-résine consommée , la fumée fera attachée à toutes les parties intérieures du sac à noir ; & quand le sac sera refroidi , vous irez couvrir les pots & refermer la porte ; puis frappant avec des baguettes sur toutes les faces extérieures , vous ferez tomber tout le noir de fumée , alors vous le ramassez & vous le mettez dans un vaisseau de terre ou autre. Comme il arrive qu'en le ramassant avec un balai il s'y mêle quelque ordure , vous avez la précaution de mettre au fond du vaisseau une quantité d'eau ; & quand elles sont précipitées , vous relevez votre noir avec une écumoire , ou au moyen de quelqu'autre précaution , pour le mettre dans un vaisseau propre à le conserver.

Ce noir de fumée est sans contredit le meilleur que l'on puisse employer pour l'encre d'imprimerie ; il en entre deux onces & demie sur chaque livre de vernis ; je suppose la livre de seize onces ; cependant c'est à l'œil à déterminer par la teinte de l'encre la quantité de noir.

Pour bien mêler le noir de fumée avec le vernis , il suffit d'être très-attentif en les mêlant ensemble , de les mêler à différentes reprises , & de les remuer à chaque fois beaucoup , & de façon que le tout forme une bouillie épaisse , qui produit une grande quantité de fils quand on la divise par parties.

Il est d'usage dans quelques imprimeries de ne mêler le noir de fumée dans le vernis que sur l'encrier ; le coup-d'œil décide également de la quantité des deux choses. Je ne vois à la composition de cette encre aucun inconvénient , si ce n'est celui de craindre que l'on ne broie pas assez ce mélange , parce que cela demande du temps ; ou que l'encre ainsi faite par différentes mains , ne soit pas d'une teinte égale dans la même imprimerie : d'où j'insère qu'il vaut mieux avoir son encre également préparée , sans se fier trop aux compagnons.

#### *Encre rouge à l'usage de l'imprimerie.*

On se sert de cette encre assez fréquemment , & presque indispensablement dans l'impression des brevaires , diurnaux & autres livres d'église ; quelquefois pour les affiches des livres , & par élégance aux premières pages.

Pour l'encre rouge , le vernis moyen est le meilleur que l'on puisse employer ; il doit être fait d'huile de lin en force & nouvelle , parce qu'elle ne noircit pas en cuisant comme celle de noix ,

& que ce vernis ne peut être trop clair. On supplée au noir de fumée , le cinnabre ou vermillon bien sec & broyé le plus fin qu'il est possible. Vous mettez dans un encrier réservé à ce seul usage , une petite quantité de ce vernis , sur lequel vous jetez partie de vermillon ; vous remuez & écrasez le tout avec le broyon ; vous relevez avec la palette de l'encrier cette première partie d'encre au fond de l'encrier ; vous répétez cette manœuvre à plusieurs reprises , jusqu'à ce que vous ayez employé , par supposition , une livre de vernis & une demi-livre de vermillon.

Plusieurs personnes mêlent dans cette première composition , trois ou quatre cuillerées ordinaires d'esprit-de-vin ou d'eau-de-vie , dans laquelle on a fait dissoudre , vingt-quatre heures avant , un morceau de colle de poisson de la grosseur d'une noix. J'ai reconnu par expérience que ce mélange ne remplissant pas toutes les vues que l'on se proposoit , il étoit plus certain d'ajouter pour la quantité donnée d'encre rouge , un gros & demi de carmin le plus beau ; il rectifie la couleur du vermillon , qui souvent n'est pas aussi parfaite qu'on la souhaiteroit ; il ajoute à son éclat & l'empêche de ternir : cela est plus dispendieux , je l'avoue , mais plus satisfaisant. Quand donc vous aurez ajouté ces choses , vous recommencerez de broyer votre encre de façon qu'elle ne soit ni trop forte , ni trop foible , l'encre rouge forte étant très-sujette à empâter l'œil de la lettre.

Si vous ne consommez pas , comme cela arrive , tout ce que vous avez fait d'encre rouge ; pour la conserver , relevez votre encrier par le bord , & remplissez-le d'eau que vous entretiendrez , afin que le vermillon ne sèche pas , & ne se mette pas en petites écailles sur la surface du vernis , dont il se sépare par l'effet du hâle & de la sécheresse.

#### *Autres encres de couleurs diverses.*

Quoiqu'on n'emploie ordinairement que les deux sortes d'encre dont nous venons de parler , on peut en faire de différentes couleurs , en substituant au noir de fumée & au vermillon les ingrédients nécessaires , & qui produisent les différentes couleurs. On pourroit , par exemple , faire de l'encre verte avec le verd-de-gris calciné & préparé ; de la bleue , avec du bleu de Prusse aussi préparé ; de la jaune , avec de l'orpin ; de la violette , avec de la laque fine calcinée & préparée , en broyant bien ces couleurs avec du vernis pareil à celui de notre encre rouge. La préparation du verd-de-gris , du bleu de Prusse & de la laque fine , consiste à y mêler du blanc de céruse pour les rendre plus claires ; sans cela ces couleurs rendroient l'encre trop foncée. (*Cet article est de M. LE BRETON.*)

#### *Nouveaux essais d'imprimerie.*

Parmi les tentatives qu'on a faites pour perfectionner l'imprimerie , une méthode découverte en Ecosse vers l'an 1725 par M. Guillaume God , a-

fièvre à Edimbourg, mérite une place dans l'histoire de cet art utile & ingénieux. M. Ged n'imprimoit point avec des caractères mobiles, mais avec des planches métalliques où les caractères étoient fixes & saillans : voici quelle étoit sa méthode. D'abord il mettoit, à la manière ordinaire, en types mobiles la page qu'il vouloit imprimer; ensuite, ayant corrigé les fautes qui pouvoient s'y trouver, il appliquoit aux caractères une pâte de son invention, qui lui servoit de moule pour y jeter sa planche.

La mort de M. Ged en 1749, & celle de ses fils Jacques & Guillaume à qui seuls il avoit confié son secret, arrivées quelques années après, nous laisse ignorer la composition tant de la pâte que de la planche. Si ses fils eussent vécu, comme ils étoient imprimeurs de profession, ils auroient probablement perfectionné la découverte.

En 1744 M. Ged, à l'aide des planches telles que nous les avons décrites, imprima un Salluste que nous avons vu, avec ce titre : *C. Crispi Sallustii belli Catilinarii & Jugurthini historia. Edinburgi Guill. Ged aurifaber Edinensis non typis mobilibus, ut vulgò fieri solet, sed tabellis seu laminis fufis excudebat 1744, in-16°.*

Nous avons aussi vu une des planches sur lesquelles ce Salluste avoit été imprimé. Le métal sembloit être de la même espèce que celle dont se servent communément les fondeurs de caractères d'imprimerie.

La beauté des livres imprimés de cette manière, dépend entièrement de la beauté des caractères où l'on applique la pâte qui sert de moule aux planches. Quand M. Ged imprima son Salluste, l'art de fonder les caractères d'imprimerie n'étoit point à ce point de perfection en Ecoffe où l'on l'y a porté depuis. L'art de faire le papier n'étoit pas plus avancé dans ce temps-là. Cependant son Salluste est d'une impression belle & nette, & on ne voit pas de différence à cet égard entre ce livre & d'autres du même temps, imprimés avec des caractères mobiles.

Les avantages que M. Ged se propofoit de tirer de son invention, étoient principalement les suivans.

Premier avantage. Epargne sur les caractères. Selon sa méthode, il ne faut pas plus de caractère pour former ses planches, qu'il n'en faut pour composer une feuille. Quand la première demi-feuille étoit composée, M. Ged formoit là-dessus ses planches, tandis qu'on composoit la seconde demi-feuille. On décomposoit les caractères de la première demi-feuille, & on s'en servoit pour composer la troisième, & en même temps on faisoit des planches pour la seconde, & ainsi de suite jusqu'à ce que le livre fut imprimé. Par ce procédé il y avoit moins d'interruption que dans la manière ordinaire d'imprimer, selon laquelle les compositeurs sont fréquemment arrêtés faute de caractères, jusqu'à ce qu'on ait tiré plusieurs

impressions d'une première feuille. Car M. Ged étoit en état de faire des planches pour une demi-feuille en moins de deux heures, ce qui fournissoit aux compositeurs une suite non interrompue de caractères.

En formant les planches, les caractères n'étant point foulés par une presse, ni remplis d'encre comme il arrive dans l'impression ordinaire, ne courent aucun risque d'être cassés ni trop usés, ne souffrant pas du poids de la presse.

Par ce moyen la dépense si grande en caractères devient fort modique, le nombre requis étant peu considérable, & ce nombre n'étant point sujet au dépérissement.

Deuxième avantage. Epargne sur le papier. Dans la manière ordinaire, il faut tout d'abord tirer quelques centaines & souvent des milliers d'exemplaires d'un livre pour défrayer les dépenses de la presse, ce qui, en cas que le livre ne se vende pas bien, occasionne une perte considérable sur les intérêts de l'argent pour le papier & la main-d'œuvre : au lieu que par la méthode des planches, on peut tirer 100, 50, 20, tel nombre enfin d'exemplaires que l'on veut selon le débit, & sans qu'il y ait à perdre sur les premières épreuves.

Troisième avantage. Les livres imprimés de cette manière peuvent l'être très-correctement. S'il s'y glissoit quelques erreurs typographiques, & il s'y en glissera toujours malgré tous les soins des correcteurs, on peut les corriger tout aussitôt que découvertes ; car on peut, disoit M. Ged, sans détruire la planche, y changer des mots & même des sentences, pourvu que les mots & sentences à mettre ne demandent pas plus d'espace que les mots ou sentences que l'on veut ôter ; & quand même on ne pourroit faire ce changement sans détruire les planches, la dépense qu'exigeroient quelques pages seroit fort peu de chose.

Par tout ce que nous venons de dire, il est clair que les frais d'une impression dont on ne fait qu'une édition, seront bien moins considérables selon cette méthode que dans la méthode ordinaire ; mais quand il est question de livres qu'on redemande souvent, comme les auteurs classiques & autres, les avantages sont bien plus manifestes & plus considérables. Car après que la dépense ordinaire est défrayée, en tirant un nombre d'exemplaires bien moins considérable qu'on ne fait communément à la première édition d'un livre, chaque exemplaire qu'on tirera dans la suite ne coûtera pas la vingtième partie de ce que coûtera un exemplaire d'une seconde ou subséquente édition faite à la façon ordinaire. Les frais de caractères, ceux de composition, correction, & l'intérêt sur le papier & la main-d'œuvre, seront épargnés.

M. Ged, l'inventeur de cette nouvelle méthode, par une fatalité assez ordinaire aux hommes à talens, ne recueillit jamais les fruits qu'il pouvoit espérer de son industrie. Les fondeurs de caractères

caractères & les imprimeurs, par des vues intéressées, s'opposèrent constamment à son invention. Ils s'imaginèrent qu'elle diminueroit leurs profits. Les contradictions qu'il éprouvoit étoient cause qu'il trouvoit de grandes difficultés à se procurer des caractères pour servir de moule à ses planches, aussi bien que des imprimeurs pour les composer. (*Communiqué par un Anglois amateur.*)

*Autre imprimerie nouvelle.*

Il faut encore citer parmi les essais d'imprimerie, un art nouveau de M. Hofman, Allemand établi en France (en cette année 1784). Cet art qui tient plus à la gravure qu'aux procédés de l'imprimerie en caractères mobiles, consiste à transporter, soit le dessin, soit l'écriture faite sur une planche de métal préparé, en l'appliquant sur une autre planche de métal aussi préparé, laquelle par la force d'un mordant en est aussitôt saisie, & peut exprimer tout de suite, par les moyens ordinaires de l'impression en taille douce, tel nombre d'exemplaires ou d'épreuves de gravures qu'on veut avoir parfaitement semblables à l'original.

*Presse nouvelle.*

M. l'abbé Fritelli a trouvé un nouveau mécanisme pour la presse à imprimer. Un seul homme fait agir cette presse. Elle a ceci de particulier que, débarrassée de cette grosse vis qui est adaptée aux presses ordinaires, l'impression s'exécute si parfaitement, que les lettres paroissent sans que le papier en souffre. Dans les autres presses, l'effet contraire est produit par le ralentissement des cordes de suspension. M. Fritelli ne s'en sert point. La surface plane de cette presse est telle qu'on peut commodément imposer en même temps plusieurs formes sur le papier le plus grand : on place cette machine, même au milieu d'une chambre, sans avoir besoin des appuis ou des supports dont les presses ordinaires ne peuvent point se passer pour conserver une certaine solidité. (*Journal des gens du monde, vol. IV, n°. 19, 1783.*)

*Autres presses nouvelles.*

Plusieurs imprimeurs de Paris, jaloux de contribuer aux progrès de leur art, sont parvenus à faire d'heureux changemens dans la presse ordinaire.

M. Didot l'aîné, imprimeur de Paris, a imaginé ou plutôt perfectionné une presse dont il se sert pour ses superbes éditions. Cette presse a l'avantage de tirer une forme en un seul temps, sans que les points de contact entre les parties supérieures & les inférieures souffrent le plus léger dérangement. Tous les mouvemens en sont doux, ménagés & précis, les principales pièces de cette presse étant contenues dans des rainures portées sur des roulettes, & amenées par un mécanisme puissant & actif sans secousse & sans contrainte.

M. Didot le jeune, directeur de l'imprimerie de

*Arts & Métier. Tome III. Partie II.*

Monfieur, frère du Roi, a aussi imaginé un mécanisme d'autant plus ingénieux, qu'il est simple & propre à s'adapter à toutes les anciennes presses. Il consiste principalement en une vis double sur un seul arbre, dont celle d'en haut est attachée, comme dans les anciennes presses, à son écrou encastellé dans le milieu du sommier : & celle d'en bas, dont les filets sont en sens contraire, à celle de dessus, entre dans un fort écrou fait en forme de croix, chaque croifillon diminuant insensiblement d'épaisseur par le bout, & étant fortement attaché par quatre vis sur le dessus de la platine qui est en cuivre

Cette platine se prolonge de chaque côté des jumelles, par deux oreilles évidées en carré qui vont chercher un fort conducteur en fer qui s'ajustent à volonté, avec une vis, dans une coulisse pratiquée exprès à chaque jumelle, & qui la rend invariable & inébranlable. Cette presse qui, à quelques légers changemens près, est dans la forme des anciennes, est construite avec une solidité qui exige très-peu de réparations : elle a aussi l'avantage de moins fatiguer l'ouvrier, parce qu'elle tire la forme d'un seul coup ; ce qui évite le doublage & rend le foulage plus égal. Elle pourroit gagner du temps à l'ouvrier, si l'on pouvoit trouver un moyen de distribuer plus promptement l'encre sur la forme : mais que l'on ne s'y trompe point ; lorsqu'il s'agit de faire une belle impression, les soins qu'il y faut apporter ne demandent point la célérité des ouvrages ordinaires : le plus habile ouvrier, celui qui a le plus de talens (car il en faut dans cet état comme dans tous les autres), ne tirera, avec du vernis très-fort, qu'un mille d'un bel ouvrage, tandis qu'un moins habile tirera, avec l'encre commune, trois mille d'un ouvrage ordinaire. L'on ne pourroit donc gagner de vitesse qu'en employant du vernis qui ne seroit pour ainsi dire que de l'huile ; alors cette presse seroit très-avantageuse pour l'imprimeur de l'Almanach de Liège, ou pour ceux qui impriment de la camelotte.

M. Anisson Dupéron, fils du directeur général de l'imprimerie royale de France, vient aussi de faire exécuter une nouvelle presse dont il espère tirer, pour le service du roi, des avantages plus grands, plus prompts & plus sûrs que l'ancienne n'en peut donner.

M. Pierres, imprimeur ordinaire du Roi, a présenté à S. M. le 7 mai 1784, un modèle d'une autre presse de son invention. Le Roi, après en avoir examiné toutes les pièces avec la plus grande attention, a daigné imprimer lui-même sur ce petit modèle ; & charmé de la facilité & de la beauté de cet essai, a ordonné, pour son amusement, un pareil modèle, dont l'inventeur a eu l'honneur de faire hommage à Sa Majesté le 2 juillet 1784.

Nous donnerons quelques détails du mécanisme de cette nouvelle invention, d'après les instructions que M. Pierres a bien voulu nous commu-

niquer, parce qu'il en peut résulter de grands avantages & une adoption générale, réunissant facilité dans le service, sûreté dans les opérations, & économie dans la dépense.

La mécanique de cette presse diffère des presses actuellement en usage, en ce qu'on a supprimé les étançons, la grande vis, le barreau dont le tirage étoit horizontal, & tout son attirail très-lourd, très-fatigant & sujet à mille inconvénients.

Cette mécanique nouvelle consiste principalement dans les pièces suivantes; savoir, une ellipse placée parallèlement au sommier qui forme la tête de la presse. Cette ellipse est percée au centre de son petit diamètre d'un trou carré, dans lequel entre un arbre de fer au bout duquel est assujéti un quart de cercle percé à son centre & cannelé dans sa circonférence: on y passe une courroie qui est attachée à une boucle mobile au milieu d'un levier.

Ce levier s'avance depuis le pied du train du derrière de la presse où il est attaché, jusqu'à une broche qui le traverse. Son autre extrémité aboutit à l'angle du coffre quand le train est déroulé.

Dans cet endroit le levier est coudé en avant, & reçoit dans ce coude, en forme de manivelle, un autre petit levier que l'ouvrier est obligé de relever à chaque feuille qu'il tire; ce qui augmente & la longueur du grand levier & la force du petit levier.

Ces pièces remplacent le barreau & la vis.

Quant à l'arbre des presses actuelles, il est remplacé par une tige de fer carrée, passant librement par un second sommier placé au dessous du premier.

La tête de cette tige, surmontée d'un chapeau d'acier, est arrondie de manière à ne présenter à l'ellipse qu'un seul point de frottement successif.

La partie inférieure de cette tige porte une boîte de cuivre qui a la forme d'un carré long. Cette boîte est composée de trois parties principales; celle supérieure est d'une seule pièce & percée d'un hémisphère concave; celle inférieure est de deux pièces séparées, qui réunies présentent l'autre partie de l'hémisphère.

Entre ces deux parties hémisphériques est une boule de fer, dont la base s'étend au dessous des deux pièces inférieures de la boîte.

On a coupé ces deux pièces inférieures pour pouvoir y loger la boule; & lorsqu'elle y est entrée, on rejoint ces deux parties par le moyen de deux vis.

La base de la boule est au centre d'un croifillon de fer, sous lequel est attachée la platine, par le moyen de quatre vis adaptées aux extrémités de ce croifillon.

L'effet de cette boule est de donner à la platine un parallélisme parfait avec la forme qui lui est fournie.

En effet, quand l'ouvrier voudra donner à sa platine un à-plomb, il lâchera les deux vis qui

serrent les parties de la boîte qui contiennent la boule; alors se courbant sur son levier, il force la platine à porter sur tous les points de la forme. Il serre ensuite les deux vis, & pour lors la platine doit être d'un parallèle exact.

La platine remonte au moyen d'un ressort placé sur le sommier inférieur, qui est assujéti par un chapeau d'acier placé sur la tête de la tige, comme il a été dit ci-dessus.

Cette presse tire la forme d'un seul coup, & met l'ouvrier fort à son aise en lui épargnant beaucoup de mouvemens & d'efforts.

Tout ceci sera plus détaillé dans un mémoire que l'auteur se propose de donner.

Nous pourrions encore citer plusieurs autres imprimeurs qui sont parvenus à changer ou à perfectionner le mécanisme de l'ancienne presse; mais toujours en conservant les principaux ressorts qui lui sont essentiels, & qui d'ailleurs sont susceptibles de modification, d'amélioration & de perfection, suivant les effets qu'on se propose d'en obtenir. Mais c'est toujours le mécanisme de la presse ordinaire d'où il faut partir, & dont on ne peut s'écarter. Ce qui nous autorise à insister sur sa description, qu'on trouvera ci-après dans l'explication des planches XIV, XV, XVI, XVII & XVIII de l'imprimerie, *tome III des gravures*.

*Explication des Planches gravées pour l'intelligence de l'imprimerie, tome III des gravures.*

## PLANCHE PREMIERE.

La vignette représente l'intérieur d'une chambre, dans laquelle sont les casses, & plusieurs compositeurs occupés à composer. Cette chambre communique à une seconde pièce dans laquelle sont les presses; elle sera représentée dans une des planches suivantes. On voit dans le fond du tableau la porte qui communique à cet atelier, & différentes tablettes sur lesquelles sont placés les casseaux des différents caractères dont une imprimerie doit être assortie. Au dessous de ces tablettes sont des armoires qui contiennent des paquets de lettres, vignettes, & les différentes garnitures & ustensiles dont l'imprimerie doit être fournie. On voit aussi près le plancher les différentes cordes sur lesquelles on étend le papier imprimé pour le faire sécher.

*Fig. 1*, compositeur qui place dans le compositeur qu'il tient de la main gauche, une lettre qu'il a levée de la main droite; il paroît fixer la vue sur la copie qui est tenue sur le visorion par le mordant qui l'embrasse.

*Fig. 2*, autre compositeur qui transporte la ligne justifiée de son compositeur dans la galée, qui est placée sur les petites capitales de sa casse.

*Fig. 3*, autre ouvrier, qui après avoir imposé deux pages in-folio dans le châssis, les taque avec le taquoir qu'il tient de la main gauche, pour abaisser toutes les lettres également. Il frappe sur

le taquoir, qui est un carré de bois, avec l'extrémité du manche du marteau qu'il tient de la main droite. Le marbre ou pierre très-unie sur laquelle il impose, est porté par une espèce de table (*piéd du marbre*) dans laquelle sont pratiqués différens tiroirs qui contiennent les choses qui sont à son usage. Près d'un des angles de cette espèce d'armoire on voit un châssis in-folio, & de l'autre côté un châssis sans traverse (*barre*) que l'on nomme *ramette*, dans lequel on impose les affiches & autres ouvrages qui ne sont point divisés en pages.

*Bas de la Planche.*

*Fig. 4*, contenant sept objets. *a*, quadratin servant à remplir le blanc des lignes vu du côté du cran, que l'on tourne en dessous, de même qu'à toutes les autres pièces, en les plaçant dans le composeur; sa longueur dans le sens du cran est égale à l'épaisseur, en sorte que la base est un carré parfait. *b*, la lettre S du mot Salut, qui fait partie de la troisième ligne de l'exemple *fig. 6* au bas de la planche. On voit que la lettre qui a dix lignes & demie de hauteur, est plus élevée que toutes les autres pièces d'environ deux lignes & demie, les quadrats, quadratins & espaces n'ayant qu'environ huit lignes de hauteur; le cran qui est près du pied de la lettre se place en dessous dans le composeur, comme on voit dans la figure suivante. *c*, quadrat servant aussi à remplir le blanc des lignes; sa longueur dans le sens du cran est double de celle du quadratin, ou double de son épaisseur: le cran n'occupe que la moitié de la longueur de cette pièce. Il y a des quadrats dont la longueur porte 3, 4, 5 & 6 fois l'épaisseur du corps. *d*, demi-quadratin dont la longueur dans le sens du cran est la moitié de celle du quadratin *a*, c'est-à-dire, égale à la moitié de l'épaisseur du caractère. *e*, espace dont l'épaisseur n'est que la moitié de celle du demi-quadratin. *f*, espace moyenne. *g*, espace fine, servant les unes & les autres à séparer les mots & à justifier les lignes. Pour la facilité de la justification, on a encore des espaces moyennes entre celles représentées dans la figure, & de plus minces que celle représentée par la lettre *g*, en sorte que chaque corps a cinq ou six sortes d'espaces.

*Fig. 5*, composeur dans lequel on voit une partie de la troisième ligne de l'exemple qui est au dessous. *a*, quadratin. *b*, la lettre S qui commence le mot de Salut. *c*, espace qui sépare le mot *Salut* du mot *aux*, après lequel est une autre espace pour séparer le mot ARMES. *f*, la lettre A le cran tourné en dessous; cette lettre doit être approchée de l'espace *e*, & être suivie des lettres RMES, qui complètent le mot ARMES, d'un point, & du nombre de demi-quadrats & espaces fines, moyennes, ou grosses, nécessaires pour remplir entièrement le composeur; en cet état la ligne est justifiée comme on le voit dans la troisième ligne 2, 3, de la figure suivante.

*Fig. 6*, représentation d'une partie de forme de caractère de gros canon romain & italique en perspective, où on voit distinctement la partie en relief de chaque lettre, partie qui reçoit l'encre & la rend sur le papier: on a placé ici cet exemple pour qu'il se rencontrât vis-à-vis de l'épreuve des caractères qui ont servi de modèle à ce dessein, & à imprimer l'épreuve qui est au verso du dernier feuillet de cette explication, pour que le lecteur pût voir en même temps & la forme & l'épreuve qui semble naître de ce dessein en ouvrant le livre. La première ligne contient ces mots, GLOIRE à DIEU. Le G qui commence le premier mot est une lettre d'un des corps des capitales destinées aux affiches, &c. nommé *petites de fontes*; les suivantes sont de petites capitales du corps de gros canon romain; *a* est du bas de casse romain, & est séparé du mot précédent par une espace grosse & une fine, & du mot suivant DIEU, qui est de grandes capitales, par une grosse espace; un demi-quadratin complète la ligne & lui sert de justification. Comme l'épaisseur du G est plus grande que celle du corps dont on s'est servi pour composer cet exemple, on a ajouté au dessus de la ligne une ligne de cadrat du corps de Saint-Augustin, ce qui, avec l'épaisseur du corps de l'exemple, forme l'épaisseur de la lettre de *petites de fonte*. La seconde ligne contient ces mots *Honneur au ROI*, en lettres italiques; la ligne commence par un quadratin & une fine espace, qui n'a été ajoutée que pour que l'œil de la lettre G réponde verticalement au dessus de l'œil de la lettre H; cette lettre H portant avant l'œil un blanc qui l'auroit fait paroître enfoncée dans la ligne, si l'on n'eût employé cette espace. Suit la lettre H qui est crenée. On entend par lettre *crenée* une lettre dont une partie est en faillie sur la lettre suivante; tel est le haut du second jambage de la lettre H, qui semble anticiper sur le corps de la lettre o, ce que l'on fait ainsi pour que les lettres s'approchent davantage & pour éviter un blanc entre deux lettres d'un même mot, ce qui le couperoit & sembleroit en faire deux mots séparés, comme on le peut voir dans les deux exemples suivans, *Honneur*, *Honneur*. Dans le premier la lettre H est crenée, & dans le second elle ne l'est pas; ainsi on apperçoit dans ce dernier exemple que la lettre H est trop éloignée du reste du mot dont elle est le commencement. Pour fondre les lettres crenées on se sert du même moule & de la même matrice que pour les fondre non crenées; il suffit pour cela d'écartier le registre E *fig. 20*, *pl. I* de la fonderie des caractères, ou le registre de l'autre moitié du moule, *fig. 19*, *même planche*, en sorte que les blancs du moule recouvrent l'empreinte de la matrice autant que l'on veut que la lettre crenée porte sa faillie au dehors de son corps prismatique; le moule en cet état, la lettre fondue sera ce que l'on appelle *crenée*, & pourra porter son empreinte sur le pa-

piers plus près de celle de la lettre suivante, que si elle étoit fondue plus épaisse, ce que l'auteur de ces explications avoit négligé d'observer en composant l'art de la fonderie des caractères.

Le mot *Honneur* est séparé du mot *au* par une grosse espace, & celui-ci l'est de même du mot *ROI*, qui est de grandes capitales; la justification de la ligne est faite par un cadrat; la lettre I qui termine cette ligne est aussi une lettre crenée.

La troisième ligne contient les mots *Salut aux ARMES* en caractère romain; la ligne commence comme la précédente par un cadratin & une fine espace; suit l'S qui est capitale, & les lettres *alut* qui sont du bas de casse romain: ce mot est séparé du suivant *aux* par une grosse espace. Une semblable sépare le mot suivant *ARMES*, dont la première lettre est de grandes capitales & les suivantes *RMES* de petites; enfin, après le point, la justification de la ligne est faite par deux fines espaces & un demi-cadratin. On voit distinctement dans cette figure la hauteur du caractère & les biseaux qui sont au bas de la lettre; le cran de toutes ces pièces est tourné du côté de la ligne supérieure.

## PLANCHE II.

### Suite de la Casse.

*Fig. 1*, composeur démonté. *ab* partie du composeur à laquelle s'applique le pied de la lettre. *ed* partie du composeur sur laquelle on applique le côté du cran de la lettre. *bc* tête du composeur; la partie inférieure est percée de différens trous pour pouvoir y placer la vis des coulisses, & varier par ce moyen les justifications. *fg* coulisse supérieure. *hk* coulisse inférieure.

*Fig. 2*, le composeur monté de ses deux coulisses. *eh* justification du texte d'un ouvrage. *hf* justification des additions (notes marginales) entre les deux coulisses du composeur. *m* la vis qui tient les coulisses en état: le composeur est de cuivre ou de fer.

*Fig. 3*, composeur de bois: il y en a de différentes grandeurs. On prend la justification dans cette espèce de composeur, en ajoutant des quadrats dans le blanc que laisse la ligne, en tête du composeur.

*Fig. 4*, écrou de la vis du composeur en perspective.

*Fig. 5*, vis du composeur en perspective.

*Fig. 6*, écrou du composeur en profil.

*Fig. 7*, vis du composeur en profil.

*Fig. 8*, visorion; la pointe inférieure entre dans des trous pratiqués aux barres de la casse, comme on voit, *fig. 1*, planche précédente.

*Fig. 9*, le visorion ou *visorium* sur lequel la copie ou manuscrit est fixé par deux mordans.

*Fig. 10*, fourreau du visorion; c'est du papier qui l'entoure, pour empêcher la partie postérieure du mordant de glisser, & pour donner au visorion l'épaisseur que l'on veut.

*Fig. 11*, mordant en perspective.

*Fig. 12*, mordant en géométral.

*Fig. 13*, galée in-folio. A, sa coulisse qui est en partie tirée hors de la galée.

*Fig. 14*, galée in-quarto posée obliquement; ainsi qu'elle doit être placée sur les petites capitales de la casse de romain; elle est chargée de ces trois lignes de composition:

## ENCYCLOPÉDIE PAR ORDRE DE MATIÈRES.

On voit que la première lettre de la première ligne occupe l'angle inférieur *b* de la galée.

*Fig. 15*, galée in-12. Cette galée n'a point de coulisse; elle sert aussi aux in-8°. & aux formats plus petits. Les galées sont retenues sur le plan incliné de la casse par deux chevilles placées postérieurement aux angles *a* & *b*; ces chevilles entrent dans les cassetins & sont arrêtées par les réglés de bois qui les forment, en sorte que la galée ne peut glisser du haut vers le bas de la casse.

## PLANCHE III.

*Fig. 1*, casseau de lettres romaines, disposé de la manière qui est le plus en usage à Paris; la partie ou casseau supérieur *ABba* que l'on nomme *haut de casse*, contient les grandes & les petites capitales & les différens caractères dont l'usage est le moins fréquent. La partie inférieure appelée *bas de casse*, contient les lettres minuscules qui se rencontrent plus fréquemment dans la composition des livres. La casse des lettres italiques a la même disposition que celle de romain.

*Fig. 2*, la casse de romain & celle d'italique montées sur le rang de casses, en forme de pupitre. *ABED*, les deux casseaux de romain. *BCFE*, les deux casseaux d'italique; les deux planches *GH*, *ghh*, qui sont au dessous, reçoivent les pages à mesure qu'elles sont composées.

## PLANCHES IV & V.

La grande casse grecque composée de six casseaux rangés en trois parties sur deux en hauteur & trois en longueur, comme les quatre casseaux de la figure précédente qui est composée de deux parties, la partie romaine & la partie italique.

*Fig. 1*, *Pl. IV*, première partie de la casse grecque composée de deux casseaux. Le casseau supérieur contient les lettres capitales, & les ligatures des lettres *my*, *cappa* & *théta*. La partie inférieure contient les ligatures ou liaisons des lettres *epsilon*, *delta*, *gamma* & *alpha*.

*Fig. 2*, casseau supérieur de la seconde partie, ce casseau contient les liaisons ou ligatures des lettres *sigma-sigma*, *sigma-théta*, *sigma* & *pi*.

*Pl. V*, suite de la *fig. 2*, ou casseau inférieur de la seconde partie; ce casseau contient les lettres simples & quelques abréviations, les espaces, les accens, esprits, &c. qui se rencontrent dans les livres grecs; cette partie est proprement le bas de casse, vis-à-vis laquelle le compositeur se tient ordinairement placé.

*Fig. 3, Pl. V*, troisième partie de la casse grecque, qui se place à côté des deux précédentes; le casseau supérieur de cette partie contient les ligatures ou liaisons du *chi-thêta*, du *sigma-chi*, du *psi* & du *chi*. Le casseau inférieur contient celles du tau, du sigma-tau, du sigma-pi, & plusieurs autres, ainsi que les cadrats & autres pièces nécessaires pour justifier les lignes. Presque toutes les lettres de la casse grecque occupent chacune deux caissetins, un supérieur & un inférieur, qui dans la *figure* ne sont séparés que par une ligne ponctuée dans le caissetin supérieur destiné aux lettres crenées, (nous avons expliqué ci-devant ce que c'est que lettre crenée). Nous avons fait graver la forme de la lettre grecque ou de la liaison d'après les caractères de Robert Etienne, & dans le casseau inférieur qui contient la même lettre non-crenée, sa valeur en caractères vulgaires: celles des lettres crenées qui ne sont pas placées au dessus de la même lettre non crenée, le sont en ligne horizontale, & le caractère grec précède toujours le caissetin dans lequel la valeur est écrite. Il n'y en a qu'un seul dans le casseau inférieur de la seconde partie, dans lequel nous n'avons pas pu écrire la valeur, ce caissetin étant rempli par deux ligatures qui sont *ouka* & *ouk* au dessus d'*einai* dans le quatorzième caissetin du second rang.

*Exemples de l'emploi des lettres grecques crenées, & des mêmes lettres non crenées.*

ἄδεις ἀσμετρητὸ εἰσεῖτο Premier exemple.  
 ἄδεις ἀσμετρητὸ εἰσεῖτο Second exemple.

Cette inscription qui étoit à la porte de l'académie à Athènes, où Platon donnoit ses leçons, signifie: *On n'est point admis ici sans être Géomètre.* On voit par le premier exemple, que les lettres de chaque mot sont autant rapprochées l'une de l'autre qu'il convient; & par le second, que chaque mot semble être coupé en plusieurs.

## PLANCHE VI.

### *Des impositions.*

*Fig. 1*, Châssis in-folio. *a b c d*, le châssis. *f e g*, la barre percée de deux mortoises *f* & *g* destinées à recevoir les pointures du tympan de la presse, comme il sera dit ci-après; le parallélogramme qui environne le châssis représente le marbre sur lequel se fait l'imposition; il est marqué de même à toutes les figures suivantes.

*Fig. 2*, Châssis in-douze; il diffère du précédent en ce que la barre *e e* est en travers & qu'elle n'est pas percée par des mortoises, les pointures

du tympan ne devant jamais la rencontrer. Il n'y a que deux manières de retourner la feuille de papier pour la retiration, l'une en la retournant verticalement selon la ligne ou barre *f e g*, *fig. 1*, en sorte qu'à la retiration, la rive du papier qui étoit étendue le long du côté *b d* d'une première forme, se trouve, après être retourné, le long du côté *a c* de la seconde forme; la seconde manière est de le retourner horizontalement selon la ligne ou barre *e e*, *fig. 2*, en sorte qu'à la retiration la rive du papier étendu le long du côté *c d* du châssis, le soit le long du côté *a b* de la forme de retiration.

*Fig. 3 & 4*, imposition d'un in-folio d'une feuille; ces deux figures comprises par une accolade, représentent, la première, l'imposition de la première forme in-folio, contenant les pages 1 & 4. La seconde représente la seconde forme ou retiration qui contient les pages 2 & 3. Si on conçoit que l'estampe soit ployée verticalement dans le milieu du blanc qui sépare les deux formes, *fig. 3, fig. 4*; les points *a b c d* de la forme de retiration, s'appliqueront sur les points *a b c d* de la première forme, & le chiffre 2 de la seconde page s'appliquera sur le chiffre 1 de la première forme, ainsi que le chiffre 3 de la retiration sur le chiffre 4 de la première; si de plus on imagine une feuille de papier placée entre les deux formes, & qu'elle en reçoive l'empreinte, on aura la feuille imprimée de deux côtés en un seul coup, ce que cependant on fait successivement.

On a observé dans toutes les figures suivantes, de placer les quatre lettres angulaires *a b c d* des châssis à la première forme & à sa retiration, ou la seconde forme, de manière à faire connoître de quel sens il faudroit retourner cette seconde forme, ou plutôt la feuille qui en porte l'empreinte, pour que les pages convenables fussent imprimées au verso de celles qui doivent les précéder & leur servir de recto.

La garniture de chacune des formes in-folio est composée de plusieurs bois dont l'épaisseur au dessus du marbre est moindre d'environ deux lignes & demie que la hauteur du caractère; les bois *h h* sont les têtiers, parce qu'elles se placent en tête des pages; les bois *i i* avec la barre de fer *f e g* forment le fond du cahier, & par cette raison sont nommés bois de fond, la partie de la feuille qui leur répond étant en effet au fond du livre, lorsqu'il est relié ou broché. *k k*, les grands biseaux qui répondent aux marges extérieures. *l l*, les petits biseaux qui répondent aux marges inférieures: chacun des grands biseaux est ferré par trois coins *m m m*, & chacun des petits par deux autres coins *m m*, semblables aux précédens.

Pour ployer cette imposition, on doit tenir la feuille de manière que la signature A ou B, ou telle autre lettre, page 1, *fig. 3*, soit posée la face contre la table sur laquelle on plie, & du côté de la main gauche, le bas des pages devant soi,

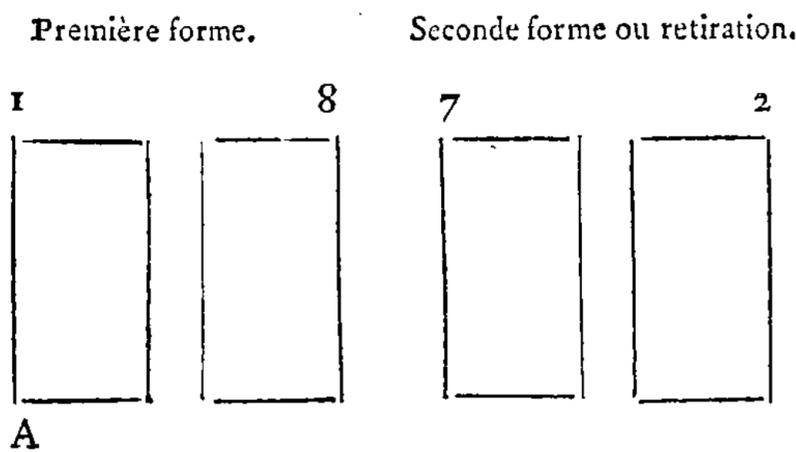
ensuite on prend le bout de la feuille du côté de la main droite, pour faire rencontrer le chiffre de la page 3 sur le chiffre de la page 2; on plie ainsi la feuille par le milieu en donnant un coup de plioir par dessus.

L'in-folio en deux feuilles dans un cahier s'impose de la manière suivante. La première forme de la première feuille contient la signature A dans la page 1, & la page 8 au lieu des pages 1 & 4 de la fig. 3. Sa retiration contient la page 7 au lieu de la page 3, & la page 2 au même lieu où elle est dans la fig. 4.

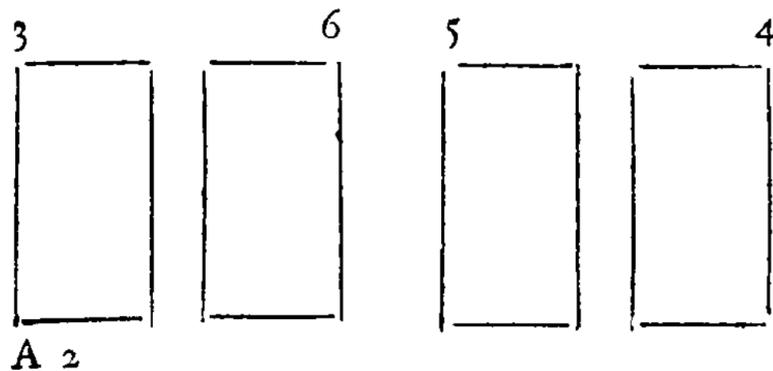
La seconde feuille est composée des pages 3 & 6 dans la première forme, fig. 3, avec la signature A 2, dans la page 3 qui répond à la page 1; dans la seconde forme, font les pages 5 & 4 au lieu des pages 3 & 2 de la retiration, comme on voit dans la table suivante.

In-folio de deux feuilles dans un cahier.

Première feuille.

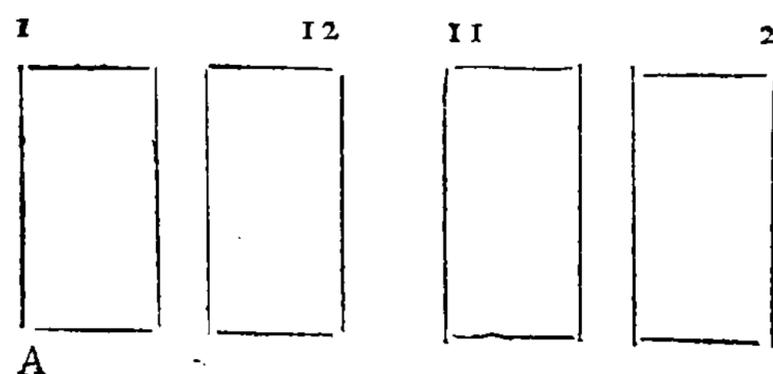


Seconde feuille.

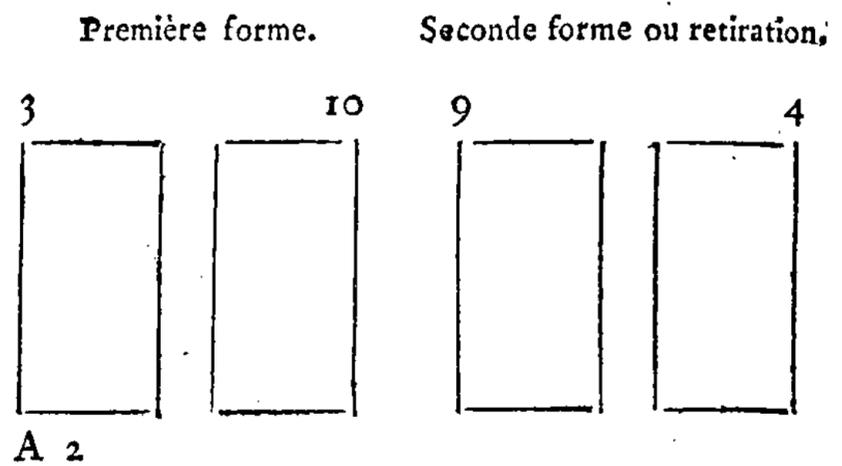


In-folio de trois feuilles dans un cahier.

Première feuille.



Seconde feuille.



Troisième feuille.

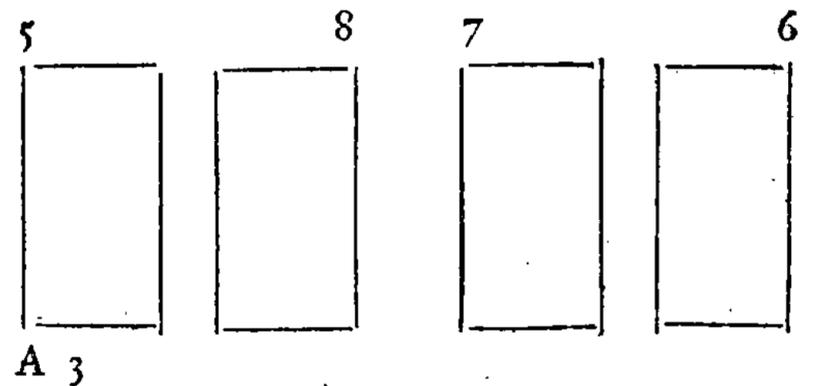
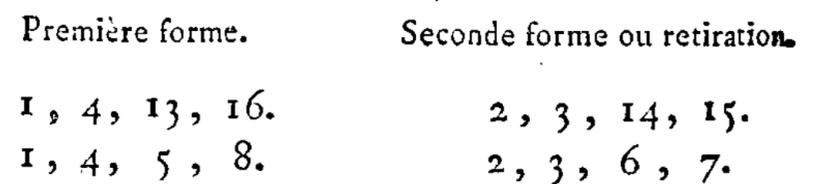


Fig. 5 & 6, imposition d'un in-quarto d'une feuille dans un cahier; les lettres angulaires *a b c d* font connoître qu'il faut tourner le papier à la retiration comme à l'imposition précédente. La première forme, fig. 5, contient les pages 1, 4, 5, 8, avec la signature A dans la page 1; & la seconde ou retiration, fig. 6, contient les quatre autres pages, 2, 3, 6, 7. La garniture de chacune de ces deux formes est composée des bois *k k* qui revêtent la barre *f e g*, dont les trous reçoivent les pointures, des bois de fond *i i*, des bois de marge *h h*, des grands biseaux *l l* qui sont ferrés par trois coins *n n n*, & enfin des petits biseaux *m m* qui sont aussi ferrés chacun par deux coins *n n*.

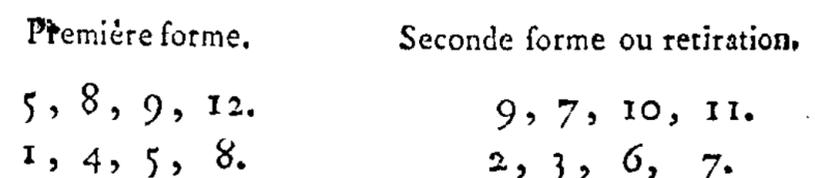
L'in-quarto de deux feuilles en un cahier s'impose de cette manière.

Première feuille.



au lieu des nombres qui sont au dessous & qui représentent les numéros des pages de la précédente imposition. La signature A se trouve dans la première page, & la signature A 2 dans la page 3.

Seconde feuille.



au lieu des nombres qui sont au dessous. La signature A 3 se trouve dans la page 5, & la signature A 4 dans la page 7.

On ploie ces impositions par le milieu de la feuille aux trous des pointures qui répondent aux mortoises *f* & *g* de la barre du milieu du châssis; on ploie ensuite de manière que la signature A soit en dehors, ce qu'on observe à toutes les autres impositions.

*Fig. 7*, Imposition de l'in-quarto par demi-feuille. Toutes les impositions par demi-feuille ont cette propriété, qu'avec une seule forme on fait le premier tirage & la retiration. Pour ployer cette imposition on coupe la feuille en deux par le milieu des trous des pointures, on plie ensuite chaque demi-feuille comme un in-folio. Les bois de la garniture de cette forme sont les mêmes que ceux des deux formes précédentes.

*Fig. 8*, Imposition in-octavo par demi-feuille. On retourne le papier à cette imposition comme à l'in-folio ou à l'in-quarto, en sorte que la rive du papier, qui au premier tirage étoit le long du côté *b d* du châssis, se trouve au second ou à la retiration le long du côté *a c*, & la feuille contient deux exemplaires. Pour ployer cette imposition, on commence par couper la feuille par le milieu des pointures qui répondent aux mortoises *f* & *g* de la barre du châssis, on plie ensuite la demi-feuille comme un in-quarto. Les bois de la garniture de cette forme sont les mêmes & ont les mêmes noms que ceux de la garniture des deux formes suivantes.

## P L A N C H E V I I.

*Fig. 9* & *10*, imposition in-octavo, par feuille entière. La *fig. 9* est la première forme, & la *fig. 10* sa retiration. Les quatre lettres angulaires *a b c d* des châssis de la retiration font connoître comment il faut tourner le papier à la retiration pour que les pages qui doivent être opposées se rencontrent vis-à-vis l'une de l'autre, c'est-à-dire, au recto & au verso d'un même feuillet. La barre *f e g* avec les deux bois *l l* servent de marge, ainsi que les têtes *h h*, les grands biseaux *m m*, & les petits biseaux *n n*: ces biseaux sont ferrés par les coins *o o o o o o o o*, trois pour chacune des grands, & deux seulement pour chacun des petits. *k, k, k, k*, bois de fond. *i i i i*, bois des têtes.

Pour ployer cette imposition, on pose la feuille de manière qu'on ait les pages en longueur devant soi, & la signature seule à main gauche; on ploie la feuille par les trous des pointures comme à l'in-folio; on prend ensuite le bout de la feuille du côté des pointures, pour faire rencontrer l'extrémité de la dernière ligne de la page 12 sur l'autre extrémité de la page 13; après quoi on passe le plioir par-dessus la feuille, qui est pour lors pliée in-quarto; cela fait, on prend derechef le bout de la feuille du côté des chiffres pour poser la page 8 contre la page 9, en observant de faire glisser un peu le cahier

vers soi, afin qu'on puisse ployer avec plus de facilité, observant de laisser la signature en dehors.

*Fig. 11* & *12*, imposition de l'in-douze par feuille entière le carton dedans, & de sa retiration dans le châssis à la françoise; les quatre lettres angulaires *a b c d*, font connoître qu'à cette imposition il faut, à la retiration, tourner le papier suivant la ligne horizontale ou la barre *e* du milieu du châssis, en sorte que la rive du papier qui se trouve le long du côté *c d* du châssis, *fig. 11*, se trouve le long de *c d*, *fig. 12*, qui est la retiration. Les bois qui composent la garniture de cette imposition, sont deux réglettes le long de la barre du châssis, les bois de marge *f f*, les grands biseaux *m m*, & les petits biseaux *l l* qui tiennent aussi lieu de bois de marge extérieure, ainsi que la barre du châssis & les réglettes qui l'accompagnent, les bois de carton *g g*, les bois de tête *h h h h*, & en dernier lieu des bois de fond *i i i*, *i i i*, qui forment la marge intérieure. Les grands biseaux *m m* sont chacun assujettis par trois coins *n n n*, & les petits biseaux *l l* seulement par deux marqués *o o*.

Pour ployer cette imposition, on pose la feuille de manière que les pages soient en longueur devant soi & la première page à main gauche; ensuite on coupe le carton directement aux trous des pointures qui répondent à la ligne *g g g g* dans les deux figures; le carton contient les pages 9 jusqu'à 16: on ploie la feuille en deux par le milieu de sa longueur, & ensuite le carton en deux, observant de bien faire rencontrer les chiffres les uns sur les autres, & de laisser en dehors la signature A 5; la grande partie de la feuille doit être ployée comme un in-octavo, ce qui forme un cahier nommé *grand carton*, dans le milieu duquel on place le cahier formé par le carton qui commence par la signature A 5, que l'on nomme *petit carton*.

*Fig. 13* & *14*, imposition in-douze par feuille entière, le carton dehors, le châssis à la hollandoise. Ce châssis diffère des précédens en ce que la barre *r s* n'est point au milieu; elle sert avec les bois *g g* à séparer le carton du reste de la feuille, que l'on retourne horizontalement à la retiration, ainsi que les lettres angulaires *a b c d* des châssis le font connoître, de même que les lettres *r* & *s* qui sont placées aux extrémités de la barre dont les mortoises reçoivent les pointures du tympan. *f f*, bois de marge extérieurs. *m m*, grands biseaux ferrés par trois coins *n n n*, *n n n*. *l l*, petits biseaux ferrés par les coins *o o o*, *o o*, qui servent aussi de bois de marges extérieures, ainsi que les bois *c c*. *i i i*, *i i i*, bois de fond servant de marge intérieure. *h h h h*, bois de têtes. Cette imposition se coupe & se ploie comme la précédente; on doit seulement observer de ne point mettre le cahier formé par le carton, en dedans du cahier formé par le reste de la feuille, cette imposition formant deux cahiers séparés qui ont des signatures différentes. Le grand cahier formé de huit feuillets a pour signature la lettre A, & le cahier du carton

composé de quatre feuillets seulement a pour signature B, enforte qu'un livre imposé de cette manière a alternativement des cahiers de huit & de quatre feuillets.

*Fig. 15*, imposition de l'*in-12* par demi-feuille, le carton dehors; on a supprimé dans cette figure & la suivante les garnitures de bois qui sont semblables aux précédentes; sur la même forme on fait la retiration en retournant le papier horizontalement, enforte que la rive qui au premier tirage étoit le long du côté *cd* du châssis, soit à la retiration appliquée le long du côté *ab*. Pour ployer cette imposition on coupe premièrement la feuille le long de la ligne horizontale qui sépare la forme en deux parties égales, on coupe & on ploie les deux cartons qui sont séparés du reste de la feuille par la barre du châssis. Les deux grandes parties de la feuille se ploient comme deux *in-4°*, & forment chacune un cahier de quatre feuillets, qui ont pour signature la lettre A. Le carton qui a pour signature la lettre B, forme un second cahier de deux feuillets.

*Fig. 16*, imposition de l'*in-12* par demi-feuille, le carton dedans. A cette imposition on retourne le papier comme à la précédente, c'est-à-dire, horizontalement, & on a de même deux exemplaires à la feuille. Pour ployer on commence par couper la feuille le long de la ligne qui sépare la forme en deux parties égales; on coupe ensuite les cartons qui ont pour signature A 3, on les ploie comme un *in-fol.* Les grandes parties des demi-feuillets se ploient comme un *in-4°*, ce qui forme un cahier de quatre feuillets, dans lequel on met le cahier de deux feuillets, formé par le carton.

### PLANCHE VIII.

*Fig. 17 & 18*, imposition *in-seize* par feuille entière d'un seul cahier, & sa retiration. Pour la retiration on retourne le papier horizontalement comme à l'*in-12*, ainsi que le font connoître les lettres angulaires *abcd* des châssis. Pour ployer cette imposition on commence par ployer la feuille par le milieu des pointures sans la couper: on ploie ensuite cette feuille ainsi doublée comme si c'étoit une feuille *in-8°*, en observant de poser directement les chiffres des pages les uns sur les autres, & de garder la signature en dehors; tous les bois qui composent la garniture de ces deux formes ont les mêmes noms que dans les figures précédentes, c'est ce qui fait qu'on s'est dispensé de les charger de lettres aussi bien que les garnitures des impositions suivantes.

*Fig. 19*, imposition *in-seize* par demi-feuille en un cahier, formant deux exemplaires sur la même feuille. On retourne le papier comme à l'*in-fol.*, enforte que la rive de la feuille qui étoit le long du côté *bd* du châssis, se trouve à la retiration le long du côté *ac*. Pour ployer un *in-seize* par demi-feuille, on coupe la feuille par le milieu aux

trous des pointures, après quoi on ploie les deux demi-feuillets comme deux cahiers *in-8°*. La garniture de cette forme est comme aux deux précédentes.

*Fig. 20*, imposition *in-18* par demi-feuille. Cette imposition est quelquefois nécessaire, comme lorsqu'un ouvrage finit par le même nombre de pages qu'elle contient; mais il faut observer qu'à la retiration où on retourne le papier comme à l'*in-fol.* il y a quatre pages à transposer, savoir, les quatre pages d'en bas qui joignent la barre du châssis. Pour plus grand éclaircissement on a placé dans la figure au bas de chacune de ces quatre pages la lettre R avec le chiffre de leur changement à la retiration, enforte qu'on placera la page 7 où est la 11, la page 8 en place de la 12; on remettra ensuite la page 12 où étoit la 8, & la page 11 où étoit auparavant la 7. Pour ployer cette imposition, premièrement, on coupe la bande d'en haut le long des têtes, ainsi qu'il est marqué dans la figure par une ligne tracée horizontalement; on sépare cette bande en quatre parties, savoir, les deux bouts 5, 14 & 6, 13 de la bande de chacun de deux feuillets, comme on le voit indiqué par les lignes verticales; on ploie ces parties comme des *in-fol.*; les deux feuillets 9 & 10 du milieu se partagent encore en deux, ce sont deux feuillets volans qui se placent dans le milieu de chacun des deux cahiers dont cette feuille est composée. Secondement, pour le restant de la feuille on la sépare en trois parties, comme il est marqué sur la figure, savoir, les deux bouts de la feuille en deux cahiers *in-4°*. Les quatre pages 7, 8, 11, 12, qui restent au milieu doivent être séparées en deux par le milieu des têtes, & former deux cahiers comme l'*in-fol.* On assemble ensuite les cartons pour les ranger l'un dans l'autre selon l'ordre des signatures A; A 2, A 3, A 4, A 5, & en former deux cahiers, de neuf feuillets chacun, ou de dix-huit pages.

*Fig. 21 & 22*, imposition de l'*in-18* par feuille en deux cahiers. C'est celle qui est le plus en usage. La *fig. 21* est la première forme, & la *fig. 22* la seconde, ou la forme de retiration, pour laquelle on retourne le papier comme pour l'*in-fol.*, ainsi que les quatre lettres angulaires *abcd* le font connoître. Pour ployer cet *in-18*, on coupe la première bande qui est à main droite, *fig. 21*, & à gauche, *fig. 22*; après on coupe les deux feuillets 9, 10, 11, 12 d'en haut de cette bande, on les ploie comme un cahier *in-fol.*, la signature A 5 en dehors; la partie inférieure de la même bande se ploie comme un *in-4°*, laissant la signature B, *fig. 22* en dehors: le surplus de la feuille se ploie comme l'*in-12*, par feuille entière; les quatre pages supérieures qui ont la signature B forment un cahier, & les huit pages inférieures qui ont la signature A en forment un autre, dans lesquels on fait entrer les cartons de même signature,

signature, faisant partie de la bande qu'on a précédemment coupée.

*Fig. 23, 24*, imposition de l'*in-24* par feuille entière de deux cahiers séparés. On retourne le papier à la retiration *fig. 24* comme à l'*in-fol*, ainsi que le font connoître les quatre lettres angulaires *a b c d* des châffis. Pour ployer cette imposition, on coupe la feuille par le milieu, aux trous des pointures qui répondent aux mortoises de la traverse du châffis; on ploie ensuite chaque demi-feuille comme une imposition *in-12* par feuille entière.

## P L A N C H E I X.

*Fig. 25*, imposition d'un *in-24* par demi-feuille d'un cahier; c'est sur la même forme que se fait la retiration, ainsi, on a deux exemplaires à la feuille. On retourne le papier à la retiration comme à l'*in-fol.*, en sorte que la rive du papier qui étoit près du côté *d b* du châffis, soit du côté *a c*. Pour ployer cette imposition on sépare la feuille par le milieu aux trous des pointures, on tourne ensuite les deux demi-feuilles, de manière que les signatures *A* soient sous la main gauche; ensuite on coupe le carton de quatre pages à main droite, lesquelles on ploie comme deux *in-4°*, pour les encartonner dans le milieu des deux autres cahiers qui sont le restant de la feuille, lesquelles on ploie comme deux *in-8°*.

*Fig. 26*, imposition *in-24* par demi-feuille de deux cahiers séparés; c'est sur la même forme que se fait la retiration, pour laquelle on retourne le papier comme à l'*in-fol.*, le côté *b d* sur le côté *a c*, & on a deux exemplaires composés chacun de deux cahiers. Pour ployer cette imposition, on commence par séparer la feuille en deux par le milieu des pointures, ensuite on coupe la bande d'en haut, les deux demi-feuilles ensemble, pour en faire deux cahiers séparés des signatures *B*; les deux restes de la feuille où sont les signatures *A* se ploient comme deux cahiers *in-8°*, à chacun desquels, en dehors, on ajoute un cahier de la signature *B*: on trouve ainsi deux exemplaires dans la feuille.

*Fig. 27 & 28*, imposition de l'*in-32* par feuille entière en quatre cahiers séparés; on retourne le papier à la retiration, *fig. 28* comme à l'*in-fol.*, ainsi que les lettres *a b c d* le font connoître. Pour ployer cette imposition on commence par couper la feuille aux trous des pointures, secondement on sépare chaque demi-feuille en deux parties égales par le milieu du bas des pages. La feuille ainsi partagée en quatre parties égales, on ploie chaque partie comme un cahier *in-8°*, observant de tenir les signatures simples, *A, B, C, D* en dehors; on assemble ensuite les cahiers dans le même ordre pour former un exemplaire.

*Fig. 29*, imposition de l'*in-32* par demi-feuille de deux cahiers séparés; c'est sur la même forme que se fait la retiration, en retournant le papier

*Arts & Métiers, Tome III. Partie II.*

comme à l'imposition précédente. La feuille doit aussi être coupée & ployée de la même manière pour former deux exemplaires, chacun de deux cahiers *in-8°*, l'un de la signature *A*, & l'autre de la signature *B*; les lignes tracées entre les pages indiquent où la feuille doit être coupée.

*Fig. 30*, imposition de l'*in-36* par demi-feuille de deux cahiers séparés; c'est encore sur la même forme que se fait la retiration, pour laquelle on retourne le papier comme pour l'*in-fol*. La feuille doit aussi être coupée par le milieu des pointures; & après avoir placé la signature *A* sous la main gauche, on coupera le cahier de six pages qui sont à main droite, lequel on ployera comme un *in-12* par demi-feuille; cela fait, on coupera la bande de l'autre cahier le long des têtes, laquelle on ploiera comme le carton *in-12*, & le reste de la feuille se ploie en deux cahiers *in-8°*; on place ensuite les cartons dans le milieu des deux cahiers *A & B*, que l'on met à la suite l'un de l'autre pour former un exemplaire, y ayant deux exemplaires à la feuille. Les lignes tracées dans la figure entre les pages, indiquent où la feuille doit être coupée.

*Fig. 31 & 32*, imposition de l'*in-36* de trois cahiers séparés. La *fig. 31* représente la première forme, & la *fig. 32* la seconde; on retourne le papier horizontalement à la retiration, comme on le voit par les lettres angulaires *a b c d* des châffis. Pour ployer cette imposition on pose la feuille de manière que la signature *A*, *fig. 31*, soit sous la main gauche; ensuite on coupe la première bande à main droite, laquelle contient trois cartons *in-4°* des signatures *A 6, B 5, C 5*, que l'on sépare les uns des autres, & que l'on ploie comme un *in-4°*; ensuite on coupe le reste du papier, en travers, en trois parties, des signatures *A 3, B 2, C 2*, que l'on ploie comme trois cahiers *in-8°*, observant de tenir toujours les signatures simples *A, B, C*, en dehors; cela fait, on place les trois petits cartons dans le milieu des trois cahiers *in-8°*, observant de mettre ensemble les signatures de même espèce: on arrange ensuite les cahiers à la suite les uns des autres, selon l'ordre alphabétique des signatures, pour former un exemplaire.

## P L A N C H E X.

*Fig. 33 & 34*, imposition de l'*in-48* par feuille entière de six cahiers séparés. A la retiration, *fig. 34*, on retourne le papier comme à l'*in-12*, c'est-à-dire, que la partie du papier qui étoit au bas de la première forme du côté de *c d*, *fig. 33*, se trouve au haut *c d* de la seconde forme, *fig. 34*. Pour ployer cette imposition il faut tourner la feuille de manière que la signature *A* soit sous la main gauche, partager ensuite la feuille par le milieu de sa largeur: chaque demi-feuille sera encore partagée en trois parties égales, ainsi que les traits marqués entre les pages le font con-

X x x

noître. Chacune de ces parties formera un cahier *in-8°*, on les arrangera tous à la suite les uns des autres, selon l'ordre des lettres A B C D E F qui leur servent de signature.

*Fig. 35*, imposition de l'*in-48* par demi-feuille. C'est sur la même forme que l'on fait la retiration, & il en est de même pour toutes les figures suivantes; on tourne le papier à la retiration comme à l'imposition précédente, on coupe & on ploie aussi la feuille de la même manière, & on a deux exemplaires à la feuille, chacun composé de trois cahiers des signatures A, B, C.

*Fig. 36*, imposition de l'*in-64* par demi-feuille de quatre cahiers séparés. A la retiration sur la même forme, on tourne le papier comme à l'*in-fol.*, en sorte que la partie de la feuille de la droite soit à gauche. Pour ployer cette imposition on coupe premièrement la feuille par le milieu des pointures; secondement, on coupe en deux chaque demi-feuille, ensuite on tourne ces quatre parties de manière que la signature A soit sous la main gauche, on les coupe toutes quatre ensemble par le milieu, ainsi que les lignes tracées entre les pages l'indiquent; on a par ce moyen huit parties, que l'on doit ployer chacune comme un *in-8°*; ensuite on assortit les cahiers par leurs signatures A B C D, pour former deux exemplaires.

*Fig. 37*, imposition de l'*in-72* par demi-feuille de trois cahiers séparés. On retourne le papier à la retiration, qui se fait sur la même forme, comme on le retourne pour l'*in-fol.* Pour ployer cette imposition on sépare la feuille par le milieu des pointures, ensuite on coupe à la main droite une bande selon la longueur de la demi-feuille. Cette bande contient trois cartons *in-4°*, que l'on sépare les uns des autres, & que l'on ploie en commençant par la partie d'en haut où est la signature C 5; cela fait, on coupe le reste de la feuille en trois parties, en commençant par la partie d'en haut où est la signature C, on ploie chacune de ces parties comme l'*in-8°*; les trois cahiers A, B, C étant ainsi ployés, on place les trois cartons A 5, B 5, C 5 dans le milieu de chacun d'eux, & faisant la même opération sur l'autre demi-feuille, on a deux exemplaires. Les lignes tracées entre les pages indiquent comment le papier doit être coupé.

*Fig. 38*, imposition de l'*in-96*, par demi-feuille de six cahiers séparés. On retourne le papier à la retiration comme à l'*in-fol.* Pour ployer cette imposition, la feuille ayant été séparée en deux par le milieu des pointures, on coupe chaque demi-feuille, qui forme un exemplaire, en deux parties égales par le milieu de sa longueur, selon les lignes tracées entre les pages, & on a deux bandes de trois parties chacune, que l'on sépare les unes des autres, & que l'on ploie en *in-8°*. On place ces six cahiers à la suite les uns des autres, selon l'ordre de leurs signatures A B C D E F,

& on fait la même opération à la seconde demi-feuille.

*Fig. 39*, imposition de l'*in-128* par demi-feuille de huit cahiers séparés: à la retiration, qui se fait sur la même forme, on tourne le papier comme à l'*in-fol.* Pour ployer cette imposition, après que la feuille est séparée en deux par le milieu des pointures, on coupe chaque demi-feuille par le milieu de sa longueur, & chacune des deux bandes qui en résultent est séparée en quatre parties égales, ce qui forme huit cahiers que l'on ploie comme l'*in-8°*; on les arrange ensuite suivant l'ordre des signatures A B C D E F G H: faisant la même opération sur l'autre demi-feuille, on a deux exemplaires. On voit dans la figure des lignes placées entre les pages, qui indiquent où la feuille doit être coupée; ces lignes sont aussi rapportées sur chaque feuille que l'on imprime, au moyen de réglés que l'on place dans la garniture.

#### P L A N C H E X I.

Imposition de l'*in-24* de quatre demi-feuilles en un seul cahier. Cette imposition a cela de particulier, que les bois de fond, ou les quadrats qui en tiennent lieu, sont de largeur inégale, & cela afin de compenser l'épaisseur du papier.

*Fig. 1*, première forme de l'*in-24*. A B C D le châssis. F G les mortoises de la barre. H H H les têtiers. K K les grands biseaux qui sont ferrés par trois coins M M M. L L les petits biseaux qui sont chacun ferrés par deux coins N N. Les vingt-quatre pages qui composent cette forme sont séparées en six parties, de quatre pages chacune, par des bois de marge. Au lieu de bois de tête, on a séparé les pages par des cadrats. Au lieu aussi de bois de fond *a a*, *b b*, *c c*, on a employé des cadrats. Le fond *a a* est composé de deux lignes de gros-romain; celui *b b* d'un gros-romain, d'un saint-augustin & d'un feuillet (le feuillet est une réglète de bois, de l'épaisseur à peu près d'un quart de ligne). Le fond *c c* est composé d'un gros-romain & d'un saint-augustin. Cette forme contient trois cahiers des signatures A B C.

*Fig. 2*, seconde forme de l'*in-24*, dont la garniture est la même que dans la figure précédente. A B C D le châssis. Les vingt-quatre pages composent trois cahiers des signatures D E F. Le fond *d d* est composé de deux saint-augustin & d'un feuillet. Le fond *e e* est de deux saint-augustin, celui *f f* d'un saint-augustin, un cicéro & un feuillet.

#### P L A N C H E X I I.

*Fig. 3*, troisième forme de l'*in-24*, contenant trois cahiers des signatures G H I. Le fond *g g* est composé d'un saint-augustin & d'un cicéro. Le fond *h h* est de deux cicéro & un feuillet. Celui *i i* de deux cicéro.

*Fig. 4*, quatrième forme de l'*in-24*, comprenant quatre cahiers des signatures K L M. Le fond *kk* est composé d'un cicéro, un petit-romain & un feuillet. Le fond *ll* d'un cicéro, & un petit-romain. Le fond *mm* de deux petits-romains.

Les quatre feuilles dont la retiration se fait sur la même forme qui a servi à les imprimer, fournissent deux exemplaires. Pour ployer cette imposition, on coupe la feuille en deux aux trous des pointures : chaque demi-feuille est coupée ensuite en trois cartons au milieu des bois de marges dans lesquelles on a placé des réglés ; l'empreinte de ces réglés indique au relieur où il doit couper la demi-feuille. Chaque carton contient huit pages que l'on ploie comme une feuille *in-4°* : on place ensuite les cahiers les uns dans les autres, suivant l'ordre de leurs signatures A B C D E F G H I K L M.

## P L A N C H E X I I I.

*Contenant la Tremperie, où on trempe le papier & où se fait le lavage des formes.*

La vignette représente l'intérieur de la tremperie, qui est un lieu couvert, & pavé de manière à faire écouler facilement les eaux qui proviennent tant du papier trempé que du lavage des formes.

*Fig. 1*, compagnon qui lave une forme placée dans le baquet : le trou du baquet communique par un tuyau avec la chaudière de cuivre, dans laquelle est la lessive, composée de potasse, que les imprimeurs appellent *drogue*. Tout cet appareil est représenté plus en grand au bas de la planche. Près du même ouvrier on voit deux formes dressées près de la muraille pour égoutter, après qu'elles ont été rincées.

*Fig. 2*, ouvrier ou compagnon imprimeur qui trempe le papier pour le préparer à recevoir l'impression. A, rames de papier posées sur une table, dont les mains ont été séparées de dix en dix. B, bassine de cuivre dans laquelle est contenue l'eau claire dans laquelle il trempe le papier ; la bassine est portée par un pied de forme convenable, & elle a à sa partie inférieure un robinet pour évacuer l'eau qui y est contenue, pour la renouveler. C, autre table pour recevoir le papier trempé qui est étendu sur une maculature.

*Bas de la Planche.*

*Fig. 1*, Ais sur lequel on desserre les formes *in-fol.*, *in-4°*. & *in-8°*. qui doivent être distribuées ; cet ais est barré en-dessous par deux barres de bois, dont l'épaisseur est d'environ deux lignes plus grande que la hauteur du caractère, afin que l'œil de la lettre ne soit point écrasé lorsqu'on met plusieurs ais chargés de pages à distribuer les uns sur les autres ; la longueur de cet ais est de deux pieds, & sa largeur de dix-huit pouces.

*Fig. 2*, ais pour la distribution de l'*in-12* par demi-forme ; sa largeur est de dix pouces & sa longueur de deux pieds comme le précédent.

*Fig. 3*, autre ais pour recevoir les pages de distribution des formats *in-fol.*, *in-4°*, *in-8°*, &c. par demi-forme ; sa longueur est de vingt pouces, & sa largeur de douze pouces.

*Fig. 4*, appareil de la figure première de la vignette. A B, la chaudière de cuivre qui contient la lessive. C, tuyau cylindrique dans lequel on fait un feu de charbon pour échauffer la lessive qui sert à nettoyer les formes : le fond de ce tuyau est occupé par une grille qui retient les charbons ; au dessous, on voit une poêle à trois pieds qui sert de cendrier. D, partie mobile du couvercle, que l'on ouvre pour puiser la lessive avec la cuiller M qui est au dessus, & la jeter sur la forme qui est dans le baquet. E, tuyau de communication du baquet à la chaudière, que l'on ferme du côté du baquet avec un tampon, pour retenir la lessive sur la forme ; on ouvre ce tuyau pour laisser rentrer la lessive dans la chaudière. F, gargouille du baquet G H I K, qui est porté par deux tréteaux : le dessus du bord du baquet, qui est de pierre, est revêtu d'une bande de fer pour le garantir du frottement des châssis des formes, qui l'auroient bientôt détruit sans cette précaution. On voit dans le baquet une forme *in-fol.*, & au dessus en L la brosse dont on se sert pour la nettoyer.

## P L A N C H E X I V.

La vignette représente l'intérieur de l'atelier où sont les presses : cet atelier n'est point ordinairement séparé de celui de la composition que la vignette de la planche première représente, & en ce cas les rangs de casse occupent la place la plus éclairée près les fenêtres de la salle où l'imprimerie est établie, & les presses sont dans l'autre partie ; mais nous avons préféré avec raison de séparer ces deux ateliers qui n'auroient pu être représentés sans confusion dans la même vignette. On voit dans le fond la porte qui communique à l'atelier des compositeurs, ainsi qu'il a été dit dans l'explication de la planche première, & autour des murailles plusieurs tablettes sur lesquelles sont des rames de papier.

*Fig. 1*, compagnon imprimeur qui étend une feuille de papier blanc sur le tympan de la presse, observant de la bien marger sur celle qui est collée au tympan : la frisquette de cette presse est appuyée contre la muraille de l'atelier.

*Fig. 2*, autre ouvrier, compagnon du précédent, qui touche la forme avec les deux balles qu'il tient des deux mains pour encrer l'œil de la lettre : cette opération faite il s'éloigne, continuant de distribuer l'encre sur les balles ; & le premier ouvrier abaisse la frisquette sur le tympan, & celui-ci sur la forme ; ensuite saisissant de la main droite le manche du barreau & de sa gauche la manivelle, il fait glisser le

train de la presse sous la platine qui foule le tympan, & par conséquent la feuille sur la forme, il imprime de cette manière la première moitié de forme, c'est-là le premier coup; ensuite ayant lâché le barreau presque jusqu'à son appui, il continue de tourner la manivelle pour faire glisser le train de la presse jusqu'à ce que la seconde moitié soit sous la platine: c'est le second coup, & la feuille est imprimée. Il déroule ensuite le tout, lève le tympan & la frisquette pour enlever la feuille imprimée qu'il dépose sur son banc à côté du papier blanc, ainsi qu'il sera dit dans l'explication du bas de la planche.

On voit par la figure, que la presse est affermie dans la situation verticale par six étançons qui arc-boutent contre le plancher de l'atelier & contre le sommet des jumelles de la presse.

*Fig. 3*, ouvrier qui tire le barreau pour imprimer le premier coup. Il tient le manche du barreau de la main droite le bras étendu, le corps penché en arrière. Pour être plus en force il étend la jambe droite en avant, le pied étant posé sur le plan incliné qui est au dessous de la presse, pour qu'il y trouve un appui solide; on nomme ce plan incliné *marchepied*. La main gauche de l'ouvrier tient la *manivelle* ou poignée de la broche du rouleau, dont l'action est de faire avancer ou rétrograder le train de la presse.

*Fig. 4*, ouvrier, compagnon du précédent; il distribue l'encre sur les balles, & en même temps examine la feuille qui vient d'être tirée, pour connoître si la suite de l'impression se soutient toujours la même. & être en état de rectifier son travail, s'il s'aperçoit de quelque inégalité dans la couleur des pages. Il doit aussi avertir celui qui tire le barreau des accidens ou défauts qui surviennent dans le courant du travail, pour y remédier.

#### *Bas de la planche.*

Plan à vue d'oiseau de la presse, dont on trouvera les élévations, perspective & géométrale, dans les deux planches suivantes. Le train de la presse représenté ouvert, le coffre en plan, le tympan & la frisquette en raccourci, ainsi que la *fig. 4* de la planche suivante l'exige.

B C, D E, les jumelles de la presse de sept pouces & demi de largeur, sur trois pouces & demi d'épaisseur. *aa*, *bb*, les deux vis de chaque côté à tête annulaire, qui assemblent les jumelles à l'entretoise supérieure, comme on le voit *fig. 4*, *pl. XVII*. H F M N, train de derrière la presse, sur lequel l'encrier est placé. H F G L, l'encrier. L, la palette avec laquelle on prend l'encre pour la rassembler dans le coin de l'encrier. G, le broyon. K, endroit de l'encrier sur lequel l'imprimeur étend & broie son encre avec le broyon; c'est dans cet endroit qu'il pose une de ses balles pour prendre l'encre, qu'il distribue ensuite d'une balle à l'autre. O P Q R, le coffre de la presse, dans lequel est

enchâssé un marbre, & c'est sur ce marbre qu'est posée la forme dans son châssis. On voit que le châssis est arrêté aux quatre angles par des coins de bois placés entre les cornières ou cantonnières du coffre & le dehors du châssis, pour que la forme soit inébranlable sur le marbre. *Qq*, *Rr*, les couplets du tympan *Q R T S* qui assemblent à charnière le tympan avec le coffre; le tympan paroît recouvert par une feuille qui a été imprimée sur la forme contenue dans le coffre, ainsi que les chiffres 1, 4, 5, 8, que l'on voit répétés, le font connoître. *S T V X*, la frisquette. *Ss*, *Tt*, les couplets ou charnières de la frisquette qui servent à l'assembler avec le tympan; les pages posées sur le tympan & les ouvertures de la frisquette paroissent beaucoup plus courtes que celle de la forme, quoiqu'elles leur soient cependant parfaitement égales: c'est un effet de la projection verticale de ces deux plans inclinés à l'horizon, ainsi qu'on peut le reconnoître par la *fig. 3* où les mêmes parties sont signalées des mêmes lettres.

Le banc des imprimeurs, ou la tablette à laquelle ils ont donné ce nom, sur laquelle le papier blanc *Y*, & le papier imprimé *Z* sont placés, est quelquefois un coffre comme on le voit *fig. 4* de la vignette, ou seulement une table soutenue par deux tréteaux; dans l'un & l'autre cas elle est toujours placée à droite de l'imprimeur, le papier blanc *Y* plus près de la presse, presque vis-à-vis le lieu où s'arrête le tympan lorsque la presse est déroulée, afin que l'imprimeur puisse poser les feuilles sur le tympan avec plus de facilité. L'imprimeur prend la feuille par les deux points *a* & *b*, la main droite au point *a* & la gauche au point *b*, & la porte ainsi étendue sur le tympan *Q R S T*, observant d'en faire convenir les bords à ceux de la feuille qui est collée au tympan; c'est ce qu'on appelle *marger*.

Pour lever la feuille imprimée qui est sur le tympan, l'imprimeur la prend par les deux angles de son côté *c* & *d*, & la porte sur son banc en *Z*, où il forme une pile de papier imprimé, en faisant passer successivement toutes les feuilles du tas *Y* au tas *Z*, à mesure qu'elles sont imprimées.

#### PLANCHE XV.

*Fig. 1*, rouleau du train vu en plan. *po*, sa broche. *a*, manivelle. *cd*, corde qui va s'attacher au crampon du coffre du côté de la manivelle. *ef*, autre corde qui, après avoir traversé la table du coffre, va s'enrouler & s'attacher au rouleau du chevalet du tympan. Le rouleau *ec* a deux gorges & trois rebords; celui du milieu empêche les deux cordes de se mêler ensemble.

*Fig. 2*, le sommier d'en haut de la presse. *XX*, le sommier vu par le devant & en dessus. *XX*, les doubles rebords qui sont reçus dans les mortaises des jumelles, comme on le voit dans la *fig. 3*,

qui représente la presse vue du côté du dehors. 2, 4, trous pour passer les crochets qui suspendent l'érou de la vis. 6, entonnoir par lequel on verse l'huile qui y est nécessaire; au dessous on voit le plan du même sommier vu par dessous. *xx, xx*, les doubles tenons: on a représenté la même presse dans la planche suivante, avec un sommier à simple tenons, y en ayant aussi de cette construction.

*Fig. 3*, la presse en perspective vue côté du dehors; cette figure est l'élévation à laquelle est relatif le plan contenu dans la planche précédente. *bc, de*, les patins de la presse, de trois pouces & demi de haut sur quatre de large. *fg*, une des jumelles, de sept pouces & demi de large sur trois & demi d'épaisseur. *NM*, la tablette du train de derrière la presse, sur laquelle est posé l'encrier. *G*, la poignée du broyon. *K*, un des deux montans de derrière, de trois pouces & demi d'équarrissage: sa distance à la jumelle est de quatorze pouces; ce montant & son opposé parallèle reçoivent les tenons de trois entre-toises, qui ont chacune trois pouces & demi d'équarrissage. *i*, entre-toise inférieure; celle qui est au dessus, & dont la face supérieure est au niveau du dessus du sommier d'en bas, porte une des extrémités du barreau. L'entre-toise supérieure que l'on ne voit point dans la figure, est au niveau de l'entre-toise *h*, & sert à supporter la tablette *HM* du train de derrière de la presse, à la hauteur de trois pieds au dessus du rez-de-chauffée.

Entre les deux jumelles on voit le sommier d'en haut *x*, au dessous duquel paroît le barreau, dont le manche est désigné par la lettre *A*; plus bas est la tablette *y*, & au dessous la platine *z*: on verra toutes ces parties plus distinctement dans l'élévation géométrale que l'on trouvera dans la planche XVII.

*OPQR*, le coffre de la presse supporté par le berceau. *rm*, un des battemens du berceau, qui est porté d'un bout sur l'entre-toise dont on a parlé ci-dessus, dans son milieu par le sommier d'en-bas, & l'autre bout par le pied *np*. *o*, extrémité de la broche du rouleau suspendue par un piton à patte, de même que l'extrémité opposée du côté de la manivelle. *m*, marche-pied sur lequel l'imprimeur avance la jambe droite lorsqu'il tire le barreau, ainsi qu'on le voit dans la vignette précédente. *q*, extrémité de la table du coffre sur laquelle est placé le chevalet du tympan. *r*, un des tourillons du rouleau sur lequel s'enroule la corde *ef*, *fig. 2*. *t*, chevalet du tympan. *QRST*, le tympan sur lequel une feuille de papier est étendue pour être imprimée. *STVX*, la frisquette; l'arc de cercle ponctué *VuQ* indique le chemin que parcourt la frisquette lorsqu'on l'abaisse sur le tympan; & l'arc aussi ponctué *SsP*, celui que parcourt le tympan pour être abaissé sur la forme in-quarto que l'on voit représentée sur le marbre qui est dans le coffre *OPQR* de la presse.

## P L A N C H E X V I.

Cette planche contient le plan du berceau & l'élévation perspective de la presse vue du côté du dedans ou du côté de l'imprimeur. La planche suivante en contient l'élévation géométrale & les développemens. On a observé, autant qu'il a été possible, de mettre les mêmes lettres aux mêmes parties, pour qu'on puisse en faire la comparaison avec plus de facilité.

*Fig. 1*. Coupe transversale du berceau. *QR* les battemens formés chacun d'une pièce de bois élégié par une feuillure. *qqrr* les deux petites poutres qui soutiennent les bandes de fer 1, 2.

*Fig. 2*. Plan du berceau de la presse. *QR, FM* les deux battemens: ils sont assemblés l'un à l'autre par deux entre-toises *QR, FM*, qui servent d'emboitures aux deux petites poutres qui soutiennent les bandes. *DEBC* les deux jumelles éloignées l'une de l'autre d'environ un pied 9 ou 10 pouces, ce qui est la largeur du berceau; le berceau est posé sur le sommier inférieur de la presse, on le voit par les trois ouvertures que laissent entr'elles les deux battemens & les deux petites poutres. *dc ef* la corde du rouleau. *po* broche du rouleau. *a* la poignée de la manivelle.

*Fig. 3*. Elévation perspective de la presse, vue du côté du dedans ou du côté de l'imprimeur. On voit dans cette figure le train de derrière de la presse sur lequel l'encrier est posé. *bcde* les patins de trois pouces & demi de haut sur quatre pouces de large. *BC, DE* le haut des jumelles auquel on fixe les étançons qui affermissent la presse, comme on le voit dans la vignette, pl. XIV. *fg* la jumelle du côté du dedans de la presse, de 3 pouces & demi d'épaisseur sur 7 pouces & demi de largeur, à laquelle sont fixées les chevilles *e*, sur lesquelles l'imprimeur pose ses balies. *kk* les deux montans du train de derrière de la presse de 3 pouces & demi d'équarrissage; la distance entre ce montant & la jumelle du même côté est de quatorze pouces; la hauteur de la table *NNH* au dessus du sol, est de trois pieds; les deux montans sont assemblés l'un à l'autre par le haut, & aux jumelles par trois entre-toises *hh*, qui assèurent le dessous de la table de l'encrier; trois autres entre-toises *iii* fortifient cet assemblage; les deux montans portent le faux sommier 1, 2, sur lequel porte une des extrémités du berceau *MR*, l'autre extrémité étant portée par le pied *nn*. *PQ* est le coffre qui contient la forme & le tympan. Près du point *P* on voit l'extrémité ouverte de la gouttière, par laquelle s'écoule du côté du dehors de la presse l'eau superflue dont on s'est servi pour ramolir le tympan ou la marge; c'est dans cette même gouttière, qui est de ter-blanc, que l'imprimeur dépose l'éponge dont il se sert. *qt* le chevalet du tympan. *r* le rouleau pour bander la corde du rouleau. *p* extrémité de la broche du rouleau; *a* la manivelle; on voit dans l'encrier le broyon *G* & la palette *L*.

## P L A N C H E XVII.

*Développemens de la presse contenue dans la planche précédente.*

*Fig. 4.* Elévation géométrale de la presse. *bd* les patins. *gf* les jumelles de trois pouces & demi d'épaisseur : leur longueur, y compris les patins, est de cinq pieds & demi. *gg* entre-toise inférieure, *ff* entre-toise supérieure, qui assemble les deux jumelles au moyen de quatre vis à pitons ; les écrous sont encastrés dans les jumelles qui ont trois à quatre pouces d'équarrissage. *XX* le sommier d'en-bas de six pouces d'épaisseur, sur une largeur égale à celle des jumelles ; au-devant on voit le pied qui soutient le berceau. *pp* chapeau du pied. *np, np* les deux montans. *nn* entre-toise. *QR* les deux battemens du berceau qui servent de guides à la table du train de la presse : on a aussi supprimé dans cette figure le chevalet du tympan & la gouttière, pour laisser voir les charnières qui l'assemblent avec le coffre. *zz* l'enchâssure de la platine, elle est de bois ; aux quatre angles de cette enchâssure sont des pitons pour recevoir les cordes qui suspendent la platine à la boîte de l'arbre de la vis. *yy* la tablette qui sert de guide à la boîte de l'arbre de la vis. *3, 5* tête de l'arbre de la vis, dans laquelle le barreau *3, 7, 8, A* est passé & retenu par une clavette. *7* le chevalet du barreau. *8 A* le manche du barreau. *2, 3 : 4, 5*, les crochets qui retiennent l'écrou dans le sommier. *xx* le sommier, dont les tenons traversent les jumelles ; le sommier a sept pouces d'épaisseur, sur une largeur égale à celle des jumelles.

*Fig. 5.* Elévation géométrale de la jumelle qui porte le chevalet du barreau, vue du côté intérieur de la presse. *d* tenon qui s'assemble dans le patin. *gg* mortoise qui reçoit le tenon de l'entre-toise inférieure. *XX, XX* les deux mortoises qui reçoivent les doubles tenons du sommier inférieur ; dans quelques presses, ces mortoises sont percées d'outre en outre. *yy* la tablette qui sert de guide à la boîte ; cette tablette est coupée par le milieu de l'ouverture *67* qui reçoit la boîte. *54* coin à queue d'aronde pour serrer la tablette & la fixer dans l'entaille de la jumelle qui la reçoit. *1, 2* le chevalet du barreau. *x, xx* la longue mortoise qui reçoit le tenon du sommier d'en-haut ; cette mortoise est percée d'outre en outre pour pouvoir garnir le tenon avec plus de facilité : dans quelques presses cette mortoise est double, comme on voit *fig. 3, pl. XV* ; & en ce cas, le sommier a de chaque côté un double tenon. On fait cette mortoise plus longue que le tenon qu'elle doit recevoir, non-seulement pour pouvoir élever ou abaisser le sommier supérieur à volonté, & par ce moyen allonger ou raccourcir le coup du barreau ; mais aussi pour qu'étant garnie de matières élastiques, comme de morceaux de chapeaux, &c. le coup de barreau en soit

plus doux. *ff* mortoise qui reçoit le tenon supérieur de l'entre-toise d'en-haut.

*Fig. 6.* Le sommier d'en-haut vu par dessous. *xx* les deux tenons. *3, 5* les deux crochets qui retiennent l'écrou de la vis : au dessus on voit l'entre-toise supérieure dont les tenons sont marqués par les lettres *ff*.

*Fig. 7.* Le sommier d'en-bas vu par dessus. *XX* les doubles tenons qui sont reçus dans les mortoises des jumelles : au dessous on voit l'entre-toise inférieure dont les tenons sont marqués par les lettres *gg*.

*Fig. 8.* Les deux parties de la tablette qui sert de guide à la boîte de l'arbre de la vis. *yyyy* moitié de la tablette qui porte les deux tenons *c, c*. *yy* seconde moitié de la tablette : cette moitié a des mortoises qui reçoivent les tenons *c, c*, lorsque les deux parties sont réunies. *ab* ouverture qui reçoit la boîte ; cette ouverture est garnie d'un rebord, ainsi que les côtés extérieurs de la tablette, comme on le peut voir au profil, *fig. 5*.

*Fig. 9.* Représentation perspective de la platine, de son enchâssure, de la boîte, de la vis & du barreau. *zzzz* l'enchâssure de la platine ; sa longueur *zz* est de seize pouces, sa largeur *zy* de dix pouces, & son épaisseur de deux pouces. Cette enchâssure est représentée séparément & en perspective *fig. 9, n° 2*. *1, 2, 3, 4* les quatre pitons à vis qui reçoivent les ficelles par le moyen desquelles l'enchâssure est suspendue aux quatre crochets de la boîte *BC*. On voit dans cette figure le vide qui reçoit la platine de cuivre ou de fonte ; le milieu de cette platine est la crapaudine qui reçoit la grenouille *x*, *fig. 10*. *l* l'extrémité inférieure ou pivot de l'arbre qui traverse la boîte *BC*. *fg* tête de l'arbre, laquelle reçoit le barreau coudé *gfhi A*. *iA* le manche du barreau. *eee* la vis à quatre filets.

Au dessus de la vis on voit l'écrou *ac* ; il est de cuivre & a deux oreilles *b* & *d*, par le moyen desquelles il est suspendu dans le sommier à l'aide des crochets *2, 3 ; 4, 5*, terminés en vis, garnies d'écrous à leur partie supérieure.

*Fig. 10.* Développemens de la vis, de la boîte, &c. *e* vis à quatre filets représentée géométralement. *fg* tête de l'arbre percée de deux trous qui se rencontrent à angles droits, & sont destinés à recevoir le barreau. *l* goutte ou virole qui retient la boîte sur l'arbre. *m* clavette double qui traverse l'arbre & retient la rondelle. *1* pivot de l'arbre ; il est d'acier trempé. *BC* la boîte en perspective. *no, no* deux des quatre crochets par lesquels la platine est suspendue ; ces crochets sont placés dans les feuillures pratiquées aux faces antérieure & postérieure de la boîte, & y sont retenus par deux frettes, comme on le voit par la figure précédente. *x* crapaudine, dans laquelle est le grain ou dé d'acier qui reçoit le pivot de l'arbre ; cette crapaudine s'encastre dans le vide qui est au centre de la croisée de la platine. *zyyz* platine de cuivre ; la croisée & les anneaux sont fondus d'un même jet.

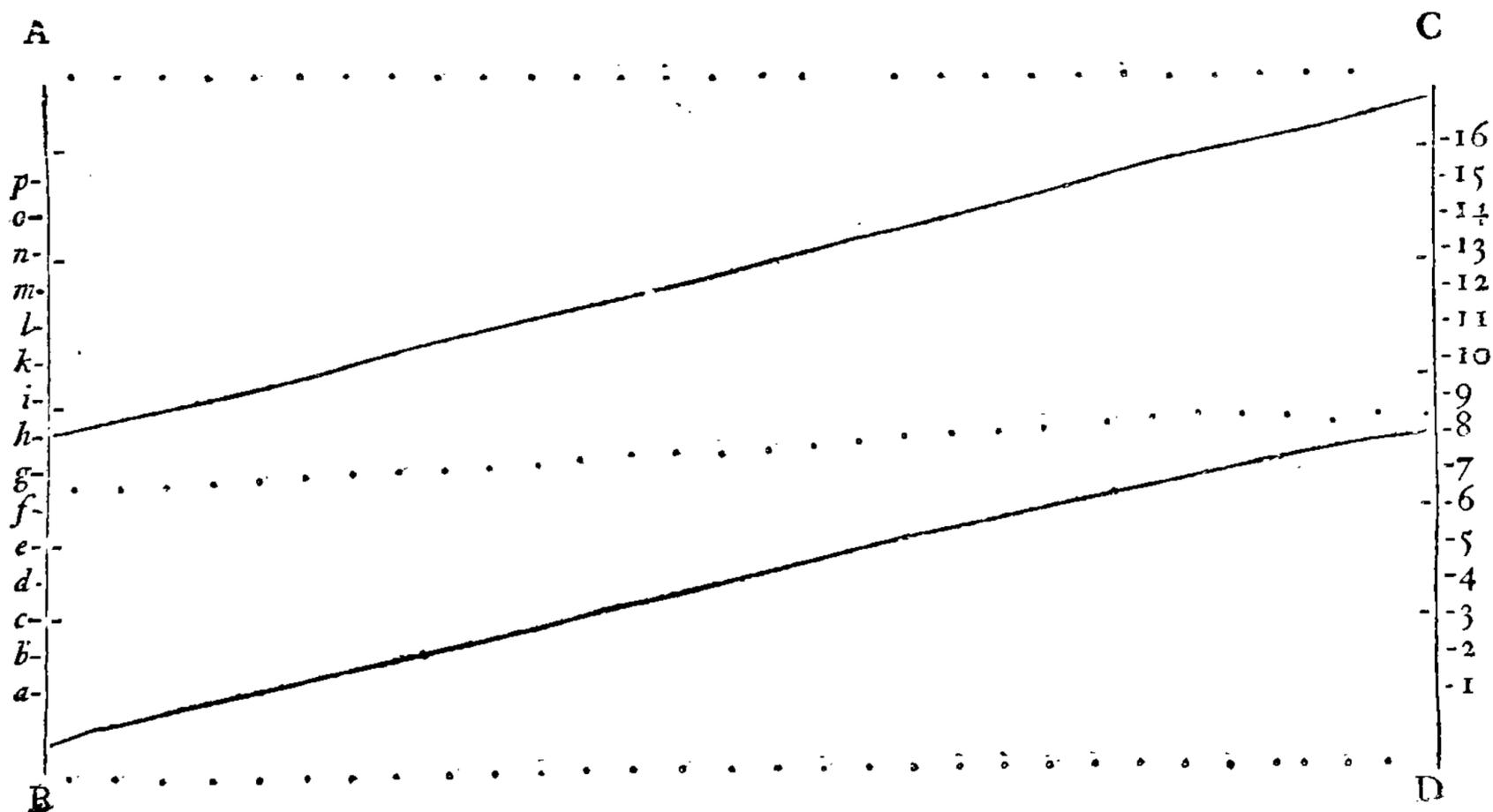
Pour fabriquer la vis, après que la pièce est forgée dans les proportions convenables, on l'arrondit sur le tour, en sorte que la partie destinée à devenir la vis soit parfaitement cylindrique; on trace ensuite les quatre filets qui doivent avoir quatre lignes de large & autant de profondeur, en cette manière.

Ayant pris une bande de papier, dont la largeur soit égale à la hauteur de la partie cylindrique, & la longueur égale à sa circonférence, ce que l'on trouvera en enveloppant le cylindre avec cette bande de papier représentée par la figure au bas de cette page, où la hauteur AB ou CD est de cinq pouces quatre lignes, & la longueur AC ou BD égale à la circonférence de la vis. Cela fait, on divisera les hauteurs AB & CD en 16 parties égales *Ba, ab, bc, cd, de, ef, fg, gh, hi, ik, kl, lm, mn, no, op, pA*; *D, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16*; par les points *h* & *8*, on tirera la ligne *h8* qui divisera le parallélogramme ABCD en deux autres parallélogrammes *Ah8C* & *hBD8*, dans le premier desquels on tirera la diagonale *16h*, & dans le second la diagonale *B8*; ensuite par les points *9* & *a: 10, b: 11, c: 12, d: 13, e: 14, f: 15, g*, on tirera des lignes qui diviseront le parallélogramme obliquangle *ChB8* en huit parallélogrammes égaux; on achevera de diviser les deux triangles *AhC* & *BD8* par des lignes parallèles aux lignes précédentes, lesquelles passeront pour le premier triangle par les points *i, k, l, m, n, o, p*, & pour le second par les points *1, 2, 3, 4, 5, 6 & 7*: il ne restera plus pour terminer cette épure, qu'à remplir au pinceau avec une couleur quelconque, le vide de quatre lignes de large qui se trouvera entre deux traits voisins, on laissera en blanc l'intervalle des deux traits suivans, & on remplira le vide entre ceux qui suivent, ainsi alternativement un espace coloré & un réservé en

blanc; cela fait, on enduira de colle de farine ou d'empois le revers de la bande de papier, que l'on appliquera & collera sur la circonférence du cylindre destiné à devenir une vis, faisant exactement convenir le point *D* avec le point *B*, & le point *C* avec le point *A*.

Après que le papier aura séché sur la pièce de fer, on fera passer l'empreinte des traits sur le cylindre, en se servant pour cela d'un ciseau d'acier & d'un marteau à main d'un poids convenable pour que les traits pénètrent d'environ un quart de ligne dans la surface du cylindre, on échoppera ensuite avec des burins les parties qui doivent être enlevées pour former les quatre helices concaves, profondes de quatre lignes: les parties réservées formeront les quatre filets de la vis, on perfectionne le tout avec des limes d'un grain & d'une forme convenables.

La vis entièrement achevée, on fabrique l'écrou qui est de cuivre & fondu sur la vis même; pour cela on fait en bois un modèle de l'écrou que l'on place sur la vis même, on moule le tout en sable entre deux châffis; le modèle de l'écrou fait place dans le sable au métal qui doit le former. On ouvre le moule pour retirer le modèle & le séparer de la vis que l'on enduit d'une légère couche d'argile ou d'ocre; on la fait ensuite chauffer avant de la replacer dans le moule que l'on referme dessus, & l'on verse le métal fondu, qui, en remplissant le vide qu'occupoit le modèle & l'intervalle des spires ou pas de la vis, forme l'écrou de cuivre qu'il faut ensuite dévêtir de dessus la vis, pour que ces deux pièces aient le jeu nécessaire. C'est pour faciliter cette opération, que l'on enduit les filets de la vis d'une légère couche d'argile employée au pinceau.



Pour dévêtir l'écrou on le forge à grands coups sur les quatre faces pour l'élargir un peu, ensuite on le place dans une ouverture quarrée pratiquée dans un fort bloc de pierre ou dans une forte presse, enforte que le pivot de la vis soit en-haut, & avec une clé ou tourne-à-gauche dont l'œil reçoit le quarré de la vis, on la tourne avec force, & par ce moyen on dévêtit l'écrou de dessus sa vis, on nettoie la vis, on y met de l'huile, & on la fait rentrer à plusieurs fois dans l'écrou pour aléser l'un sur l'autre.

On construit des presses différentes de celle que l'on vient de décrire, en ce que la vis n'a point de boîte, mais un collet qui reçoit une traverse de cuivre en deux parties lui servant de collier. Les deux extrémités de cette traverse de cuivre sont terminées en tenons qui sont reçus & coulent dans de longues mortaises pratiquées aux faces internes & opposées des jumelles, enforte que cette traverse & son collier suivent le mouvement vertical de la vis, mais ne sauroient tourner: c'est aux bras de ce collier que de part & d'autre la platine de la presse est suspendue, soit par quatre ou deux tiges verticales terminées en vis à leur partie supérieure, à la rencontre des bras qu'elles traversent, & au-delà desquels elles reçoivent les écrous qui servent à les fixer & à établir le parallélisme en tous sens avec le dessus du tympan ou le marbre sur lequel la forme est posée; ces tiges tiennent lieu des cordes  $\gamma C \gamma C$  que la *fig. 9* représente.

### P L A N C H E XVIII.

Cette planche contient les développemens du train de la presse.

*Fig. 1.* Plan géométral du coffre & de la table  $q O P q$  qui lui sert de fond.  $O P Q R$  le coffre formé par quatre pièces de bois de deux pouces d'équarrissage.  $o O o$ ;  $p P p$ ,  $q Q q$ ,  $r R r$  les quatre cantonnières ou cornières du coffre.  $r r$  le chevalet du tympan.

*Fig. 1, n° 2.* Plan du dessous de la table.  $P q q O$  la table.  $P Q R O$  les rebords du coffre.  $1, 2, 3, 4, 5, 6$ ;  $1, 2, 3, 4, 5, 6$  les pattes au nombre de douze; ce sont ces pattes qui glissent sur les deux bandes du berceau, *fig. 2, pl. XVI.*

*Fig. 1, n° 3.* Profil du train pour faire voir comment la corde attachée d'un bout au coffre en  $A$ , passe sur le rouleau  $B$ , traverse la table, & va s'attacher au rouleau  $r$  du chevalet  $t$  du tympan.

*Fig. 2.* Le coffre & la table vus en perspective.  $t t$  le chevalet du tympan,  $r$  un des tourillons du rouleau qui sert à bander la corde du train.

*Fig. 3.* Le marbre de la presse.  $a b c d$  les quatre bouts des deux ficelles par le moyen desquelles on descend le marbre dans le coffre qui est au dessous, dans lequel on a premièrement répandu un lit de son pour lui donner une assiette solide; les bouts des ficelles qui servent aussi à le relever, se couchent le long des côtés du coffre entre le marbre &

les mêmes côtés, on remplit le vide avec des réglettes de bois d'une épaisseur convenable.

*Fig. 4.* Le tympan vu du côté opposé à celui de la *fig. 3, pl. XV.*  $a, c$  les écrous des vis qui retiennent les pointures.  $b$  écrou de la vis qui sert à fixer le petit tympan dans le grand.  $Q R$  charnières ou couplets du grand tympan, par lesquels il s'assemble avec le coffre.  $T e S$  traverse de fer du tympan du côté de l'entrée de la platine.  $d$  poignée du tympan servant à l'imprimeur pour le relever.

*Fig. 4, n° 2.* Plan géométral du tympan vu par le dessus; le tympan est représenté garni de sa peau.  $a c$ , trous pour passer les vis des pointures.  $b$  trou pour passer la vis qui retient la pièce servant à fixer le petit tympan dans le grand.  $R Q$  les couplets ou charnières du tympan.  $S T$  sa traverse de fer.

*Fig. 5.* Les blanchets qui se placent dans le tympan immédiatement au dessus de la peau ou parchemin qui y est collé & étendu: ce sont des morceaux d'une étoffe de laine connue sous le nom de *moëlleton*, que l'on coupe de la grandeur de l'intérieur du tympan, pour former ce qu'on appelle des *demi-blanchets* & d'une grandeur double, que l'on ploie en deux pour former un blanchet.

*Fig. 6.* La carte ou carton que l'on met dans le tympan par-dessus les blanchets; la carte est composée de plusieurs feuilles de papier collées les unes aux autres; on y applique en-dessous autant de pièces de papier & de la même grandeur qu'il y a de pages dans la forme que l'on veut imprimer; ces pièces qui doivent répondre exactement aux pages, sont qu'elles sont foulées avec plus de facilité par la platine de la presse; on se sert aussi de cet expédient pour remédier à certains défauts, soit de la platine, soit de quelques autres parties de la presse.

*Fig. 7.* Le petit tympan garni de sa peau; il s'enclave dans le grand, où il est arrêté d'un bout par trois languettes de fer rivées au dessous de la traverse de fer du châssis, les trois autres côtés étant de bois, ou pour le mieux, de bandes de fer posées de champ; on introduit ces trois languettes sous la bande de fer  $e$  du grand tympan, *fig. 4*. L'autre extrémité du châssis du petit tympan est retenue & fixée dans le grand tympan par une pièce que la vis  $b$ , même figure, assujettit. On trouvera cette pièce à la *fig. 10*.

*Fig. 7, n° 2.* Plan général du petit tympan garni de sa peau. Dans cette figure relative à celle qui est au dessous, on distingue les trois languettes  $1, 2, 3$  qui entrent sous la barre  $T S$  du grand tympan. Le côté opposé  $b d$  est retenu au point  $a$  par la pièce, *fig. 10*. La vis qui assujettit cette pièce passe par le trou  $b$  de la figure inférieure.

*Fig. 8.*  $T S V X$  la frisquette d'un in-folio.  $T, S$  petits couplets par lesquels la frisquette est attachée au grand tympan, *fig. 4* & *4 n° 2* en  $T$  &  $S$ , où il y a de semblables couplets.  $a b$  les ouvertures des pages.

*Fig. 8, n° 2.* Plan de la frisquette vue du côté qui s'applique à la feuille que l'on veut imprimer. T S les couplets de la frisquette, ils s'assemblent par des broches à ceux du grand tympan en T & en S; le châssis TVXS de la frisquette est formé par des lames de fer; c'est sur ces lames que l'on colle le papier, qui étant découpé ensuite selon la forme des pages, forme proprement ce qu'on appelle *frisquette*, qui préserve la feuille de papier étendue sur le tympan, des atteintes de l'encre dont les garnitures de la forme sont couvertes. *a* & *b* l'ouverture des deux pages in-folio. *i* échancrure pour laisser passer la signature.

*Fig. 9.* Élévation géométrale du chevalet du tympan. *qq* la table du coffre. *rr* le rouleau. *tt* le chevalet soutenu par deux montans.

*Fig. 10.* *a* profil d'une des pointures avec son clou à vis & son écrou. *b* plan de la pointure. *c* clou à vis. *d* écrou. *e* clou à vis de l'arrêt du petit tympan. *f* l'arrêt du petit tympan. *g* écrou pour fixer cet arrêt.

## P L A N C H E X I X.

Cette planche contient différens outils à l'usage de l'imprimeur, & la suite des opérations pour monter les balles.

*Fig. 1.* Marteau; il n'a rien de particulier.

*Fig. 2.* Taquoir; il est de bois, on le frappe avec le manche du marteau pour faire enfoncer les lettres qui peuvent se trouver élevées dans une forme, avant de la ferrer entièrement; c'est pour cela qu'on a représenté ces deux instrumens au dessous l'un de l'autre. La *fig. 3* de la planche première fait voir comment on en fait usage.

*Fig. 3,* compas.

*Fig. 4,* vrille pour percer les bois de garnitures, & faire place aux pointures lorsqu'elles les rencontrent.

*Fig. 5,* pointe pour corriger.

*Fig. 6,* lime.

*Fig. 7,* clé pour ferrer ou deferrer les écrous des pointures & de l'arrêt du tympan.

*Fig. 8,* pied-de-biche servant à monter & à démonter les balles; il sert de marteau par la partie *a* pour enfoncer les clous, & de tenaille ou pied-de-biche par l'extrémité *b*, pour les arracher.

*Fig. 9,* ciseaux servant à découper les frisquettes; ils n'ont rien de particulier.

*Fig. 10,* couteau pour ratifier les balles.

*Fig. 11,* décognoir pour deferrer les coins des formes.

*Fig. 12,* ébarboir, petit ciseau d'acier pour couper le plomb superflu du corps de quelques lettres, & empêcher par ce moyen que ces parties ne soient atteintes par les balles, & qu'elles ne rendent au papier l'encre qu'elles auroient reçue.

*Fig. 13,* l'encrier vu du côté de l'ouvrier. G, le broyon; il est de bois. L, la palette.

*Fig. 14,* coupe du bois d'une balle.

Arts & Métiers. Tome III. Partie II.

*Fig. 15,* plan du bois d'une balle vu par le dedans.

*Fig. 16,* profil du bois d'une balle.

*Fig. 17,* le bois de la balle vu en perspective & prêt à recevoir la laine cardée dont on l'emplit.

*Fig. 18,* pain de laine dont on remplit le bois.

*Fig. 19,* peau ou cuir servant de doublure.

*Fig. 20,* cuir servant de dessus.

*Fig. 21,* balle toute montée & prête à recevoir l'encre.

*Fig. 22,* les deux balles appliquées l'une à l'autre, comme celles que tient le compagnon, *fig. 4 pl. XIV*, occupé à distribuer l'encre de ses balles de l'une à l'autre sur les chevilles de la presse représentées en *&*, *fig. 3* de la *pl. XVI*, les deux chevilles embrassant la poignée de la balle inférieure.

L'IMPRIMERIE est aussi le lieu où l'on imprime. Ce lieu ne peut être trop clair; il doit être solidement bâti: les imprimeries de Paris en général sont tenues dans des endroits fort incommodes, parce qu'un grand espace de terrain de plain pied est fort rare. Les maîtres imprimeurs de Paris sont obligés, par leurs réglemens, de tenir leurs imprimeries dans l'enceinte de l'université.

Les trois plus belles imprimeries qui soient dans l'univers, sont, sans contredit, 1°. celle du Vatican ou l'imprimerie apostolique, pour laquelle le pape Sixte V fit construire un édifice magnifique. Le dessein du souverain pontife étoit de faire imprimer les livres saints dans toute la pureté du texte, & en toutes sortes de langues. On fonda pour la première fois des caractères Arabes dans cette imprimerie. 2°. Celle de Vienne, ou l'imprimerie impériale. 3°. Celle du Louvre, ou l'imprimerie-royale de France.

L'imprimerie-royale a été établie par François I en 1531. Ce prince fit fondre des caractères hébreux, grecs & latins, dont il confia la garde à Robert Etienne son imprimeur ordinaire, auquel son fils de même nom succéda en 1559.

L'imprimerie royale fut perfectionnée sous Louis XIII, placée aux galeries du Louvre, & dirigée par Sébastien Cramoisi. Il eut la garde des poinçons, des matrices & de tout ce qui appartient à l'art d'imprimerie. Sébastien Mabre, fils d'une de ses filles, lui succéda: celui-ci mourut en 1687. Sa veuve fut continuée dans sa place.

En 1690, M. de Louvois appella de Lyon Jean Anisson: dans les provisions expédiées en 1691 à Jean Anisson, il est qualifié de recteur & conducteur de son imprimerie royale, & garde des poinçons, matrices, caractères, planches gravées, presses & autres ustensiles servant aux impressions.

Jean Anisson céda sa place, en 1707, à Claude Rigaud son beau-frère.

Louis-Laurent Anisson, neveu de Jean Anisson, obtint le 19 mars 1723, la concurrence avec Rigaud, & la survivance de celui-ci. Rigaud mourut au mois de juillet suivant.

Y y

Le 22 août 1735, Jacques Anisson du Perron entra en fonction avec Louis-Laurent Anisson son frère.

C'est ce dernier qui préside maintenant à l'imprimerie royale, qui, de quelque côté qu'on la considère, est une des mieux disposées, des plus occupées, des plus riches, des plus vastes & des plus belles qu'il y ait au monde.

C'est-là qu'on imprime presque tous les papiers publics qui émanent du ministère.

On y a fait, & on y fait encore des éditions très-précieuses d'auteurs renommés, en toutes langues & en tous caractères.

Les mémoires des académies, & quelquefois les ouvrages des académiciens s'impriment à l'imprimerie royale.

Lorsqu'il plait au roi d'honorer & de gratifier spécialement un auteur, il ordonne l'impression de son ouvrage à son imprimerie, & lui fait présent de son édition.

Quelquefois, lorsqu'un ouvrage important est d'une grande exécution & d'une dépense considérable, le roi, en qualité de protecteur des lettres, s'en charge, & les exemplaires restent entre les mains & à la garde de l'imprimeur du roi. On en fait des présens aux ambassadeurs, aux ministres, aux grands & aux gens de lettres qui sollicitent cette grace, & à qui il est rare qu'on la refuse.

#### *Imprimeurs libraires ordinaires du Roi.*

Ce sont les titres de ceux qui ont été créés sous Louis XIII le 22 février 1620, pour imprimer les édits, ordonnances, réglemens, déclarations, &c. & de ceux qui leur ont succédé.

Ces imprimeurs, de la création de Louis XIII, étoient de ses officiers domestiques, & commençaient de sa maison, avec attribution de gages. Leurs successeurs ont les mêmes prérogatives.

Il n'y en avoit que deux. L'une de ces charges a été possédée par André-François Le Breton, & l'autre par Jacques Colombat, dont le père obtint en 1719 le titre additionnel de *préposé à la conduite de l'imprimerie du cabinet de sa majesté*.

Ils sont aujourd'hui au nombre de six. Les quatre de création postérieure, n'ont d'abord été que brevetés par chacun des secrétaires d'état.

Plusieurs arrêts consécutifs les ont tous maintenus dans leurs premiers privilèges & anciennes fonctions, & les dernières lettres-patentes qu'ils ont obtenues en leur faveur, sont du 9 décembre 1716, enregistrés au parlement le 12 janvier 1717.

Outre ces imprimeurs, il y en a encore un particulièrement titré *Noteur de la chapelle de sa majesté*, & exclusivement privilégié à l'impression de sa musique. Cette charge fut créée par Henri II. Ce fut un Ballard qui la posséda, & c'est un de ses descendans qui la possède encore aujourd'hui.

Ceux qui ont rangé le code de la librairie n'ont fait aucune mention de ces places.

#### *Communauté des imprimeurs.*

Avant l'invention des caractères, le corps des imprimeurs en lettres étoit composé d'écrivains, de libraires, de relieurs, d'enlumineurs, & de parcheminiers.

Ce corps étoit tout-à-fait dépendant de l'université & de son recteur.

Le parcheminier préparoit les peaux sur lesquelles on écrivoit.

L'écrivain qu'on appelloit *stationnaire*, copioit sur les peaux l'ouvrage que le libraire fournissoit.

Le relieur mettoit en volume les feuilles copiées.

L'enlumineur peignoit, relevoit d'or bruni, en un mot, décoroit le volume qui retournoit chez le libraire qui le vendoit.

Nos imprimeurs en lettres ont succédé à l'état & aux privilèges des stationnaires.

Ils font une seule & même communauté sous le nom de *Corps de la librairie & imprimerie*, à laquelle sont demeurés unis les fondeurs de caractères d'imprimerie, par l'édit de Louis XIV du mois d'août 1686, & de laquelle ont été séparés les relieurs & doreurs de livres, par le même édit qui les érige en corps particulier de jurande.

L'édit de 1686, & la déclaration du 23 octobre 1713, enregistrée le 26 du même mois & donnée en interprétation dudit édit, doivent être regardés comme les véritables statuts de la librairie. Ces réglemens composent soixante-neuf articles, dont quelques-uns ont souffert des modifications dans plusieurs occasions. Enfin, l'arrêt du conseil d'état du roi du 10 décembre 1725, porte que la communauté des libraires-imprimeurs de Paris, prendra, comme par le passé, le titre de *Communauté des libraires & imprimeurs jurés de l'université de Paris*.

Les libraires & imprimeurs demeurent dans l'enceinte de l'université.

Les apprentifs doivent avoir un certificat du recteur pour être reçus maîtres.

Les imprimeurs ne peuvent être au-delà de trente-six à Paris; le nombre des imprimeries a été aussi fixé dans les autres villes du royaume par l'arrêt du 12 mai 1759 savoir, à vingt dans la généralité de Montpellier & province de Languedoc; à quinze dans la généralité & province de Bretagne; à quatorze dans la généralité de Lille, province & pays d'Artois; à treize dans la généralité de Rouen; à douze dans la généralité de Lyon; à neuf dans la généralité de Dijon; à huit dans la généralité & province de Franche-Comté; aussi à huit dans la généralité d'Orléans; de même dans la généralité de Tours; pareillement dans la généralité de Provence; à sept dans la généralité de Limoges; à pareil nombre dans la généralité de Caen; à six dans la généralité d'Amiens; à six aussi dans celle de Grenoble; à quatre dans la généralité de Riom; pareillement

dans celle de Metz; à trois dans chacune des généralités de Moulins, de Poitiers, de Rouffillon.

Chaque imprimerie doit être composée de quatre presses au moins, & de neuf fortes de caractères romains avec leurs italiques, depuis le gros-canon jusqu'au petit-texte inclusivement.

Les syndics & adjoints doivent faire tous les trois mois la visite des imprimeries.

Lorsqu'un imprimeur décède sans veuve ou sans enfans qui aient qualité pour exercer l'imprimerie, les vis des presses de son imprimerie sont transportées, à la diligence des syndic & adjoints, en la chambre de la communauté, pour y être déposées jusqu'à la vente de cette imprimerie en ladite chambre.

### L I B R A I R I E.

La librairie est l'art, la profession, le commerce de libraire.

Le libraire est celui qui fait le commerce des livres, soit anciens, soit modernes.

On appelloit autrefois *librairie* un grand amas de livres, autrement une bibliothèque.

Chez les anciens on écrivoit les livres sur cette fine écorce qui se trouve immédiatement sur le bois des arbres, & qui porte en latin le nom de *liber*, d'où nous est venu le mot *livre*; & lorsqu'ils étoient écrits, on en formoit des rouleaux qui portoient le nom de *volumen*, du mot latin *volvere*, qui signifie rouler.

Avant l'invention de l'imprimerie, les libraires jurés de l'université de Paris faisoient transcrire les manuscrits, & en apportoient les copies aux députés des facultés, pour les revoir & les approuver avant que d'en afficher la vente. Mais on sent bien que ces sortes d'éditions, qui étoient le fruit d'un travail long & pénible, ne pouvoient jamais être nombreuses. Aussi les livres étoient-ils alors très-rares & fort chers. L'acquisition d'un livre un peu considérable se traitoit comme celle d'une terre ou d'une maison: on en faisoit des contrats pardevant notaires, comme on le voit par celui qui fut passé en 1332 entre Geoffroi de Saint-Léger, libraire, & Gérard de Montagu, avocat du roi au parlement, pour le livre intitulé *Speculum historiale in Consuetudines Parisienses*.

Ces libraires étoient lettrés, & même savans; ils portoient le nom de *clercs libraires*, faisoient partie du corps de l'université, & jouissoient de ses privilèges.

Lorsque vers la fin du quinzième siècle l'on eut imaginé les caractères mobiles qui, par la rapidité étonnante avec laquelle ils multiplient & répandent les productions des auteurs, conserveront jusqu'à la fin des siècles nos vertus, nos vices, nos découvertes, &c. & éterniseront à jamais la mémoire de tous les hommes célèbres, entretiendront & exciteront de plus en plus chez toutes les nations cette noble jalousie d'être les premiers à inventer & à perfectionner les arts, les clercs

libraires ne s'amusèrent plus à transcrire les manuscrits. Les uns s'occupèrent à perfectionner cette nouvelle découverte, d'autres à se procurer des manuscrits ou des livres déjà imprimés avec des planches en bois ou avec des caractères mobiles aussi en bois, d'autres enfin à trouver les moyens d'empêcher que le temps ne détruisît ces nouvelles productions. Ces différentes occupations formèrent les fondeurs de caractères, les imprimeurs, les libraires & les relieurs.

Nous ne parlerons ici que du commerce de la librairie, que nous diviserons en librairie nouvelle & en librairie ancienne.

#### *Librairie nouvelle.*

Le commerce des livres donne de la considération à celui qui l'exerce avec l'intelligence & les lumières convenables. C'est une des professions les plus nobles & les plus distinguées. C'est aussi une des plus anciennes. Dès l'an du monde 1816, il y avoit déjà une bibliothèque fameuse construite par les soins du troisième roi d'Egypte.

De toutes les branches de commerce, celle-ci est peut-être celle qui doit le plus intéresser le gouvernement, s'il fait attention à la propagation des connoissances humaines, aux progrès des arts les plus utiles & les plus nécessaires qui lui sont dus, aux délices de la société, même à celles de la solitude, aux mœurs, à l'éducation.

Tout ce qui peut être communiqué à un homme par un autre pour son instruction, son avantage ou son agrément, les productions du génie, celles de l'esprit, du savoir, de l'expérience, les sciences, les arts, tout enfin devient comme la matière première, l'aliment, & la base de ce commerce.

D'ailleurs, quels avantages, quels accroissemens toutes les autres branches de négoce ne doivent-elles pas à la librairie?

Le commerce de la librairie tient à plusieurs fabriques qu'il enrichit, ou qui lui doivent leur existence. La richesse qu'il procure aux papeteries est immense; & cette richesse est d'autant plus précieuse, qu'elle est produite par une matière vile qu'on rejettoit autrefois. L'imprimerie, la gravure en taille douce, la reliure & beaucoup d'autres arts subordonnés qui donnent de l'emploi à une multitude de personnes de l'un & de l'autre sexe, reçoivent leur existence, ou du moins leur encouragement & leur entretien de la librairie.

Sous ce point de vue, on ne peut trop favoriser la librairie en facilitant ses entreprises, en soutenant ses privilèges & ses prérogatives, en la faisant fleurir dans le royaume, en l'animant dans ses diverses branches, en empêchant sur-tout que ce commerce ne soit altéré par l'avidité des contrefacteurs ou des déprédateurs, qui, comme les insectes malfaisans, viennent s'attacher aux meilleurs fruits, & font périr les espérances du propriétaire & du cultivateur.

Quand les livres commencèrent à se multiplier,

tous les libraires n'ayant pas la même capacité ni la même fortune, les plus savans travaillèrent sur les auteurs anciens qu'ils commentèrent, composèrent des ouvrages qu'ils imprimèrent & vendirent au public. Tels furent les Etienne, les Morel, les Corrozet, & autres. Mais la fortune ne les favorisa pas autant que ceux qui, n'étant point auteurs, purent donner tous leurs soins à se faire des correspondances dans les différens pays, pour pouvoir écouler, soit en argent, soit en échange, les éditions des ouvrages qu'ils avoient entrepris. Cette industrie de commerce leur donna les moyens d'entreprendre des ouvrages plus considérables; & comme il y avoit peu de livres, qu'on les imprimoit en petit nombre & que l'on ne craignoit pas les contrefaçons, les risques étoient beaucoup moins considérables qu'ils ne le sont actuellement.

Tout libraire est membre & suppôt de l'université, & en cette qualité il doit avant d'être reçu avoir été examiné par le recteur sur sa capacité à expliquer le latin, & à lire le grec. Mais comme cet examen n'est pas de la plus grande rigueur, & que souvent la protection fait fermer les yeux sur ces connoissances requises, l'on ne devoit admettre dans la capitale aucun récipiendaire qui ne fût maître-ès-arts. Cette qualité, qui n'exige que l'étude d'une langue absolument nécessaire à un libraire, l'auroit distingué de toute autre branche de commerce. Les vrais savans, les amateurs, & le public en général, se feroient fait un plaisir de venir au secours d'un corps que les faux savans auroient cherché à détruire.

#### *Du droit de copie.*

L'article suivant doit être lu avec les modifications qu'y apportent les nouveaux réglemens de la librairie, que nous citons en entier à la fin de ce traité.

Le droit de copie réclamé par un libraire est un droit de propriété qu'il a sur un ouvrage littéraire, manuscrit ou imprimé, soit qu'il le tienne de l'auteur même, soit qu'il ait engagé un ou plusieurs hommes de lettres à l'exécuter; soit enfin que l'ouvrage ayant pris naissance & qu'ayant été originairement imprimé dans les pays étrangers, le libraire ait pensé le premier à l'imprimer dans son pays.

Il est appelé *droit de copie*, parce que l'auteur garde ou est censé garder l'original de son ouvrage, & n'en livrer au libraire que la copie sur laquelle il doit imprimer.

L'auteur cède ses droits sur son ouvrage; le libraire ne reçoit que la copie de cet ouvrage; delà est venu l'usage de dire *droit de copie*, ce qui signifie proprement *droit de propriété sur l'ouvrage*. Ce terme a été établi pour le premier cas; il a été adopté pour le second, parce qu'il lui convient également: quant au troisième, c'est par extension qu'on a appelé *droit de copie*, la propriété que le libraire acquiert sur un ouvrage déjà

imprimé dans le pays étranger, & qu'il pense le premier à imprimer dans son pays; mais cette extension a été jusqu'à présent autorisée par l'usage.

Ce droit a de tous les temps été regardé comme incontestable par les libraires de toutes les nations: il a cependant été quelquefois contesté.

Pour expliquer avec clarté & faire entendre ce que c'est que ce droit, & en quoi il consiste, on parlera séparément des différentes manières dont un libraire devient ou peut devenir propriétaire d'un ouvrage littéraire. On parlera aussi des privilèges que les souverains accordent pour l'impression des livres, parce que c'est sur la durée limitée de ces privilèges, que se font quelquefois fondés ceux qui, dans différentes circonstances, ont disputé aux libraires ce droit de copie ou de propriété.

Le droit de propriété du libraire sur un ouvrage littéraire qu'il tient de l'auteur, est le droit même de l'auteur sur son propre ouvrage, qui ne paroît pas pouvoir être contesté. Si en effet il y a sur la terre un état libre, c'est assurément celui des gens de lettres: s'il y a dans la nature un effet dont la propriété ne puisse pas être disputée à celui qui le possède, ce doivent être les productions de l'esprit.

Pendant environ cent ans après l'invention de l'imprimerie, tous les auteurs ou leurs cessionnaires ont eu en France la liberté d'imprimer, sans être assujettis à en obtenir aucune permission: il en a résulté des abus; & nos rois, pour y remédier, ont sagement établi des lois sur le fait de l'imprimerie, dont l'objet a été de conserver dans le royaume la pureté de la religion, les mœurs & la tranquillité publique. Elles exigent que tout ouvrage que l'on veut faire imprimer, soit revêtu d'une approbation, & d'une permission ou privilège du roi.

L'approbation est un acte de pure police, & le privilège un acte de justice & de protection, par lequel le souverain permet authentiquement au propriétaire l'impression & le débit de l'ouvrage qui lui appartient, & le défend à tous autres dans ses états. Cette exclusion est sans doute une grace du prince, mais qui, pour être accordée & reçue, ne change rien à la nature de la propriété: elle est fondée au contraire sur la justice qu'il y a à mettre le propriétaire en état de retirer seul les fruits de son travail ou de sa dépense.

Les souverains, avant l'origine des privilèges; ne prétendoient point avoir de droits sur les ouvrages littéraires encore dans le silence du cabinet; ils n'ont rien dit depuis qui tendit à dépouiller les auteurs de leur droit de propriété & de paternité, soit que leurs ouvrages fussent encore manuscrits & entre leurs mains, soit qu'ils fussent rendus publics par la voie de l'impression: les gens de lettres sont donc restés, comme ils l'étoient avant l'origine des privilèges, incontestablement propriétaires de leurs productions manuscrites ou

imprimées, tant qu'ils ne les ont ni cédées ni vendues : l'auteur a donc dans cet état le droit d'en disposer comme d'un effet qui lui est propre, & il en use en le transportant à un libraire, ou par une cession gratuite, ou par une vente. Soit qu'il le donne gratuitement ou qu'il le vende, s'il transfère pour toujours ses droits de propriété, s'il s'en dépouille à perpétuité en faveur du libraire, celui-ci devient aussi incontestablement propriétaire & avec la même étendue, que l'étoit l'auteur lui-même.

La propriété de l'ouvrage littéraire, c'est-à-dire, le droit de le réimprimer quand il manque, est alors un effet commercable, comme une terre, une rente & une maison; elle passe des pères aux enfans, & de libraires à libraires, par héritage, vente, cession ou échange; & les droits du dernier propriétaire sont aussi incontestables que ceux du premier.

Il y a cependant eu des gens de lettres qui les ont contestés, & qui ont prétendu rentrer dans la propriété de leurs ouvrages après les avoir vendus pour toujours. Ils se fondoient singulièrement sur ce que les souverains mettent un terme à la durée des privilèges qu'ils accordent, & disoient que c'est pour se réserver le droit, après que ces privilèges sont expirés, d'en gratifier qui bon leur semble; mais ils se trompoient : les souverains ne peuvent gratifier personne d'une propriété qu'ils n'ont pas, & le terme fixé à la durée des privilèges, a d'autres motifs : les princes, en la fixant, veulent se réserver le droit de ne pas renouveler la permission d'imprimer un ouvrage, si par des raisons d'état il leur convient de ne pas autoriser dans un temps des principes ou des propositions qu'ils avoient bien voulu autoriser dans un autre.

La permission ou le refus de laisser imprimer ou réimprimer un livre, est une affaire de pure police dans l'état, & il est infiniment sage qu'elle dépende de la seule volonté du prince : mais sa justice ne lui permettroit pas, à l'expiration d'un privilège qui seroit susceptible de renouvellement, de le refuser au propriétaire pour l'accorder à un autre.

Les princes veulent encore, en fixant un terme à la durée de l'exclusion qui fait partie du privilège & qui est une grace, forcer le propriétaire à remplir les conditions auxquelles elle est accordée; & ces conditions sont la correction de l'impression, & les autres perfections convenables de l'art. Il s'ensuit de là que ce n'est pas le privilège qui fait le droit du libraire, comme quelques personnes ont paru le croire, mais que c'est le transport des droits de l'auteur.

Au reste, quelque solidement que soit établi par ces principes le droit du libraire sur un ouvrage littéraire qu'il tient de l'auteur, il est cependant vrai que, quoique celui-ci n'ait plus de propriété, il conserve néanmoins, tant qu'il vit, une sorte de droit d'inspection & de paternité sur son ouvrage;

qu'il doit pour sa gloire avoir la liberté, lorsqu'on le réimprime, d'y faire les corrections ou augmentations qu'il juge nécessaires à sa perfection. Cela est juste & raisonnable, & le libraire ne doit pas s'y refuser. Il pourroit arriver que les augmentations de l'auteur fussent si considérables, qu'elles deviendroient en quelque sorte un nouvel ouvrage : c'est alors à l'honnêteté des procédés à régler les nouvelles conventions à faire entre l'auteur & le libraire, si celui-là en exige; mais s'il arrivoit qu'ils ne s'accordassent pas, s'il n'y avoit pas de conventions contraires, il resteroit propriétaire de ses augmentations, & le libraire de ce qui lui auroit été précédemment cédé.

Il y auroit peut-être un moyen de prévenir les contestations qui pourroient s'élever encore dans la suite, entre les auteurs & les libraires pour raison des ouvrages littéraires que les uns vendent & que les autres achètent : ce seroit que l'auteur, quand c'est son intention, mit dans l'acte de cession qu'il fait au libraire, qu'il vend & cède pour toujours son ouvrage & son droit de propriété, auquel il renonce sans aucune restriction; si au contraire son intention est de ne vendre ou céder que pour un temps, il faudroit spécifier le temps, comme la durée d'un privilège ou le cours d'une ou de plusieurs éditions, &c. Il conviendrait aussi de statuer sur le cas où l'auteur pourroit donner par la suite des augmentations, & alors il ne resteroit point d'obscurité qui pût donner lieu à des contestations; car on ne présume pas que celles qui se font quelquefois élevées, aient jamais eu d'autre cause.

Les libraires acquièrent encore le droit de propriété sur un ouvrage, lorsqu'ils en ont proposé l'exécution à un ou plusieurs hommes de lettres, qui se sont chargés gratuitement ou sous des conditions convenues, de le composer. Le libraire ne tient alors ce droit que de lui-même & de ses avances. On n'a pas connoissance que la propriété du libraire ait jamais été contestée dans ce cas-là; mais s'il arrivoit un jour que des gens de lettres qui auroient contribué à un pareil ouvrage, prétendissent après l'entière exécution avoir quelque droit à la propriété, leurs prétentions seroient aussi peu justes & aussi peu légitimes, que le seroient celles d'un architecte sur un bâtiment qu'il a construit. Il y a plusieurs ouvrages littéraires dans ce cas.

Il y a enfin une troisième manière dont un libraire peut acquérir ce droit de propriété sur un ouvrage littéraire; c'est en pensant le premier à l'imprimer dans son pays, quand il a pris naissance dans le pays étranger, & qu'il y a déjà été imprimé : le libraire tient, comme dans le cas précédent, ce droit de son intelligence & de son industrie. En se procurant les avantages d'une entreprise utile, s'il réussit dans son choix, il sert l'état & ses compatriotes, en ce que d'une part il contribue à faire valoir les fabriques de son pays, & à empêcher l'argent que l'on mettroit à ce livre de passer chez

l'étranger; d'autre part, en ce qu'il procure aux gens de lettres de sa nation, avec facilité & moins de frais, un ouvrage souvent utile & quelquefois nécessaire. Au reste, quoique ce droit soit légitime à certains égards, parce que les libraires des différentes nations sont dans l'usage de se faire respectivement cette espèce de tort, on doit cependant convenir qu'il est contre le droit des gens, puisqu'il nuit nécessairement au premier entrepreneur.

Il seroit à souhaiter que tous les libraires de l'Europe voulussent être assez équitables pour se respecter mutuellement dans leurs entreprises; le public n'y perdrait rien, les livres passeroient d'un pays dans un autre par la voie des échanges. Mais il y a des pays où les productions littéraires ne sont pas assez abondantes & assez du goût des autres nations, pour procurer par échanges aux libraires qui les habitent, tous les livres qu'ils peuvent débiter. Ils trouvent plus d'avantage à imprimer quelques-uns de ces livres qu'à les acheter; c'est ce qui s'est opposé jusqu'à présent, & ce qui s'opposera vraisemblablement toujours à l'accord équitable qui seroit à désirer entre les libraires des différens pays.

Dans l'état où sont les choses, ce droit de propriété fondé sur celui de premier occupant, est aussi solide que celui des deux autres cas, & mérite de la part du souverain la même protection; avec cette différence cependant, que l'on interdit avec raison l'entrée & le débit des éditions étrangères d'un livre dans le pays où il a pris naissance, & que l'on devoit autoriser l'introduction d'une édition étrangère d'un livre, quand il vient du pays où il a été originairement imprimé, quelque privilège qui ait été accordé pour l'impression du même livre dans le pays où il arrive. C'est un usage établi en Hollande, & peut-être ailleurs: les états-généraux ne refusent point de privilège pour l'impression d'un livre originaire de France, mais ils n'interdisent point chez eux l'entrée & le débit des éditions du même livre faites en France. Cela devoit être réciproque & seroit juste; ce seroit un moyen de diminuer le tort que l'on fait au premier entrepreneur, qui a seul couru tous les risques des événemens. (*Cet article est de M. DAVID, un des anciens libraires associés pour l'Encyclopédie.*)

#### *Du Libraire commerçant.*

Le libraire commerçant doit être laborieux, honnête, très-économe, actif, entreprenant par degrés, curieux dans ses entreprises, exact dans ses engagements, & ami des savans, qu'il doit consulter & voir le plus qu'il pourra pour pouvoir être au fait des anecdotes de la littérature.

La correspondance prompte & suivie tant dans la France que dans les pays étrangers, pour y faire passer des exemplaires de tous les livres qu'il

imprime, & en faveur tirer quelquefois en échange qui conviennent dans son pays, fait une partie de son travail.

La tenue des livres doit être faite par un commis exact, sur lequel il faut que le libraire ait l'œil, ainsi que sur les garçons de magasin dont le travail consiste à étendre le papier imprimé qui arrive de l'imprimerie, & à le détendre sans qu'il soit ni trop sec ni trop mouillé.

Les deux extrémités sont dangereuses: la première, en ce que l'encre séchant trop vite, elle n'a pas le temps de s'incorporer intimement avec le papier qui doit conserver une certaine humidité pour nourrir l'une & l'autre partie; que d'ailleurs en laissant trop long-temps le papier sur les cordes, la poussière & l'air le roussissent, & qu'enfin il se travaille beaucoup plus difficilement parce qu'il se boursoufle & devient trop mouvant: la seconde est encore plus à craindre, parce qu'une trop grande humidité met en fermentation le papier qui s'échauffe de façon que si on le laissoit trop long-temps en cet état, il tomberoit tout à fait en pourriture. Les garçons de magasin doivent donc avoir grand soin d'examiner si le papier qu'on leur apporte de l'imprimerie n'est pas échauffé en dedans, & s'il n'a pas déjà commencé à se piquer.

Quand le papier est détendu, on le redresse & on le met en presse pendant environ six heures.

#### *Assemblage.*

Lorsque l'on a assez de feuilles pour faire un assemblage qui doit être de dix feuilles au plus, on les arrange sur la table d'assemblage, en commençant à poser la feuille cotée A à l'extrémité gauche de la table, puis la feuille B près de celle A, & ainsi de suite, toujours de gauche à droite.

Le nombre des feuilles que l'on veut assembler étant arrangé de cette manière, l'on doit regarder si les lettres suivent bien depuis A jusqu'à la fin; puis examiner attentivement, en soulevant la feuille de la main gauche, & laissant passer avec les doigts le moins de feuilles qu'il est possible, s'il n'y en avoit pas de retournées ou sens dessus dessous.

Cette opération finie, les uns prennent une aiguille bien pointue, d'autres se servent du bout du pouce ou du doigt index de la main droite qu'ils mouillent légèrement de temps à autre avec leur salive, pour enlever par le coin à droite la feuille A que la main gauche reprend par le milieu, & met sur la feuille B qui est enlevée également, ainsi que les suivantes, jusqu'à la fin: cette petite poignée se pose au bout de la dernière feuille, & l'on recommence de la même manière jusqu'à former une poignée d'environ cent vingt feuilles que l'on redresse sur la table le plus également qu'il est possible: l'on fait cinq ou six de ces poignées que l'on met l'une sur l'autre; cette forte poignée se pose à terre sur des maculatures, &

l'on continue ainsi jusqu'à la fin l'assemblage qui forme une ou plusieurs piles, selon le nombre auquel l'ouvrage est tiré.

Il y a beaucoup de garçons qui, au lieu de poser au bout de la table la levée de toutes les feuilles, recommencent dix ou douze fois de suite en conservant toujours la poignée dans leurs mains : cette méthode ne vaut rien, en ce que la main corrompt d'un bout le bord des feuilles, que de l'autre il se forme beaucoup de remplis ou de cornes ; ce poids d'ailleurs fatigue le poignet ; & le papier, qui ne sauroit être trop bien redressé, ne l'est que très-difficilement, & jamais aussi parfaitement que par la méthode indiquée ci-dessus.

Quand une des huit ou dix feuilles que l'on assemble manque, l'assemblage est fini : pour lors il faut relever de dessus la table celles qui restent & les ployer : ces cahiers s'appellent *deffets* : l'on mettra en presse tout le papier assemblé, puis on le collationnera.

#### *Collationnage.*

Le travail du collationnage consiste à mettre sur la table une quantité de l'assemblage à volonté, & avec la pointe d'un canif ou d'une aiguille enfoncée par la tête dans un très-petit manche de bois que l'on tient de la main droite, on élève feuille à feuille les huit ou dix assemblées qui pour lors s'appellent *parties d'assemblage*. La main gauche reçoit exactement cette partie aussi feuille à feuille entre les doigts & le pouce, & l'œil examine attentivement si les signatures de chaque feuille A, B, C, &c. se suivent bien ; pour lors la main gauche tourne un peu cette partie à droite & la partie suivante à gauche, de manière qu'elles se divisent en deux angles saillans, distans l'un de l'autre de trois ou quatre pouces au plus : il est bon d'observer que chaque partie ne contient que les huit à dix feuilles plus ou moins que l'on a assemblées. On continue ainsi jusqu'à ce que la main gauche ne se trouve pas trop fatiguée de porter une certaine quantité de parties, tournées de droite à gauche : alors on les renverse sens dessus dessous sur la table ; & l'on continue le même travail jusqu'à ce que tout soit collationné. Si le papier est bien égal & qu'il soit bien redressé, il sera très-avantageux de le mettre encore en presse.

Le collationnage a deux objets très-essentiels, 1°. d'examiner bien attentivement si en assemblant l'on n'a pas enlevé deux feuilles à la fois ; s'il n'y en a pas eu d'oubliées, & s'il ne se trouve pas des feuilles retournées : toutes ces fautes deviennent très-graves, parce que les relieurs ou les brocheuses travaillent si fort à la hâte & si machinalement, qu'ils relieront ou brocheront ces ouvrages assez souvent tels que vous les leur donnerez. Il est donc de la plus grande importance de collationner très-exactement & avec l'attention la plus scrupuleuse. Les feuilles que l'on a trouvées de trop doivent être remises avec les *deffets*, & s'il

y en a de celles qui ont manqué, l'on en forme autant de parties qu'il s'en est retrouvé : le reste forme les *deffets* qui servent à remplacer les feuilles que les relieurs déchirent, gâtent, ou perdent. 2°. Cette façon que l'on a donnée au papier en tournant chaque partie de droite à gauche, sert à pouvoir les prendre aisément pour les ployer & en former des cahiers.

#### *Ployage du papier.*

Lorsque le papier a été bien pressé, rien de plus aisé que de le ployer. Il s'agit d'avoir sur la table à gauche une quantité à volonté de ce qu'on a collationné ; l'on prend de la main gauche une partie que la main droite ouverte maintient & que la gauche ploie de la paume de la main en frottant promptement & fortement de haut en bas dans l'instant où la droite a arrangé bien également les deux bords du papier, portés précédemment par la gauche l'un sur l'autre. Ces bords s'appellent *barbes* & sont opposés au dos. Tout ce qui est collationné se ploie de même jusqu'à la fin.

#### *Redresser le papier & le mettre en paquets.*

A mesure que l'on a ployé une certaine quantité de cahiers, on les redresse bien & on les compte par dixaine que l'on retourne l'une par le dos & l'autre par la barbe, puis on les met en pile, & l'on continue ainsi jusqu'à ce que tout l'assemblage soit ployé. L'on mettra encore ces parties ployées en presse, & on les laissera en pile, en attendant que toutes les parties d'assemblage, qui doivent former l'ouvrage complet, aient été travaillées de même.

Si l'ouvrage avoit plusieurs volumes, l'on pourroit assembler chaque volume par corps, ce qui se fait en plaçant le premier cahier A, sur la table d'assemblage à gauche, comme nous l'avons expliqué à l'assemblage des feuilles ; l'on placera ensuite le cahier H, si l'on a fait l'assemblage du premier cahier de huit feuilles, ou K s'il a été de dix, & ainsi de suite. Tout l'assemblage posé sur la table, l'on aura encore bien soin d'examiner si tous les cahiers se suivent bien ; puis on prendra le cahier A & les autres successivement que l'on redressera au bout de la table & que l'on placera devant soi ; l'on continuera ainsi jusqu'à ce que la dixaine de cahiers soit levée.

Si quelques dixaines se trouvoient mal comptées, ou qu'en assemblant l'on eût pris deux cahiers au lieu d'un, l'on s'en appercevra aisément en comptant les cahiers de chaque volume assemblé.

Il y a des endroits où l'on compte les cahiers par vingt & vingt-cinq. Cette méthode est beaucoup plus longue, pour réparer les erreurs qui peuvent se faire ; il est plus aisé de compter dix cahiers sans se tromper, que d'en compter vingt-cinq.

L'on continuera d'assembler ainsi tous les volumes suivans qui doivent former l'ouvrage complet ; pour lors on les mettra par corps en assem-

blant chaque volume de la même manière que nous avons dit ci-dessus pour les cahiers. Il ne s'agira plus que de remettre l'ouvrage en paquets, & de l'envoyer au magasin. Chaque paquet doit être fait à la presse.

Plusieurs libraires trouveront peut-être cette façon de travailler trop difficile; ils peuvent cependant être assurés qu'elle n'est ni trop longue ni moins aisée, & qu'il en résulte tant d'avantages, que tous ceux qui voudront essayer cette méthode ne seront pas tentés de la quitter. Ils veront qu'un paquet de sept rames & demie fait à la presse, ne leur tiendra pas plus de place qu'un de cinq rames qui n'y aura pas été fait; que ces paquets ne se desserrant pas aisément, l'air & la poussière ne pourront y trouver aucun passage pour rouffir les feuilles; que l'impression & le papier se façonneront de manière que leur édition paroîtra une fois plus belle, & qu'enfin l'arrangement & la propreté laisseront à leur magasin un coup d'œil qui fera plaisir. On ne sauroit donc trop recommander l'usage fréquent de la presse, & de ne se servir que de magasin par bas, pourvu cependant qu'ils ne soient pas trop humides.

#### *Garçons de Librairie.*

Les garçons de magasins doivent encore avoir grand soin de tenir leurs magasins d'assortimens & leur travail bien propres; les balayer au moins une fois toutes les semaines; conserver beaucoup d'ordre dans leurs arrangemens pour ne pas oublier de paquets, & trouver aisément les livres qui leur sont demandés; couvrir de maculatures leurs piles & leurs feuilles; bien ficeler & étiqueter leurs paquets; ne jamais donner aucuns livres sans être enveloppés; fournir promptement les deffets demandés. Telles sont les qualités essentielles que l'on doit chercher dans les garçons de magasin, lorsqu'on est certain de leur probité & de leur travail assidu.

Il y a encore chez les libraires des garçons de boutiques dont le mérite consiste à chercher exactement dans la librairie les livres demandés, à faire fidèlement toutes les commissions, & à brocher, lorsqu'ils ont du temps de reste, les livres qui se vendent brochés.

#### *De l'approbation des ouvrages à imprimer.*

L'approbation en librairie, est un acte par lequel un censeur nommé pour l'examen d'un livre nouveau, déclare l'avoir lu, & n'avoir rien trouvé qui puisse ou doive en empêcher l'impression. C'est sur cet acte signé du censeur, qu'est accordée la permission d'imprimer; & il doit être placé à la tête ou à la fin du livre pour lequel il est donné.

Il est vraisemblable que lors de la naissance des lettres, les livres n'étoient pas sujets, comme ils le sont à présent, à la formalité d'une approbation; & ce qui nous autorise à le croire, c'est que le bienheureux Rutupert, écrivain du VIII<sup>e</sup> siècle, pour se mettre à couvert des critiques jaloux qui

le persécutoient, pria le pape Etienne III d'accorder à son commentaire sur l'apocalypse une approbation authentique: ce que, dit-il, aucun interprète n'a fait avant lui, & qui ne doit préjudicier en rien à la liberté où l'on est de faire usage de son talent pour écrire.

Mais l'art admirable de l'imprimerie ayant considérablement multiplié les livres, il a été de la sagesse des différens gouvernemens d'arrêter, par la formalité des approbations, la licence dangereuse des écrivains, & le cours des livres contraires à la religion, aux bonnes mœurs, à la tranquillité publique, &c. A cet effet il a été établi des censeurs chargés du soin d'examiner les livres.

#### *Des contrefaçons.*

Cependant, que deviendront la soumission d'un libraire aux ordres de ses supérieurs, son exactitude dans sa profession, son zèle pour entreprendre les ouvrages utiles, ses frais & ses soins pour les rendre dignes du public & de l'estime des lecteurs; si, comme nous l'avons déjà observé, on ne trouve pas le moyen de défendre sa propriété, & si le gouvernement ne lui assure point la juste récompense de ses travaux?

Les inconvéniens, les préjudices qui résultent pour les arts, les sciences, le commerce, & en général pour la république des lettres, du brigandage des contrefaçons, devroient sans doute solliciter les souverains à ne pas souffrir qu'en imprimant dans leurs états des ouvrages qu'une nation voisine vient de faire paroître, on lui enlevât ainsi le produit de son industrie & les objets de son commerce, à la différence des autres marchandises qu'on fait circuler en sûreté sous la garantie du droit des gens.

Un livre paroît en France; s'il est accueilli, à peine est-il annoncé qu'il est déjà contrefait dans cinq ou six villes. Non contentes d'en inonder leurs provinces par tous les petits canaux qui sont à leurs dispositions, elles en surchargent les pays étrangers dont elles sont limitrophes. L'auteur, l'éditeur, le libraire munis d'un privilège, accablés de leurs frais, ont beau crier que leur édition matrice est la seule véritable, que les contrefaites sont remplies de fautes, d'omissions, d'absurdités, le public sourd à ces plaintes achète toujours la contrefaçon & court au meilleur marché.

Néanmoins, le privilège est positif, les défenses ne sont point équivoques; mais malgré ce titre respectable le contrefacteur brave les menaces, vole le bien d'un concitoyen, s'enrichit par des voies illicites. Il est vrai que les voies judiciaires sont ouvertes, qu'on peut demander vengeance, suivre & faire punir le délit. Comment y parvenir? Les contrefaçons se font dans le plus grand mystère, l'édition se compose, s'assemble, se ploie, s'emballé sans qu'on puisse s'en douter; mille mains toutes prêtes la dispersent dès qu'elle est sortie des presses.

Ordinairement

Ordinairement le contrefacteur n'en débite point ; il a toujours , en cas de surprise , un petit nombre d'exemplaires de la véritable édition qu'il est prêt à représenter ; il parvient aisément à faire perdre la trace du délit , en sorte que ce n'est souvent qu'au bout de six mois , un an ou deux , que le hasard fait découvrir à son auteur que son livre a été contrefait.

Il tente alors quelques démarches pour la vengeance ou pour la réparation , mais il est tellement arrêté qu'il faut presque toujours qu'il l'abandonne. Jugez-en par les obstacles.

Les intendans de province sont les commissaires du conseil en cette partie ; il faut d'abord que sur l'avis vrai ou faux qu'il reçoit , l'éditeur se transporte sur les lieux ; il présente sa requête , elle est répondue d'une ordonnance portant permission de saisir ; est-il assez heureux pour couvrir sa marche , dérober ses projets aux regards curieux d'une ville de province , où tous les yeux sont ouverts sur l'étranger qui arrive ? il faut qu'il espionne , qu'il s'assure de la vérité des avis , ensuite qu'il se confie à des inconnus ; sa requête passe par tant de mains qu'il est bien difficile que le contrefacteur ne soit pas averti.

On se présente pour saisir ; tout est disparu : la chance tourne , le coupable devient agresseur ; il a été soupçonné , insulté , il est compromis , dit-il , dans son honneur , sa réputation par une saisie injurieuse , tortionnaire & déraisonnable ; il lui faut dix mille livres de dédommages intérêts , réparation authentique , affiches , &c... Plus il est coupable , plus il est intraitable. Il dédaigne les accommodemens , donne la loi , & le lésé doit se trouver heureux si on le tient quitte pour ses immenses faux frais.

Il est à présumer que ce sont ces contrefacteurs journaliers , peu scrupuleux d'enlever à leurs concitoyens leurs propriétés , qui impriment tous ces livres obscènes & pernicious pour les mœurs , si contraires à la religion , si dangereux à la jeunesse ; que ce sont eux qui se permettent de faire paroître ces infâmes libelles qui attaquent & déchirent la réputation des citoyens , & qui osent quelquefois par des écrits séditieux souffler le feu de la discorde jusques aux pieds des trônes , & sur les marches des autels. Toutes ces productions ténébreuses ne sortent que des arsenaux où se fabriquent les contrefaçons. Leurs criminels auteurs veulent s'enrichir , rien n'est sacré pour eux.

On verroit bientôt disparoître ces contrefacteurs nationaux , si l'on suivoit dans les villes de provinces l'exemple de la capitale. Rien ne s'y imprime que sous les yeux des officiers de la chambre syndicale des imprimeurs & libraires , & de l'aveu des magistrats. On y surveille sans cesse les imprimeurs ; & pour que les imprimeurs & libraires de province ne puissent rien dérober à la vigilance des officiers préposés pour les inspecter , il seroit peut-être nécessaire qu'il y eût un règlement

*Arts & Métiers. Tome III. Partie II.*

par lequel aucun imprimeur ni libraire ne pourroit mettre en vente dans sa ville aucun ouvrage nouveau sans en avoir fait sa déclaration , laquelle signée de lui justifieroit d'où il tient l'ouvrage , & par quelle voie il lui est parvenu ; en outre , qu'il fût fait défenses à aucun imprimeur libraire de faire aucun envoi sans y joindre quatre factures conformes & signées. La première seroit pour lui , la seconde resteroit au bureau du départ , la troisième au bureau de l'arrivée. Les deux directeurs de ces bureaux les remettroient dans les vingt-quatre heures au magistrat de leur ville chargé de la police , & la quatrième parviendroit au correspondant.

Par ce moyen , la marche des contrefacteurs seroit éclairée & bientôt découverte. Tout libraire qui vendroit un livre contrefait seroit tenu de déclarer d'où il le tient , d'en justifier par sa facture. Faute de la représenter , il seroit réputé lui-même le contrefacteur , & comme tel condamné aux dépens , dommages-intérêts de l'éditeur , qui seroient portés à la valeur d'une édition conforme à l'édition originale de trois mille exemplaires , & en outre en l'amende , sauf son recours de droit contre son correspondant qui lui auroit envoyé l'exemplaire frauduleux.

L'éditeur devoit avoir ce droit de suite pendant 30 ans à compter du jour de la date de son privilège , quoiqu'il fût expiré ; on supposeroit alors que l'édition a été contrefaite dans le temps qu'il en jouissoit , le terme de trente ans étant celui que la loi donne pour prescrire le crime.

Mais , dira-t-on , c'est gêner la liberté que de mettre ainsi des entraves au commerce. Je réponds que la liberté est définie par la loi *naturalis facultas ejus , quod cuique facere libet , nisi si quid vi aut jure prohibetur*. Que la liberté consiste à faire tout ce qu'on veut , mais à la réserve de ce qui est défendu. C'est au contraire donner un très-grand ressort au commerce que d'empêcher la concurrence sur certains objets. Enfin , n'est-il pas juste qu'un éditeur qui met à très-grands frais son ouvrage au jour , ait au moins la facilité de vendre son édition , ce qui arrivera presque toujours lorsqu'il n'y aura que lui qui pourra le distribuer ? D'ailleurs les livres baisseroient de prix si l'éditeur original étoit sûr de n'être pas contrefait , parce qu'alors il seroit tiré un plus grand nombre d'exemplaires dont la dépense diminueroit en se distribuant dans une plus grande quantité.

C'est sous cette sauve-garde qu'on verra les sciences & les arts marcher rapidement à la perfection.

Peut-être aussi seroit-il à désirer qu'on eût dans les provinces , & des provinces dans la capitale , la faculté de faire venir par la voie de la poste toutes sortes de livres , sur-tout les *in-12*. & les *in-8°* à un port très-modéré ; & c'est à quoi M. les administrateurs des postes de France semblent

Z z z

vouloir se prêter en accordant des abonnemens particuliers. (*Article du Mercure d'août 1772.*)

Quant aux contrefaçons dans les imprimeries étrangères, c'est aux frontières du royaume qu'elles peuvent être reconnues, arrêtées & renvoyées à un bureau de librairie par les commis des fermes qui seroient intéressés dans ces recherches, & spécialement chargés par le gouvernement & par leurs supérieurs. Ils seroient aidés dans le contrôle de ces livres frauduleux & des éditions contrefaites par un tableau de tous les ouvrages nouveaux ou nouvellement imprimés pour le compte d'un éditeur François, & cet état dressé dans le bureau des permissions, ou dans les chambres syndicales de la librairie, ou tout simplement le journal de littérature publié toutes les semaines par Ph. D. Pierres, imprimeur à Paris, seroit envoyé régulièrement dans tous les bureaux des frontières. Il est sensible que les nouveautés françoises ne peuvent entrer en France que contrefaites, & elles sont nécessairement adressées à un correspondant qui seroit censé le complice du contrefaiseur. Une lettre d'avis au propriétaire ou libraire de l'ouvrage annoncé, le mettroit alors en état de faire ses plaintes, & les diligences nécessaires pour le maintien de son privilège & la défense des ses droits & de son bien.

Au reste, quand on sera persuadé que la contrefaçon est un mal, qu'elle est un vol fait à la propriété du citoyen, une infraction à la justice & à la loi, un mépris du privilège du souverain, un préjudice notable pour l'imprimerie nationale & pour le commerce, & sur-tout un tort décourageant pour les intérêts des gens de lettres, & des lettres elles-mêmes; il y a toutes sortes de moyens que le génie de l'administration fait bien employer, quand il le veut, pour empêcher le délit dans sa source, ou l'arrêter dans son cours.

#### *Librairie ancienne.*

On va parler présentement du libraire exerçant l'ancienne librairie, qu'on appelle *libraire-bibliographe*.

La connoissance, le mérite & la rareté des livres en toutes les langues connues, exigent un si grand travail, que la vie de l'homme ne peut suffire pour posséder parfaitement toutes les différentes parties que cette science renferme. Plusieurs bibliographes, il est vrai, nous ont laissé de bons ouvrages sur cette science; mais il n'en est pas qui ne se soit trompé & qui n'ait induit les autres en erreur: il se fait chaque jour de nouvelles découvertes, & l'on en fera encore par la suite; & dans cette science, comme dans toutes les autres, on acquiert tous les jours de nouvelles connoissances.

La grande quantité de bibliothèques publiques dans tous les pays, & sur-tout la riche & immense bibliothèque du roi, sont encore d'un grand

secours; mais l'étude générale de cette science est si longue & si épineuse, qu'un bon libraire-bibliographe doit mériter certainement quelques considérations dans la république des lettres: car si c'est au savant, qui fait une étude particulière d'une classe, à donner au public les connoissances qu'il a acquises; c'est au libraire-bibliographe, qui embrasse toutes les différentes classes, à l'aider dans ses recherches, en lui procurant & souvent lui enseignant les sources où il peut puiser.

Jusqu'à la fin du dernier siècle, & au commencement même de celui-ci, les bibliothèques & cabinets de particuliers ne se vendoient pas par catalogue; les libraires de ce temps, la plupart sans éducation, & dont les connoissances littéraires étoient bornées, s'entendoient ensemble pour acheter en commun les cabinets & les bibliothèques, puis ils les détailloient, comme font actuellement les colporteurs, en vendant chaque article entre eux au plus offrant & dernier enchérisseur, de manière que le produit doubloit quelquefois le prix de l'acquisition. Heureusement quelques libraires, plus instruits & plus délicats, commencèrent vers ce temps à s'occuper sérieusement de la connoissance des livres: MM. Prosper Marchand, Boudot, &c. vendirent les cabinets à l'enchère, & donnèrent les catalogues des bibliothèques qui en méritoient la peine. Les bons catalogues raisonnés avec des tables d'auteurs, disposés par MM. Martin, Boudot, Barrois, Piget, &c. formèrent insensiblement le goût du public pour les livres, & lui firent naître l'envie d'avoir des cabinets & des bibliothèques. C'est à ces libraires-bibliographes que l'ancienne librairie est redevable de l'état florissant où elle se trouve, & de l'estime dont elle jouit auprès des gens éclairés qui savent distinguer les vrais libraires d'avec cette multitude de colporteurs de toute espèce, que le public appelle improprement *libraires*.

L'excellent ouvrage de M. G. Fr. De Bure, qui a pour titre *Bibliographie instructive, ou Traité de la connoissance des livres rares*, en 7 vol in-8°. dont le premier a paru en 1763, est un guide nécessaire à tous les particuliers & libraires qui désireront connoître les livres rares, ceux de goût & de fantaisie. Les jeunes libraires ne sauroient trop étudier cet important ouvrage; les connoissances bibliographiques qu'ils y puiseront sont bien au dessus de celles de certain critique.

Le libraire-bibliographe doit non-seulement joindre aux connoissances primitives du libraire commerçant, l'étude des langues allemande, angloise & italienne: ces deux dernières sur-tout lui deviennent presque indispensables, par le nombre des livres rares & excellents qui sont sortis & qui sortent tous les jours des presses de ces pays: mais il doit encore aimer la lecture dont il faut qu'il sache tirer parti; avoir beaucoup de mémoire; connoître les titres des livres, leurs dates, leurs différentes éditions; savoir distinguer celles

originales d'avec celles contrefaites; prendre une idée sommaire de chaque ouvrage, soit par la lecture de la préface, de la table des chapitres, ou même d'une partie du livre, pour pouvoir placer ces différens ouvrages à la classe qui leur convient, lorsqu'il aura des catalogues à disposer pour le public ou pour les particuliers; favoir de plus les anecdotes qui donnent un degré de rareté à plusieurs livres; posséder à fond le systême bibliographique le plus universellement reçu; avoir des correspondances dans les pays étrangers pour être instruit des bibliothèques qui y sont à vendre, & faire à propos l'acquisition de certains livres qui, n'étant point rares dans un pays, peuvent se placer dans un autre avec avantage.

Toutes ces connoissances, quoique assez étendues, ne fussent pas encore à ce libraire: il faut de plus qu'il soit honnête, sociable & de bonne conversation; qu'il ne cherche point à tromper en vendant un livre pour un autre, une mauvaise édition pour une bonne; qu'il fréquente les savans, les curieux de livres; qu'il n'en impose à qui que ce soit sur les instructions qu'on lui demande; qu'il ait le talent d'étudier le goût du public, de s'y conformer, de lui faire connoître les livres qui peuvent lui convenir, de lui faire desirer ceux qu'on ne peut trouver qu'avec peine, de lui faire naître enfin l'envie de se former une bibliothèque considérable, en commençant par une partie & l'amenant insensiblement à une autre.

Voilà à peu près les connoissances & le talent que doivent avoir les libraires-bibliographes jaloux d'y joindre une réputation distinguée & bien méritée. (*Article extrait du Dict. des Arts & Metiers.*)

Ainsi, la science du libraire-bibliographe est de connoître les livres anciens, les livres rares, de distinguer l'édition *princeps*, & les éditions originales d'avec les contrefaites; d'apprécier celles qui sont les plus estimées & qui méritent de l'être; mais son talent est de distribuer les livres par classes suivant un certain ordre reçu de matières, de genres & de sortes, dans un catalogue méthodique; ensuite de pouvoir ordonner & ranger une grande bibliothèque.

Il nous reste donc à parler, pour compléter cet article, 1°. des catalogues; 2°. des bibliothèques.

#### *Des catalogues de livres.*

Ce qui existe, ce qui arrive, ce qu'on peut dire, faire, ou imaginer, tout enfin étant matière de livres, la vie la plus longue & l'étude la plus assidue ne mettent que difficilement en état d'en acquérir la connoissance.

On doit donc s'en faire un plan méthodique, afin de savoir caractériser & réduire à des classes convenables ce nombre prodigieux d'écrits qu'on a donnés, & qu'on donne tous les jours au public. Autrement on est exposé à errer perpétuellement

dans l'immensité de la littérature, comme dans un labyrinthe plein de routes confuses.

Ce systême ou plan méthodique, consiste à diviser & sous-diviser en diverses classes, ce qui fait l'objet de nos connoissances; chacune des classes primitives pouvant être considérée comme un tronc qui porte des branches, des rameaux & des feuilles.

La difficulté à surmonter pour établir entre toutes ces parties l'ordre qui leur convient, est 1°. de fixer le rang que les classes primitives doivent tenir entr'elles; 2°. de rapporter à chacune d'elles la quantité immense de branches, de rameaux & de feuilles qui leur appartiennent.

Ces divisions & sous-divisions une fois établies forment ce qu'on nomme *systême bibliographique*, & s'appliquent à l'arrangement des livres soit dans un catalogue, soit dans une bibliothèque.

Un des avantages que l'on retire de ces divisions & sous-divisions bien établies, est de trouver avec facilité les livres que l'on cherche. Elles procurent aussi à l'homme de lettres le moyen de connoître assez promptement ce qu'on a écrit de meilleur sur les matières qu'il étudie ou qu'il se propose d'étudier.

De savans bibliographes & des libraires habiles ont donné différens systêmes de catalogues. Il suffit d'indiquer les principaux que l'on pourra consulter.

On a obligation à Lambecius du catalogue des manuscrits de la bibliothèque de l'empereur.

Maittaire a fait celui de la bibliothèque Harléienne.

Prosper Marchand a suivi des routes qui lui étoient particulières, & en a donné les raisons dans son catalogue de Faultrier.

Un autre bibliographe renommé dans ce genre de littérature, & qui en effet a mis beaucoup d'ordre, d'intelligence & de raisonnement dans ses divisions, & qui a fait de bonnes notes sur les livres rares, est M. Martin, libraire de Paris. Aussi, son systême est-il le plus généralement adopté.

On peut encore consulter avec confiance à cet égard la Bibliographie instructive de M. De Bure, déjà cité ci-dessus, & l'excellent catalogue de la riche & fameuse bibliothèque du feu duc de la Vallière, en trois volumes *in-8*. avec beaucoup de notices savantes & lumineuses par M. De Bure fils aîné, libraire très-connu en cette partie de la librairie.

Si le catalogue de la bibliothèque du roi étoit achevé, c'est son systême qu'il faudroit proposer. Les divisions générales sont les mêmes que celles adoptées par M. Martin; mais on y a porté les sous divisions à un degré de détails qui ne se trouve dans aucun autre ouvrage de cette nature; ce qui ne peut avoir lieu qu'à raison de la multiplicité & de la diversité presque infinie des ouvrages que renferme ce vaste catalogue des connoissances humaines. Ainsi, nous proposerons pour modèle le

plan tracé par M. Martin, & suivi dans tous les grands catalogues.

Ce bibliographe divise toute la littérature en cinq classes primitives, savoir :

- 1°. THÉOLOGIE.
- 2°. JURISPRUDENCE.
- 3°. SCIENCES ET ARTS.
- 4°. BELLES-LETTRES.
- 5°. HISTOIRE.

Chacune de ces classes est ensuite sous-divisée comme il suit.

I. La THÉOLOGIE, en ÉCRITURE SAINTE, CONCILES, PÈRES DE L'ÉGLISE, grecs & latins, & THÉOLOGIENS.

§. I.

L'ÉCRITURE SAINTE comprend les textes & versions de l'écriture sainte.

Leurs commentaires, explications, paraphrases.  
Les histoires de la Bible.

Vie de Jésus-Christ, & Harmonies évangéliques extraites de l'écriture sainte, les critiques sacrés & les liturgies.

§. II.

Les CONCILES sont généraux ou particuliers.

§. III.

Les SAINTS PÈRES se distinguent par l'ordre des siècles dans lesquels ils ont vécu.

§. IV.

Les THÉOLOGIENS se divisent en

Scholastiques,  
Moraux;  
Catéchétiques ou instructifs;  
Parénétiques ou prédicateurs;  
Mystiques;  
Polémiques ou qui ont écrit pour la défense de la religion chrétienne & catholique;  
Hétérodoxes.

II. La JURISPRUDENCE se divise en DROIT CANONIQUE, & DROIT CIVIL.

§. I.

Le DROIT CANONIQUE renferme les canonistes anciens & modernes;

Le droit ecclésiastique François;

Le droit ecclésiastique étranger;

Le droit ecclésiastique des moines & des réguliers.

§. II.

Le DROIT CIVIL renferme

Le droit naturel, public, des gens;  
Le droit Romain;  
Le droit François;  
Le droit étranger.

III. Les SCIENCES ET ARTS se divisent en PHILOSOPHIE, MÉDECINE, MATHÉMATIQUES, & ARTS TANT LIBÉRAUX QUE MÉCANIQUES.

§. I.

La PHILOSOPHIE comprend les philosophes anciens & modernes, avec leurs interprètes & sectateurs;

Les traités de la philosophie universelle, Logique & Dialectique;

Morale;

Economie;

Politique;

Métaphysique;

Physique;

Histoire naturelle.

§. II.

La MÉDECINE comprend

Les médecins anciens & modernes;

Les traités particuliers de médecine;

L'anatomie;

La chirurgie;

La pharmacie & la chimie;

La philosophie ou médecine hermétique, paracelsique ou alchimie.

§. III.

Les MATHÉMATIQUES se divisent en

Traité général de mathématiques;

Arithmétique & Algèbre;

Géométrie;

Astronomie;

Gnomonique ou science des cadrans solaires;

Hydrographie ou science de la navigation;

Optique;

Musique;

Mécanique;

Astrologie, &c.

§. IV.

Les ARTS se divisent en

Art de la mémoire;

Art de l'écriture;

Art de l'imprimerie;

Art du dessin;

De la peinture;

De la Gravure, & de la Sculpture.

L'architecture,

L'art militaire ;  
 La pyrotechnie ou l'art du feu ;  
 De la fusion des métaux ,  
 Des feux d'artifice ,  
 De la verrerie.

## §. V.

Les divers ARTS mécaniques.

La Gymnastique , qui comprend l'art de manier  
 & de traiter les chevaux ;

L'escrime ;  
 La danse ;  
 Les exercices du corps.

IV. LES BELLES - LETTRES se divisent en  
 GRAMMAIRE , RHÉTORIQUE , POÉTIQUE ,  
 PHILOGIE , POLYGRAPHES.

## §. I.

La GRAMMAIRE comprend les traités généraux  
 de grammaires ,  
 Institutions ,  
 Grammaires , &c.  
 Dictionnaires de diverses langues.

## §. I I.

La RHÉTORIQUE renferme les traités de l'art  
 oratoire ,  
 Les orateurs anciens & modernes.

## §. I I I.

La POÉTIQUE comprend les traités de l'art de  
 versifier ;  
 Les poètes anciens & modernes ;  
 La mythologie ;  
 Les poésies profanes ou facéties , plaisante-  
 ries , contes , nouvelles , romans , &c.

## §. I V.

La PHILOGIE renferme la critique , qui con-  
 siste en  
 Critiques anciens & modernes ,  
 Satyres ,  
 Apologies , & Dissertations critiques , allégori-  
 ques , enjouées.

Les gnomiques ou sentences , apophthegmes ,  
 adages , proverbes ;

Les hiéroglyphiques , emblèmes & devises.

## §. V.

Les POLYGRAPHES se divisent en auteurs anciens  
 & modernes qui ont écrit divers traités ;

Dialogues & entretiens ;  
 Epistolaires ou lettres écrites sur différens sujets.

## V. HISTOIRE.

L'étude de l'histoire comprend d'abord les traités de  
 GÉOGRAPHIE & de CHRONOLOGIE.

## §. I.

La GÉOGRAPHIE se divise en *cosmographie* ou  
 description de l'univers.

Géographes anciens & modernes , ou descrip-  
 tion du globe terrestre.

Descriptions & cartes particulières , voyages &  
 navigations.

## §. I I.

LA CHRONOLOGIE se divise en chronologie  
 technique ;

Chronologie historique , ou l'histoire réduite &  
 divisée par tables & divisions chronologiques ,  
 histoires universelles , &c.

L'HISTOIRE se divise en HISTOIRE ECCLÉSIA-  
 TIQUE , & HISTOIRE PROFANE.

## §. I.

L'HISTOIRE ECCLÉSIASTIQUE se divise  
 en histoire ecclésiastique proprement dite , ou his-  
 toire ecclésiastique ancienne & nouvelle , judai-  
 que & chrétienne.

Il y a des histoires ecclésiastiques universelles ,  
 & des histoires ecclésiastiques particulières.

On les divise en *histoire catholique & pontificale* ,  
*Histoire monastique* ;  
*Histoire sainte* ;  
*Histoire ecclésiastique des hérésies & des hérétiques.*

## §. I I.

L'*Histoire catholique & pontificale* renferme l'his-  
 toire des conciles , générale & particulière ; l'his-  
 toire & les vies des papes & des cardinaux.

## §. I I I.

L'*Histoire monastique* comprend l'histoire des  
 ordres monastiques & religieux , avec les vies des  
 instituteurs , fondateurs , saints & personnages  
 illustres de chaque ordre , & de plus l'histoire  
 des monastères.

Elle renferme aussi l'histoire des ordres militaires  
 & de chevalerie.

## §. I V.

L'*Histoire sainte* comprend les martyrologes &  
 vies des saints , & des personnages illustres en  
 piété ; l'histoire des lieux saints , des églises , ci-  
 metières , &c. des reliques des saints , des saintes  
 images , des miracles , &c.

*L'Histoire ecclésiastique des hérésies & des hérétiques*, se divise en histoire ancienne des hérésies jusqu'au XII<sup>e</sup> siècle, histoire des nouvelles hérésies depuis le XIII<sup>e</sup> siècle jusqu'à présent, histoire des inquisitions contre les hérétiques & contre d'autres.

L'HISTOIRE PROFANE se divise en histoire ancienne, histoire moderne, histoire généalogique & héraldique, antiquités; histoire des solemnités & des pompes; histoire littéraire, académique & bibliographique, vies des personnages illustres, & traits historiques.

## §. I.

*L'Histoire ancienne ou des anciennes monarchies*, comprend les histoires des Juifs, des Chaldéens, des Babyloniens, des Assyriens, & histoire de la monarchie des Perses, histoire Grecque, Romaine, Byzantine ou de l'empire de Constantinople.

## §. I I.

*L'Histoire moderne, ou des monarchies qui subsistent aujourd'hui*, se divise en deux parties. La première renferme les monarchies de l'Europe; la seconde, les monarchies hors de l'Europe.

Dans la première partie sont comprises les histoires d'Italie, de France, d'Allemagne, des Pays-Bas, de Lorraine, des Suisses & des peuples leurs confédérés, d'Espagne, de la Grande-Bretagne, des pays septentrionaux.

Dans la seconde partie sont comprises l'histoire Orientale générale, celle des Arabes, des Sarrasins & des Turcs, l'histoire Asiatique, l'histoire d'Afrique, l'histoire de l'Amérique ou des Indes Occidentales.

## §. I I I.

*L'Histoire Généalogique & Héraldique*, comprend les traités généraux & particuliers de la science héroïque, de la noblesse, des nobles, de leurs titres, prérogatives, &c. & des choses qui leur sont propres; les traités héraldiques, ou qui appartiennent à la science du blason; les histoires généalogiques des familles illustres, &c.

## §. I V.

Les *Antiquités* renferment les rites, usages & coutumes des anciens; l'histoire métallique, ou médailles, monnoies, &c. divers monumens de l'antiquité; descriptions & traités singuliers des édifices publics, des amphithéâtres, obélisques, pyramides, &c. diverses antiquités, pierres gravées, cachets, lampes, & autres choses qui nous restent des anciens; mélanges d'antiquités, contenant des collections mêlées, des dissertations, des descriptions de cabinets d'antiquités, &c.

*L'Histoire des solemnités & des pompes*, comprend les réjouissances publiques, entrées, mariages, &c. histoire des pompes funèbres.

## §. V I.

*L'Histoire littéraire, académique & bibliographique*, comprend l'histoire des lettres & des langues, des sciences & des arts, où il est traité de leur origine & de leurs progrès, histoire des académies, écoles, universités, collèges & sociétés de gens de lettres, bibliographie ou histoire & description des livres.

## §. V I I.

*Vies des personnages illustres*, divisées en vies des illustres personnages anciens Grecs & Romains, en général & en particulier; vies des hommes illustres modernes, ou des derniers temps seulement; vies des hommes illustres dans les sciences & dans les arts, anciens & modernes.

## §. V I I I.

*Extraits historiques*. Ce sont les diverses collections tirées & extraites des historiens anciens & modernes; monumens, actes & écrits historiques, pièces du temps, &c. traités de paix, de confédération, d'alliance, de trêve, &c. entre les princes; ensemble les pièces, recueils, dissertations & autres choses concernant les négociations de ces traités, les dictionnaires historiques, &c.

Ce plan a été tracé par M. Martin, principalement dans les catalogues des bibliothèques de MM. Butteau, Dufay, le comte Hoyon, de Rothelin & Bellenger, qu'on peut consulter pour les détails de chaque partie ou division.

Si l'on souhaite dresser un catalogue, l'on observera de mettre toutes les grandeurs ensemble; par exemple, on rapprochera toutes les Bibles polyglotes, toutes les Bibles hébraïques, syriaques & en autres langues orientales, in-fol.; pareillement toutes les grecques, toutes les latines, toutes celles avec notes & glosses, toutes les françoises & en autres langues; ensuite les concordances de la bible in-fol. &c. On fera de même des in-4<sup>o</sup>, des in-8<sup>o</sup>, des in-12, auxquels l'on joindra les formats plus petits.

Si ce n'est qu'une petite bibliothèque, on pourra joindre aux in-fol. les in-4<sup>o</sup>. in-8<sup>o</sup>, & le reste, en observant toujours le même ordre & les mêmes divisions; ainsi des autres matières. On n'oubliera pas aussi de mettre à chaque livre le nom de la ville, celui du libraire, & la date du livre, ce qui est nécessaire pour connoître la bonté du livre & de l'édition.

*Des bibliothèques.*

Une bibliothèque est un lieu destiné pour y mettre

des livres, un lieu plus ou moins vaste, avec des tablettes ou armoires, où les livres sont rangés sous différentes classes.

Vitruve dit, que la meilleure situation d'une bibliothèque est de la tourner du côté du soleil levant d'autant que son usage pour l'étude demande la lumière du matin; d'ailleurs les livres ne se gâtent pas tant dans les bibliothèques ainsi disposées, que dans celles qui regardent le midi ou le couchant. Elles sont dans ces derniers aspects sujettes aux vers & à l'humidité; de plus, la même humidité des vents qui favorise la naissance & la nourriture des vers, fait aussi moisir les livres.

Savot pense qu'une bibliothèque seroit encore mieux placée du côté du septentrion, parce que la température de l'air qui vient du nord ne peut corrompre ni altérer le papier & la couverture des livres.

On recommande d'avoir soin au moins une fois l'an de faire battre les livres pour en faire sortir la poussière & les petits insectes qui s'y attachent.

Il faut aussi avoir l'attention d'ouvrir les fenêtres d'une bibliothèque pendant le beau temps pour y renouveler l'air, & de les fermer le soir, de crainte que dans la nuit il n'y entre de ces petits papillons qui engendrent des vers & qui font du dommage aux livres.

Quant aux mesures nécessaires pour faire dresser des tablettes, voici les dimensions indiquées par J. de la Caille.

1°. Pour une bibliothèque de quinze pieds de haut, on fera donner huit pouces au socle ou base depuis le plancher jusqu'à la première tablette.

On donnera à cette première tablette vingt-un pouces de distance, sans y comprendre l'épaisseur du bois, non plus qu'à toutes les autres mesures.

Chaque tablette doit avoir au moins quinze lignes d'épaisseur. La première tablette servira aux *in-fol. cartá magná* ou en grand papier

À la seconde tablette il y aura dix-huit pouces pour les grands *in-fol.*; à la troisième, seize pouces pour les *in-fol.* ordinaires; la quatrième, la cinquième & la sixième auront la même distance.

La septième doit avoir douze pouces de hauteur pour y placer les grands *in-4°.*; la huitième, dix pouces pour les *in-4°.* ordinaires; la neuvième de même distance.

La dixième sera élevée de huit pouces pour les grands *in-8°.* La onzième de même.

La douzième sera de sept pouces d'élévation pour recevoir les grands & les petits *in-12.*

Les petits livres doivent être placés au plus haut des tablettes, pour une plus grande sûreté.

Si la bibliothèque a douze pieds de hauteur, on donnera huit pouces au socle, vingt-un pouces à la première tablette, dix-huit à la seconde, quinze à la troisième, à la quatrième de même, à la cinquième douze pouces, à la sixième dix pouces, de même à la septième, huit pouces à la huitième

me, de même à la neuvième, & à la dixième sept pouces.

Pour une bibliothèque de dix pieds d'élévation, on donnera au socle huit pouces, à la première tablette vingt-un pouces, à la deuxième seize pouces, à la troisième quinze pouces, à la quatrième de même, à la cinquième onze pouces, à la sixième dix pouces, à la septième huit pouces, à la huitième sept pouces.

Si la bibliothèque n'a que huit pieds de hauteur, on donnera six pouces au socle, vingt-un pouces à la première tablette, dix-sept à la seconde, quinze à la troisième, douze à la quatrième, dix à la cinquième, huit à la sixième.

Pour une bibliothèque de six pieds d'élévation, donnez au socle six pouces; dix-huit pouces à la première tablette, quinze à la deuxième, onze à la troisième, dix à la quatrième, huit à la cinquième.

On donnera à toutes les tablettes quinze pouces de profondeur si la place le permet, ou au moins quatorze pouces. On prendra garde à l'humidité des gros murs, & de ne point trop en approcher les livres, de crainte de pourriture; on peut faire garnir ces tablettes de drap ou de serge verte bordée de galon & franges d'or ou de soie, & attachées avec des clous dorés. Le mieux est peut-être de laisser aux livres seuls faire l'ornement d'une bibliothèque.

Si vous souhaitez avoir des armoires pour renfermer les livres, on leur donne ordinairement six pieds de hauteur en dedans. Vous ferez donner à la première tablette dix-huit pouces, à la seconde quinze pouces, à la troisième onze pouces, à la quatrième huit pouces, à la cinquième sept pouces, & à la sixième sept pouces.

Si l'armoire n'a que cinq pieds & demi en dedans, alors on ne donnera que dix-huit pouces à la première tablette, douze pouces à la deuxième, dix à la troisième, huit à la quatrième, sept à la cinquième, & de même à la sixième.

#### *Des bibliothèques ou collections de livres.*

On donne aussi le nom de bibliothèques, par extension & par métaphore, à des recueils ou compilations d'ouvrages de même nature, tels que *bibliothèque des auteurs ecclésiastiques*, *bibliothèque des théâtres*, &c.

Mais on nomme plus particulièrement *bibliothèque*, une collection de livres rangés sur des tablettes. Il est convenable que nous parlions ici des plus fameuses bibliothèques anciennes & modernes, sur-tout de la bibliothèque du Roi. Ces connoissances sont utiles à un libraire, & deviennent une suite nécessaire d'un traité de *librairie*.

#### *Bibliothèques anciennes.*

Selon le sentiment des critiques les plus judi-

cieux, il n'y avoit point de livres avant le temps de Moyse, & les Hébreux ne purent avoir de bibliothèque qu'après sa mort. Pour lors, ses écrits furent recueillis avec beaucoup d'attention. Par la suite on y ajouta plusieurs autres ouvrages.

On peut distinguer les livres des Hébreux en livres sacrés & profanes. Le seul objet des premiers étoit la religion; les derniers traitoient de la philosophie naturelle, & des connoissances philosophiques & politiques.

Les livres sacrés étoient conservés, ou dans des endroits publics, ou dans des lieux particuliers. Par endroits publics il faut entendre toutes les synagogues, & principalement le temple de Jérusalem, où l'on gardoit avec un respect infini les tables de pierres sur lesquelles Dieu avoit écrit ses dix commandemens, & qu'il ordonna à Moyse de déposer dans l'arche d'alliance.

Outre les tables de la loi, les livres de Moyse & ceux des prophètes furent conservés dans la partie la plus secrète du sanctuaire, où il n'étoit permis à personne de les lire ni d'y toucher; le grand-prêtre seul avoit droit d'entrer dans ce lieu sacré, & cela seulement une fois par an: ainsi, ces livres sacrés furent à l'abri des corruptions & des interprétations; aussi étoient-ils dans la suite la pierre de touche de tous les autres, comme Moyse le prédit au 32<sup>e</sup> chap. du Deuteronomie, où il ordonna aux Lévites de placer ses livres au dedans de l'arche.

Quelques auteurs croient que Moyse étant près de mourir, ordonna qu'on fit douze copies de la loi, qu'il distribua aux douze tribus: mais Maimonides assure qu'il en fit faire treize copies, c'est-à-dire, douze pour les douze tribus & une pour les Lévites, & qu'il leur dit à tous en les leur donnant, *recevez le livre de la loi que Dieu lui-même nous a donné*. Les interprètes ne sont pas d'accord si ce volume sacré fut déposé dans l'arche avec les tables de pierre, ou bien dans un petit cabinet séparé.

Quoi qu'il en soit, Josué écrivit un livre qu'il ajouta ensuite à ceux de Moyse. (Josué, XIV.) Tous les prophètes firent aussi des copies de leurs sermons & de leurs exhortations, comme on peut le voir au chap. XV de Jérémie, & dans plusieurs autres endroits de l'Écriture: ces sermons & ces exhortations furent conservés dans le temple pour l'instruction de la postérité.

Tous ces ouvrages composoient une bibliothèque plus estimable par sa valeur intrinsèque, que par le nombre des volumes.

Voilà tout ce qu'on fait de la bibliothèque sacrée qu'on gardoit dans le temple: mais il faut remarquer qu'après le retour des Juifs de la captivité de Babylone, Néhémie rassembla les livres de Moyse, & ceux des rois & des prophètes, dont il forma une bibliothèque; il fut aidé dans cette entreprise par Esdras, qui, au sentiment de quelques-uns, rétablit le Pentateuque, & toutes

les anciennes écritures saintes qui avoient été dispersées lorsque les Babyloniens prirent Jérusalem, & brûlèrent le temple avec la bibliothèque qui y étoit renfermée: mais c'est sur quoi les savans ne sont pas d'accord. En effet, c'est un point très-difficile à décider.

Quelques auteurs prétendent que cette bibliothèque fut de nouveau rétablie par Judas Machabée, parce que la plus grande partie en avoit été brûlée par Antiochus, comme on le lit au chapitre I du premier livre des Machabées. Quand même on conviendrait qu'elle eût subsisté jusqu'à la destruction du second temple, on ne sauroit cependant déterminer le lieu où elle étoit déposée: mais il est probable qu'elle eut le même sort que la ville. Car, quoique Rabbi Benjamin affirme que le tombeau du prophète Ezéchiel, avec la bibliothèque du premier & du second temple, se voyoient encore de son temps dans un lieu situé sur les bords de l'Euphrate, cependant Manassés de Groningue & plusieurs autres personnes dont on ne sauroit révoquer en doute le témoignage, & qui ont fait exprès le voyage de Mésopotamie, assurent qu'il ne reste aucun vestige de ce que prétend avoir vu Rabbi Benjamin, & que dans tout le pays il n'y a ni tombeau, ni bibliothèque hébraïque.

Outre la grande bibliothèque, qui étoit conservée religieusement dans le temple, il y en avoit encore une dans chaque synagogue. *Actes des Apôtres XV. Luc. IV. 16. 17.* Les auteurs conviennent presque unanimement, que l'académie de Jérusalem étoit composée de quatre cents soixante synagogues ou collèges, dont chacune avoit sa bibliothèque, où l'on alloit publiquement lire les écritures saintes.

Après ces bibliothèques publiques qui étoient dans le temple & dans les synagogues, il y avoit encore des bibliothèques sacrées particulières. Chaque Juif en avoit une, puisqu'ils étoient tous obligés d'avoir les livres qui regardoient leur religion, & même de transcrire chacun de sa propre main une copie de la loi.

On voyoit encore des Bibliothèques dans les célèbres universités ou écoles des Juifs. Ils avoient aussi plusieurs villes fameuses par les sciences qu'on y cultivoit, entre autres celle que l'on nomme *la ville des Lettres*, & qu'on croit avoir été Cariatsepher, située sur les confins de la tribu de Juda. Dans la suite, celle de Tibériade ne fut pas moins fameuse par son école; & il est probable que ces sortes d'académies n'étoient point dépourvues de bibliothèques.

Depuis l'entière dispersion des Juifs après la ruine de Jérusalem & du temple par Tite, leurs docteurs particuliers ou rabbins ont écrit prodigieusement, & comme l'on fait, un amas de rêveries & de contes ridicules: mais dans les pays où ils sont tolérés & où ils ont des synagogues, on ne voit point dans ces lieux d'assemblées, d'autres livres

livres que ceux de la loi : le talmud & les paraphrases , non plus que les recueils de traditions rabbiniques , ne forment point de corps de bibliothèque.

Les Chaldéens & les Egyptiens étant les plus proches voisins de la Judée , furent probablement les premiers que les Juifs instruisirent de leurs sciences ; à ceux-là nous joindrons les Phéniciens & les Arabes.

Il est certain que les sciences furent portées à une grande perfection par toutes ces nations , & sur-tout par les Egyptiens , que quelques auteurs regardent comme la nation la plus savante du monde , tant dans la théologie payenne que dans la physique.

Il est donc probable que leur grand amour pour les lettres avoit produit de savans ouvrages & de nombreuses collections de livres.

Les auteurs ne parlent point des bibliothèques de la Chaldée ; tout ce qu'on en peut dire , c'est qu'il y avoit dans ce pays des savans en plusieurs genres , & sur-tout dans l'astronomie , comme il paroît par une suite d'observations de 1900 ans , que Calisthènes envoya à Aristote après la prise de Babylone par Alexandre.

Eusebe , de *Præp. Evangel.* dit que les Phéniciens étoient très-curieux dans leurs collections de livres , mais que les bibliothèques les plus nombreuses & les mieux choisies étoient celles des Egyptiens , qui surpassoient toutes les autres nations en bibliothèques aussi bien qu'en savoir.

Selon Diodore de Sicile , le premier qui fonda une bibliothèque , fut Osymandias , successeur de Prothée , & contemporain de Priam , roi de Troie. Pierius dit que ce prince aimoit tant l'étude , qu'il fit construire une bibliothèque magnifique , ornée des statues de tous les dieux de l'Égypte , & sur le frontispice de laquelle il fit écrire ces mots , le trésor des remèdes de l'ame ; mais ni Diodore de Sicile ni les autres historiens ne disent rien du nombre de volumes qu'elle contenoit ; autant qu'on en peut juger , elle ne devoit pas être fort nombreuse , vu le peu de livres qui existoient alors , & qui étoient tous écrits par les prêtres ; car pour ceux de leurs deux Mercures qu'on regardoit comme des ouvrages divins , on ne les connoît que de nom , & ceux de Manethon sont bien postérieurs au temps dont nous parlons. Il y avoit une très-belle bibliothèque à Memphis , aujourd'hui le grand Caire , qui étoit déposée dans le temple de Vulcain : c'est dans cette bibliothèque que Naucrates accuse Homère d'avoir volé l'Iliade & l'Odyssée , & de les avoir ensuite données comme ses propres productions.

Mais la plus grande & la plus magnifique bibliothèque de l'Égypte , & peut-être du monde entier , étoit celle des Ptolomées à Alexandrie ; elle fut commencée par Ptolomée Soter , & composée par les soins de Démétrius de Phalere , qui fit rechercher à grands frais des livres chez toutes

*Arts & Métiers. Tome III. Partie II.*

les nations , & en forma , selon St. Epiphane , une collection de 54,800 volumes. Joseph dit qu'il y en avoit 200 mille , & que Démétrius espérait d'en avoir dans peu 500 mille ; cependant Eusebe assure qu'à la mort de Philadelphie , successeur de Soter , cette bibliothèque n'étoit composée que de 100 mille volumes. Il est vrai que sous ses successeurs elles s'augmenta par degrés ; & qu'enfin , on y compta jusqu'à 700,000 volumes : mais par le terme de volumes , il faut entendre des rouleaux beaucoup moins chargés que ne sont nos volumes.

Il acheta de Nelée , à des prix exorbitans , une partie des ouvrages d'Aristote , & un grand nombre d'autres volumes qu'il fit chercher à Rome & à Athènes , en Perse & en Ethiopie.

Un des plus précieux morceaux de sa bibliothèque étoit l'écriture sainte , qu'il fit déposer dans le principal appartement , après l'avoir fait traduire en grec par les soixante-douze interprètes , que le grand-prêtre Eléazar avoit envoyés pour cet effet à Ptolomée , qui les avoit fait demander par Aristée , homme très-savant & capitaine de ses gardes.

Un de ses successeurs , nommé Ptolomée Phifcon , prince d'ailleurs cruel , ne témoigna pas moins de passion pour enrichir la bibliothèque d'Alexandrie. On raconte de lui que , dans un tems de famine , il refusa aux Athéniens les bleds qu'ils avoient coutume de tirer de l'Égypte , à moins qu'ils ne lui remissent les originaux des tragédies d'Eschyle , de Sophocle & d'Euripide , & qu'il les garda en leur en renvoyant seulement des copies fidèles , & leur abandonna quinze talens qu'il avoit consignés pour sûreté des originaux.

Tout le monde sait ce qui obligea Jules-César , assiégé dans un quartier d'Alexandrie , à faire mettre le feu à la flotte qui étoit dans le port : malheureusement le vent porta les flammes plus loin que César ne vouloit , & le feu ayant pris aux maisons voisines du grand port , se communiqua de-là au quartier de Bruchion , au magasin de bled & à la bibliothèque qui en faisoient partie , & causa l'embrasement de cette fameuse bibliothèque.

Quelques auteurs croient qu'il n'y en eut que 400,000 volumes de brûlés , & que tant des autres livres qu'on put sauver de l'incendie , que des débris de la bibliothèque des rois de Pergame , dont 200,000 volumes furent donnés à Cléopâtre par Antoine , on forma la nouvelle bibliothèque du Serapion , qui devint en peu de temps plus nombreuse. Mais après diverses révolutions des empereurs romains , pendant lesquelles la bibliothèque fut tantôt pillée & tantôt rétablie , elle fut enfin détruite l'an 650 de Jésus-Christ , qu'Amry , général des Sarrasins , sur un ordre du calife Omar , commanda que les livres de la bibliothèque d'Alexandrie fussent distribués dans les bains publics

A a a a

de cette ville, & ils servirent à les chauffer pendant six mois.

La bibliothèque des rois de Pergame dont nous venons de parler, fut fondée par Eumènes & Attalus. Animés par un esprit d'émulation, ces princes firent tous leurs efforts pour égaler la grandeur & la magnificence de Rois d'Égypte, & sur-tout en amassant un nombre prodigieux de livres, dont Plin dit que le nombre étoit de plus de deux cents mille. Volaterani dit qu'ils furent tous brûlés à la prise de Pergame; mais Plin & plusieurs autres nous assurent que Marc-Antoine les donna à Cléopâtre, ce qui ne s'accorde pourtant pas avec le témoignage de Strabon, qui dit que cette bibliothèque étoit à Pergame de son temps, c'est-à-dire, sous le règne de Tibère. On pourroit concilier ces différens historiens, en remarquant qu'il est vrai que Marc-Antoine avoit fait transporter cette bibliothèque de Pergame à Alexandrie, & qu'après la bataille d'Actium, Auguste, qui se plaisoit à défaire tout ce qu'Antoine avoit fait, la fit reporter à Pergame. Mais ceci ne doit être pris que sur le pied d'une conjecture, aussi bien que le sentiment de quelques auteurs qui prétendent qu'Alexandre-le-Grand en fonda une magnifique à Alexandrie, qui donna lieu par la suite à celle de Ptolomées.

Il y avoit une bibliothèque considérable à Suze en Perse, où Méstothènes consulta les annales de cette monarchie, pour écrire l'histoire qu'il nous a laissée. Diodore de Sicile parle de cette bibliothèque: mais on croit communément qu'elle contenoit moins de livres de sciences, qu'une collection des lois, des chartes & des ordonnances des rois. C'étoit un dépôt semblable aux chambres des comptes de France.

Nous ne savons rien de positif sur l'histoire de la Grèce, avant les guerres de Thèbes & de Troie. Il seroit donc inutile de chercher des livres en Grèce avant ces époques.

Les Lacédémoniens n'avoient point de livres: ils exprimoient tout d'une façon si concise & en si peu de mots, que l'écriture leur paroïsoit superflue, puisque la mémoire leur suffisoit pour se souvenir de tout ce qu'ils avoient besoin de savoir.

Les Athéniens au contraire, qui étoient grands parleurs, écrivirent beaucoup; & dès que les sciences eurent commencé à fleurir à Athènes, la Grèce fut bientôt enrichie d'un grand nombre d'ouvrages de toutes espèces. Valere Maxime dit que le tyran Pisistrate fut le premier de tous les Grecs qui s'avisâ de faire le recueil des ouvrages des savans; en quoi la politique n'eut peut-être pas peu de part, il vouloit, en fondant une bibliothèque pour l'usage du public, gagner l'amitié de ceux que la perte de leur liberté faisoit gémir sous son usurpation. Cicéron dit que c'est à Pisistrate que nous avons l'obligation d'avoir rassemblé en un seul volume les ouvrages d'Homère,

qui se chantoient auparavant par toute la Grèce par morceaux détachés & sans aucun ordre. Platon attribue cet honneur à Hipparque, fils de Pisistrate. D'autres prétendent que ce fut Solon; & d'autres rapportent cette précieuse collection à Lycurgue & à Zénodote d'Éphèse.

Les Athéniens augmentèrent considérablement cette bibliothèque après la mort de Pisistrate, & en fondèrent même d'autres; mais Xerxès, après s'être rendu maître d'Athènes, emporta tous leurs livres en Perse. Il est vrai que, si on en veut croire Aulu-Gelle, Seleucus Nicator les fit rapporter en cette ville quelques siècles après.

Zuringer dit qu'il y avoit alors une bibliothèque magnifique dans l'île de Cnidos, une des Cyclades: qu'elle fut brûlée par l'ordre d'Hippocrate le médecin, parce que les habitans refusèrent de suivre sa doctrine. Ce fait au reste n'est pas trop avéré.

Cléarque, tyran d'Héraclée & disciple de Platon & d'Isocrate, fonda une bibliothèque dans sa capitale; ce qui lui attira l'estime de tous ses sujets, malgré toutes les cruautés qu'il exerça contre eux.

Camérarius parle de la bibliothèque d'Apamée comme d'une des plus célèbres de l'antiquité. Angelus Rocha, dans son catalogue de la bibliothèque du Vatican, dit qu'elle contenoit plus de 20,000 volumes.

Si les anciens Grecs n'avoient que peu de livres; les anciens Romains en avoient encore bien moins. Par la suite ils eurent, aussi bien que les Juifs, deux sortes de bibliothèques, les unes publiques, les autres particulières. Dans les premières étoient les édits & les lois touchant la police & le gouvernement de l'état: les autres étoient celles que chaque particulier formoit dans sa maison, comme celle que Paul Emile apporta de Macédoine après la défaite de Persée.

Il y avoit aussi des bibliothèques sacrées qui regardoient la religion des Romains, & qui dépendoient entièrement des pontifes & des augures.

Voilà à peu près ce que les auteurs nous apprennent touchant les bibliothèques publiques des Grecs & des Romains. A l'égard des bibliothèques particulières, il est certain qu'aucune nation n'a eu plus d'avantages ni plus d'occasions pour en avoir de très-considérables que les derniers, puisque les Romains étoient les maîtres de la plus grande partie du monde connu pour lors.

L'histoire nous apprend qu'à la prise de Carthage, le sénat fit présent à la famille de Regulus de tous les livres qu'on avoit trouvés dans cette ville, & qu'il fit traduire en latin 28 volumes, composés par Magon, Carthaginois; sur l'agriculture.

Plutarque assure que Paul Emile distribua à ses enfans la bibliothèque de Persée, roi de Macédoine, qu'il mena en triomphe à Rome. Mais Isidore dit positivement, qu'il la donna au public.

Afinius Pollion fit plus , car il fonda une bibliothèque exprès pour l'usage du public , qu'il composa des dépouilles de tous les ennemis qu'il avoit vaincus , & de grand nombre de livres de toute espèce qu'il acheta : il l'orna de portraits de savans , & entré autres de celui de Varron.

Varron avoit aussi une magnifique bibliothèque. Celle de Cicéron ne devoit pas l'être moins , si on fait attention à son érudition , à son goût , & à son rang : mais elle fut considérablement augmentée par celle de son ami Atticus , qu'il préféreroit à tous les trésors de Crésus.

Cicéron lui-même nous apprend dans ses épîtres , qu'il avoit fait venir d'Athènes quantités de bustes ou de têtes en marbre , qui représentoient les plus fameux philosophes de l'antiquité ou des faux-dieux. Il fit placer ces têtes ou bustes sur des gaines écartées de cinq pieds de hauteur ; il mit ces monumens dans l'entre-deux de ses tablettes. L'antiquité avoit donné le nom de hermès , à ces piédestaux de pierre ou de bois écarriés. Cicéron appelloit Herme - Athène la tête qui représentoit la ville d'Athènes , & qui étoit soutenue par une gaine. A Paris , à Rome , l'on voit quantité de bibliothèques ornées de têtes de bronze ou de marbre , qui représentent les grands hommes.

Les anciens renfermoient quelquefois leurs livres dans des armoires en marqueterie , composées de bois de différentes couleurs , d'ébène , d'ivoire , &c. avec des ornemens incrustés en fleurs , en animaux , &c. L'on a trouvé dans les débris d'Herculanum une très-belle armoire en marqueterie , pleine de volumes , c'est-à-dire , de longues feuilles de papier ou de parchemin écrites & roulées sur un petit cylindre de bois. Quoique depuis environ quinze ans l'on ait découvert plus de cent volumes de cette espèce , cependant l'on n'en a pu transcrire que deux ou trois , parce que l'on n'occupe à cet ouvrage qu'un copiste & deux aides. Il seroit à souhaiter que toutes les nations civilisées de l'Europe envoyassent à Naples , à leurs frais , chacune deux habiles gens , pour transcrire en six mois tous ces manuscrits , qui sont plus précieux que la statue équestre de Nonius Balbus en marbre , que le roi fait garder par des sentinelles. Il faudroit plus d'adresse que de talens pour copier ces manuscrits que l'on voit dépérir avec un regret mortel.

Plutarque parle de la bibliothèque de Lucullus comme d'une des plus considérables du monde , tant par rapport au nombre de volumes , que par rapport aux superbes ornemens dont elle étoit décorée.

La bibliothèque de César étoit digne de lui , & rien ne pouvoit contribuer davantage à lui donner de la réputation , que d'en avoir confié le soin au savant Varron.

Auguste fonda une belle bibliothèque proche du temple d'Apollon , sur le mont Palatin. Horace , Juvénal & Perse , en parlent comme d'un endroit

où les poètes avoient coutume de réciter & de déposer leurs ouvrages.

*Scripta Palatinus quæcunque recepit Apollo , dit Horace.*

Vespasien fonda une bibliothèque proche le temple de la Paix , à l'imitation de César & d'Auguste.

Mais la plus magnifique de toutes ces anciennes bibliothèques , étoit celle de Trajan , qu'il appela de son propre nom , la bibliothèque Ulpienne : elle fut fondée pour l'usage du public ; & selon le cardinal Volaterani , l'empereur y avoit fait écrire toutes les belles actions des princes & les décrets du sénat , sur des pièces de belle toile qu'il fit couvrir d'ivoire. Quelques auteurs assurent que Trajan fit porter à Rome tous les livres qui se trouvoient dans les villes conquises , pour augmenter sa bibliothèque : il est probable que Pline le jeune , son favori , l'engagea à l'enrichir de la sorte.

Outre celle dont nous venons de parler , il y avoit encore à Rome une bibliothèque considérable , fondée par Simonicus , précepteur de l'empereur Gordien. Isidore & Boèce en font des éloges extraordinaires : ils disent qu'elle contenoit 80,000 volumes choisis , & que l'appartement qui les renfermoit , étoit pavé de marbre doré , les murs lambriffés de glaces & d'ivoire , & les armoires & pupitres de bois d'ébène & de cèdre.

Les premiers Chrétiens , occupés d'abord uniquement de leur salut , brûlèrent tous les livres qui n'avoient point de rapport à la religion. *Actes des Apôtres*.... Ils eurent d'ailleurs trop de difficultés à combattre , pour avoir le temps d'écrire & de se former des bibliothèques. Ils conservoient seulement dans leurs églises les livres de l'ancien & du nouveau Testament , auxquels on joignit par la suite les actes des martyrs. Quand un peu plus de repos leur permit de s'abandonner aux sciences , il se forma des bibliothèques. Les auteurs parlent avec éloge de celles de S. Jérôme , & de George , évêque d'Alexandrie.

On en voyoit une célèbre à Césarée , fondée par Jules l'Africain , & augmentée dans la suite par Eusèbe , évêque de cette ville , au nombre de 20,000 volumes. Quelques-uns en attribuent l'honneur à S. Pamphile , prêtre de Laodicée , & ami intime d'Eusèbe ; c'est ce que cet historien semble dire lui-même. Cette bibliothèque fut d'un grand secours à S. Jérôme , pour l'aider à corriger les livres de l'ancien testament : c'est là qu'il trouva l'évangile de S. Mathieu en hébreu. Quelques auteurs disent que cette bibliothèque fut dispersée , & qu'elle fut ensuite rétablie par S. Grégoire de Nazianze & Eusèbe.

S. Augustin parle d'une bibliothèque d'Hippone. Celle d'Antioche étoit très-célèbre : mais l'empereur Jovien , pour plaire à sa femme , la fit malheureusement détruire. Sans entrer dans un

plus grand détail sur les bibliothèques des premiers chrétiens, il suffira de dire que chaque église avoit sa bibliothèque pour l'usage de ceux qui s'appliquoient aux études. Eusèbe nous l'atteste ; & il ajoute que presque toutes ces bibliothèques, avec les oratoires où elles étoient conservées, furent brûlées & détruites par Dioclétien.

Passons maintenant à des bibliothèques plus considérables que celles dont venons de parler ; c'est-à-dire, à celles qui furent fondées après que le christianisme fut affermi sans contradiction. Celle de Constantin-le-Grand, fondée, selon Zonaras, l'an 336, mérite attention : ce prince voulant réparer la perte que le tyran son prédécesseur avoit causée aux chrétiens, porta tous ses soins à faire trouver des copies des livres qu'on avoit voulu détruire. Il les fit transcrire & y en ajouta d'autres, dont il forma à grands frais une nombreuse bibliothèque à Constantinople. L'empereur Julien voulut détruire cette bibliothèque & empêcher les chrétiens d'avoir aucuns livres, afin de les plonger dans l'ignorance. Il fonda cependant lui-même deux grandes bibliothèques, l'une à Constantinople, & l'autre à Antioche, sur les frontispices desquelles il fit graver ces paroles : *Alii quidem equos amant, alii aves, alii feras ; mihi verò à puerulo mirandum acquirendi & possidendi libros injecit desiderium.*

Théodose le jeune ne fut pas moins soigneux d'augmenter la bibliothèque de Constantin-le-Grand : elle ne contenoit d'abord que 6000 volumes ; mais par ses soins & sa magnificence, il s'y en trouva en peu de temps 100,000. Léon l'Isaurien en fit brûler plus de la moitié, pour détruire les monumens qui auroient pu déposer contre son hérésie sur le culte des images. C'est dans cette bibliothèque que fut déposée la copie authentique du premier concile général de Nicée. On prétend que les ouvrages d'Homère y étoient aussi écrits en lettres d'or, & qu'ils furent brûlés lorsque les Iconoclastes détruisirent cette bibliothèque. Il y avoit aussi une copie des évangiles, selon quelques auteurs, reliée en plaques d'or du poids de quinze livres, & enrichie de pierreries.

Les nations barbares qui inondèrent l'Europe, détruisirent les bibliothèques & les livres en général ; leur fureur fut presque incroyable, & a causé la perte irréparable d'un nombre infini d'excellens ouvrages.

Le premier de ces temps-là qui eut du goût pour les lettres, fut Cassiodore, favori & ministre de Théodoric, roi des Goths qui s'établirent en Italie, & qu'on nomma communément Ostrogoths. Cassiodore fatigué du poids du ministère, se retira dans un convent qu'il fit bâtir, où il consacra le reste de ses jours à la prière & à l'étude. Il y fonda une bibliothèque pour l'usage des moines, compagnons de sa solitude. Ce fut à peu près dans le même temps que le pape Hilaire, premier du nom, fonda deux bibliothèques dans l'église de

Saint Etienne ; & que le pape Zacharie I rétablit celle de Saint Pierre, selon Platine.

Quelque temps après, Charlemagne fonda la sienne à l'Île-Barbe près de Lyon. Paradin dit qu'il l'enrichit d'un grand nombre de livres magnifiquement reliés ; & Sabellicus, aussi bien que Palmerius, assurent qu'il y mit entr'autres un manuscrit des œuvres de S. Denis, dont l'empereur de Constantinople lui avoit fait présent. Il fonda encore en Allemagne plusieurs collèges avec des bibliothèques, pour l'instruction de la jeunesse : entr'autres une à Saint-Gal en Suisse, qui étoit fort estimée. Le roi Pepin en fonda une à Fulde par le conseil de S. Boniface, l'Apôtre de l'Allemagne : ce fut dans ce célèbre monastère que Raban-Maur & Hildebert vécurent & étudièrent dans le même temps. Il y avoit une autre bibliothèque à la Wrissen près de Worms : mais celle que Charlemagne fonda dans son palais à Aix-la-Chapelle, surpassa toutes les autres : cependant il ordonna avant de mourir qu'on la vendît, pour en distribuer le prix aux pauvres. Louis-le-Débonnaire son fils, lui succéda à l'empire & à son amour pour les arts & les sciences, qu'il protégea de tout son pouvoir.

L'Angleterre, & encore plus l'Irlande, possédoient alors de savantes & riches bibliothèques, que les incursions fréquentes des habitans du nord détruisirent dans la suite : il n'y en a point qu'on doive plus regretter que la grande bibliothèque fondée à Yorck par Egbert, archevêque de cette ville ; elle fut brûlée avec la cathédrale, le convent de sainte Marie, & plusieurs autres maisons religieuses, sous le roi Etienne. Alcuin parle de cette bibliothèque dans son épître à l'église d'Angleterre.

Vers ces temps, un nommé Gauthier ne contribua pas peu par ses soins & par son travail à fonder la bibliothèque du monastère de saint Alban, qui étoit très-considérable : elle fut pillée aussi bien qu'une autre par les pirates Danois.

La bibliothèque formée dans le XII<sup>e</sup> siècle par Richard de Burg, évêque de Durham, chancelier & trésorier de l'Angleterre, fut aussi fort célèbre. Ce savant prélat n'omit rien pour la rendre aussi complète que le permettoit le malheur des temps ; & il écrivit lui-même un traité intitulé *Philobiblion*, sur le choix des livres & sur la manière de former une bibliothèque. Il y représente les livres comme les meilleurs précepteurs, en s'exprimant ainsi : *Hi sunt magistri, qui nos instruunt sine virgis & ferulis, sine cholerâ, sine pecuniâ : si accedis, non dormiunt ; si inquiris, non se abscondunt ; non obmurmurant, si oberres ; cachinnos nesciunt, si ignores.*

L'Angleterre possède encore aujourd'hui des bibliothèques très-riches en tout genre de littérature & en manuscrits fort anciens. Celle dont on parle le plus, est la célèbre bibliothèque Bodléienne d'Oxford, élevée, si l'on peut se servir de ce terme, sur les fondemens de celle du duc Humphry. Elle

commença à être publique en 1602, & a été depuis prodigieusement augmentée par un grand nombre de bienfaiteurs. On assure qu'elle l'emporte sur celles de tous les souverains & de toutes les universités de l'Europe, si l'on en excepte celle du roi à Paris, celle de l'empereur à Vienne, & celle du Vatican.

Il semble qu'au XI<sup>e</sup> siècle les sciences s'étoient réfugiées auprès de Constantin Porphyrogénète, empereur de Constantinople. Ce grand prince étoit le protecteur des muses, & ses sujets à son exemple cultivèrent les lettres. Il parut alors en Grèce plusieurs savans; & l'empereur, toujours porté à chérir les sciences, employa des gens capables à lui rassembler de bons livres, dont il forma une bibliothèque publique, à l'arrangement de laquelle il travailla lui-même. Les choses furent en cet état jusqu'au temps où les Turcs se rendirent maîtres de Constantinople: aussitôt les sciences forcées d'abandonner la Grèce, se réfugièrent en Italie, en France, & en Allemagne, où on les reçut à bras ouverts; & bientôt la lumière commença à se répandre sur le reste de l'Europe, qui avoit été ensevelie pendant longtemps dans l'ignorance la plus grossière.

La bibliothèque des empereurs Grecs de Constantinople n'avoit pourtant pas péri à la prise de cette ville par Mahomet II. Au contraire, ce sultan avoit ordonné très-expressément qu'elle fût conservée, & elle le fut en effet dans quelques appartemens du sérail jusqu'au règne d'Amurat IV, que ce prince, quoique Mahométan peu scrupuleux, dans un violent accès de dévotion, sacrifia tous les livres de la bibliothèque à la haine implacable dont il étoit animé contre les chrétiens. C'est là tout ce qu'en put apprendre M. l'abbé Sevin, lorsque, par ordre du roi de France, il fit en 1729 le voyage de Constantinople, dans l'espérance de pénétrer jusques dans la bibliothèque du grand-seigneur, & d'en obtenir des manuscrits pour enrichir celle du roi.

Quant à la bibliothèque du sérail, elle fut commencée par le sultan Selim, celui qui conquiert l'Egypte, & qui aimoit les lettres: mais elle n'est composée que de trois ou quatre mille volumes, turcs, arabes ou persans, sans nul manuscrit grec. Le prince de Valachie Maurocordato avoit beaucoup recueilli de ces derniers, & il s'en trouve de répandus dans les monastères de la Grèce: mais il paroît par la relation du voyage des académiciens François au Levant, qu'on ne fait plus guère de cas aujourd'hui de ces morceaux précieux, dans un pays où les sciences & les beaux arts ont fleuri pendant si long-temps.

Il est certain que toutes les nations cultivent les sciences, les unes plus, les autres moins; mais il n'y en a aucune où le savoir soit plus estimé que chez les Chinois. Chez ce peuple on ne peut parvenir au moindre emploi qu'on ne soit savant, du moins par rapport au commun de la nation.

Ainsi, ceux qui veulent figurer dans le monde, sont indispensablement obligés de s'appliquer à l'étude. Il ne suffit pas chez eux d'avoir la réputation de savant, il faut l'être réellement pour pouvoir parvenir aux dignités & aux honneurs; chaque candidat étant obligé de subir trois examens très-sévères, qui répondent à nos trois degrés de bachelier, de licencié & de docteur.

De cette nécessité d'étudier il s'ensuit, qu'il doit y avoir dans la Chine un nombre infini de livres & d'écrits; & par conséquent que les gens riches, chez eux, doivent avoir formé de grandes bibliothèques.

En effet, les historiens rapportent qu'environ deux cents ans avant Jésus-Christ, Chingius, ou Xius, empereur de la Chine, ordonna que tous les livres du royaume (dont le nombre étoit presque infini) fussent brûlés, à l'exception de ceux qui traitoient de la médecine, de l'agriculture & de la divination, s'imaginant par là faire oublier les noms de ceux qui l'avoient précédé, & que la postérité ne pourroit plus parler que de lui. Ses ordres ne furent pas exécutés avec tant de soin, qu'une femme ne pût sauver les ouvrages de Mientius, de Confucius surnommé le Socrate de la Chine, & de plusieurs autres, dont elle colla les feuilles contre le mur de sa maison, où elles restèrent jusqu'à la mort du tyran.

C'est par cette raison que ces ouvrages passent pour être les plus anciens de la Chine, & sur-tout ceux de Confucius, pour qui ce peuple a une extrême vénération. Ce philosophe laissa neuf livres qui sont, pour ainsi dire, la source de la plupart des ouvrages qui ont paru depuis son temps à la Chine, & qui sont si nombreux, qu'un seigneur de ce pays (au rapport du P. Trigault) s'étant fait chrétien, employa quatre jours à brûler ses livres, afin de ne rien garder qui sentit les superstitions des Chinois. Spizellius dans son livre *de Re litteraria Sinenfium*, dit qu'il y a une bibliothèque sur le mont Lingumen de plus de 30 mille volumes, tous composés par des auteurs Chinois, & qu'il n'y en a guère moins dans le temple de Venchung, proche l'école royale.

Il y a plusieurs belles bibliothèques au Japon; car les voyageurs assurent qu'il y a dans la ville de Narad un temple magnifique qui est dédié à Xaca, le sage, le prophète & le législateur du pays; & qu'auprès de ce temple les bonzes ou prêtres ont leurs appartemens, dont un est soutenu par 24 colonnes, & contient une bibliothèque remplie de livres du haut en bas.

Tout ce que nous avons dit est peu de chose en comparaison de la bibliothèque qu'on dit être dans le monastère de la Sainte-Croix, sur le mont Amara en Ethiopie. L'histoire nous dit qu'Antoine bricus & Laurent de Crémone furent envoyés dans ce pays par Grégoire XIII, pour voir cette immense bibliothèque, qui est divisée en trois parties, & contient en tout dix millions cent mille

volumes, tous écrits sur du beau parchemin, & gardés dans des étuis de soie. On ajoute que cette bibliothèque doit son origine à la reine de Saba, qui visita Salomon, & reçut de lui un grand nombre de livres, particulièrement ceux d'Enoch sur les élémens & sur d'autres sujets philosophiques, avec ceux de Noé sur des sujets de mathématique & sur le rit sacré, & ceux qu'Abraham composa dans la vallée de Mambré, où il enseigna la philosophie à ceux qui l'aidèrent à vaincre les rois qui avoient fait prisonnier son neveu Lot, avec les livres de Job, & d'autres que quelques-uns nous assurent être dans cette bibliothèque; aussi-bien que les livres d'Esdras, des Sibylles, des prophètes & des grands prêtres des Juifs, outre ceux qu'on suppose avoir été écrits par cette reine & par son fils Mémilech, qu'on prétend qu'elle eut de Salomon. Nous rapportons ces opinions moins pour les adopter, que pour montrer que de très-habiles gens y ont donné leur créance, tels que le père Kirker. Tout ce qu'on peut dire des Ethiopiens, c'est qu'ils ne se soucient guère de la littérature profane, & par conséquent qu'ils n'ont guère de livres grecs ni latins sur des sujets historiques; car ils ne s'appliquent qu'à la littérature sacrée, qui fut d'abord extraite des livres grecs, & ensuite traduite dans leur langue. Ils sont schismatiques & sectateurs d'Eutychès & de Nestorius.

Les Arabes d'aujourd'hui ne connoissent nullement les lettres: mais vers le dixième siècle, & sur-tout sous le règne d'Almanzor, aucun peuple ne les cultivoit avec plus de succès qu'eux.

Après l'ignorance qui régnoit en Arabie avant le temps de Mahomet, le calife Almamon fut le premier qui fit revivre les sciences chez les Arabes: il fit traduire en leur langue un grand nombre de livres, qu'il avoit forcé Michel III, empereur de Constantinople, de lui laisser choisir de sa bibliothèque & par tout l'empire, après l'avoir vaincu dans une bataille.

Le roi Manzor ne fut pas moins assidu à cultiver les lettres. Ce grand prince fonda plusieurs écoles & bibliothèques publiques à Maroc, où les Arabes se vantent d'avoir la première copie du code de Justinien.

Eupennas dit que la bibliothèque de Fez est composée de trente-deux mille volumes; & quelques-uns prétendent que toutes les décades de Tite-Live y sont, avec les ouvrages de Pappus d'Alexandrie, fameux mathématicien, ceux d'Hippocrate, de Galien, & de plusieurs autres bons auteurs, dont les écrits ou ne sont pas parvenus jusqu'à nous, ou n'y sont parvenus que très-imparfaits.

Selon quelques voyageurs, il y a à Gaza une autre belle bibliothèque d'anciens livres, dans la plupart desquels on voit des figures d'animaux & des chiffres à la manière des Egyptiens; ce qui fait présumer que c'est quelque reste de la bibliothèque d'Alexandrie.

Il y a une bibliothèque à Damas, où François Rosa de Ravenne trouva la philosophie mystique d'Aristote en arabe, qu'il publia dans la suite.

On a vu par ce que nous avons déjà dit, que la bibliothèque des empereurs Grecs n'a point été conservée, & que celle des sultans est très-peu de chose; ainsi, ce qu'on trouve à cet égard dans Baudier & d'autres auteurs, qui en racontent des merveilles, ne doit point prévaloir sur le récit simple & sincère qu'ont fait sur le même sujet les savans judicieux qu'on avoit envoyés à Constantinople, pour tenter s'il ne seroit pas possible de recueillir quelques lambeaux de ces précieuses bibliothèques. D'ailleurs, le mépris que les Turcs en général ont toujours témoigné pour les sciences des Européens, prouve assez le peu de cas qu'ils feroient des auteurs grecs & latins: mais s'ils les avoient eus en leur possession, on ne voit pas pourquoi ils auroient refusé de les communiquer à la requisiion du premier prince de l'Europe.

Il y avoit anciennement une très-belle bibliothèque dans la ville d'Ardwil en Perse, où résidèrent les Mages, au rapport d'Oléarius dans son *Itinéraire*. La Boulaye le Goux, dit que les habitans de Sabea ne se servent que de trois livres, qui sont le livre d'Adam, celui du Divan & l'Alcoran. Un écrivain jésuite assure aussi avoir vu une bibliothèque superbe à Alger.

L'ignorance des Turcs n'est pas plus grande que n'est aujourd'hui celle des chrétiens grecs, qui ont oublié jusqu'à la langue de leurs pères, l'ancien grec. Leurs évêques leur défendent la lecture des auteurs payens, comme si c'étoit un crime d'être savant; de sorte que toute leur étude est bornée à la lecture des actes des sept synodes de la Grèce, & des œuvres de S. Basile, de S. Chrysostôme, & de S. Jean de Damas. Ils ont cependant nombre de bibliothèques, mais qui ne contiennent que des manuscrits, l'impression n'étant point en usage chez eux. Ils ont une bibliothèque sur le mont Athos, & plusieurs autres où il y a quantité de manuscrits, mais très-peu de livres imprimés. Ceux qui voudront savoir quels sont les manuscrits qu'on a apportés de chez les Grecs en France, en Italie & en Allemagne, & ceux qui restent encore à Constantinople entre les mains de particuliers, & dans l'île de Pathmos & les autres îles de l'Archipel, dans le monastère de S. Basile à Caffa, anciennement Théodosia, dans la Tartarie Crimée, & dans les autres états du grand-turc, peuvent s'instruire à fond dans l'excellent traité du père Possevin, intitulé *Apparatus sacer*, & dans la relation du voyage que fit M. l'abbé Sevin à Constantinople en 1729: elle est insérée dans les *Mémoires de l'Académie des Belles-Lettres de Paris*, tome VII.

*Bibliothèques modernes depuis l'invention de l'imprimerie.*

Le grand nombre des bibliothèques, tant publi-

ques que particulières, qui font aujourd'hui un des principaux ornemens de l'Europe, nous entraîneroit dans un détail que ne nous permettent pas les bornes que nous nous sommes prescrites dans cet ouvrage. Nous nous contenterons donc d'indiquer les plus considérables, soit par la quantité, soit par le choix des livres qui les composent, après avoir fait sentir l'utilité des bibliothèques publiques.

Il paroît qu'on a senti de tout temps l'utilité de ces trésors littéraires; mais c'est sur-tout de nos jours qu'on en a fait des sources d'instruction toujours ouvertes, qui ont beaucoup contribué aux progrès des connoissances & aux succès des auteurs. On peut bien faire les premières études, ou même vaquer aux emplois, sans connoître ni employer d'autres livres que ceux qui se trouvent par-tout. On peut même former un bibliothèque pour son usage, la rendre bien choisie, nombreuse, y mettre des volumes imprimés, ou manuscrits rares & curieux; mais tout cela est bien éloigné de l'abondance & de la magnificence de certaines bibliothèques publiques. Il en est comme des ameublemens d'un particulier comparés à ceux d'un grand prince, ou de la maison de campagne d'un seigneur en comparaison de Versailles. La permission de fréquenter une bibliothèque publique, d'y consulter des ouvrages qu'on n'est pas en état de se procurer, de les emporter même chez soi, est un Pérou dont les mines inépuisables enrichissent le littérateur, le savant qui sait les exploiter. Quelquefois on trouve ce qu'on ne cherchoit pas; on fait des découvertes aussi heureuses qu'imprévues. Toutes les communautés de biens ne sont pas possibles: la plupart tourneroient même au détriment de la société. Le propriétaire d'un beau jardin ne peut en laisser l'entrée ouverte à tout le monde, sans s'exposer aux indiscretions les plus désagréables. On se trouveroit encore plus mal d'inviter les autres à puiser dans son coffre-fort. Mais, pour les bibliothèques, elles ressemblent à l'air que nous respirons, aux rayons qui nous éclairent. L'usage quotidien, l'usage commun, ne diminuent & ne gâtent rien. Quand on diroit que les livres s'usent un peu par le maniement, cet objet n'est pas considérable: la poussière & la moisissure feroient de plus grands dommages.

Nous commencerons l'énumération des bibliothèques publiques par celles qui se trouvent à *Copenhague*, c'est-à-dire, la bibliothèque de l'université, & celle qu'y a fondée Henri Rantzau.

Celle que Christine, reine de Suède, fonda à Stockholm, dans laquelle on voit, entr'autres curiosités, une des premières copies de l'Alcoran; quelques-uns veulent même que ce soit l'original qu'un des sultans Turcs ait envoyé à l'empereur des Romains: mais cela ne paroît guère probable.

La Pologne ne manque pas de bibliothèques; il y en a deux très-considérables, l'une à Vilna,

fondée par plusieurs rois de Pologne, selon Cromer & Bozius, & l'autre à Cracovie.

Quant à la *Russie*, il est certain qu'à l'exception de quelques traités sur la religion en langue Slave, il n'y avoit aucun livre de sciences, & même presque pas l'ombre de littérature avant le Czar Pierre I qui, au milieu des armes, faisoit fleurir les arts & les sciences, & fonda plusieurs académies en différentes parties de son empire. Ce grand prince fit un fonds très-considérable pour la bibliothèque de son académie de Pétersbourg, qui est très-fournie de livres dans toutes sortes de sciences.

La bibliothèque royale de *Pétershof* est une des plus belles de l'Europe; & le cabinet de bijoux & de curiosités est inestimable.

La bibliothèque publique d'*Amsterdam* seroit beaucoup plus utile, si les livres étoient arrangés avec plus d'ordre & de méthode: mais le malheur est qu'on ne sauroit les trouver sans une peine extrême. La collection est au reste très-estimable.

Il y en a dans les *Pays-Bas* plusieurs autres fort curieuses; telles que celles des jésuites & des dominicains à Anvers; celle des moines de saint Pierre à Gand; celle de Dunkerque; celle de Gemblours, abondante en anciens manuscrits, auxquels Erasme & plusieurs autres savans ont souvent eu recours; celles d'Harderwick, d'Ypres, de Liège, de Louvain, &c.

La bibliothèque de l'université de *Leyde* mérite d'être rangée parmi les plus considérables de l'Europe, par le nombre des livres imprimés qui la composent & par celui de ses manuscrits. Depuis sa fondation en 1575, elle a été successivement enrichie tant par la libéralité des Etats de Hollande, que par les legs de plusieurs particuliers, & elle s'augmente encore tous les jours. On en a un catalogue *in-fol.* de 534 pages, imprimé en 1716, mais qui est fort imparfait, parce que depuis ce temps-là elle a fait de très-grandes acquisitions.

Comme elle est destinée à l'usage des professeurs & des étudiants de l'académie, on a travaillé à y rassembler tous les livres, que leur rareté ou leur haut prix ne permet qu'à peu de personnes d'acheter, dans quelque genre de sciences que ce soit.

La classe des livres théologiques y est très-bien fournie. Il y a des traductions de la bible dans presque toutes les langues connues, parmi lesquelles il s'en trouve une extrêmement rare: c'est celle qui a été faite par ordre du Czar Pierre I<sup>er</sup> en langue russe: elle a été imprimée en lettres capitales à Amsterdam, & tous les exemplaires furent envoyés à Pétersbourg par un vaisseau qui fit naufrage: ainsi il ne reste que trois ou quatre exemplaires de cette belle édition, qui avoit été exécutée avec toute la magnificence possible.

La collection des ouvrages des pères de l'église, des conciles, des commentateurs des livres sacrés, & des historiens ecclésiastiques y est complète, & elle renferme presque tout ce qui a été écrit

par les prédicateurs & les théologiens de différentes communions.

La classe des livres juridiques qui est très-nombreuse, contient les éditions les plus rares des différentes parties du corps de droit, les décrétales des papes avec tout ce qui constitue le corps du droit canon, & les ouvrages des meilleurs jurifconsultes, tant anciens que modernes.

Parmi les livres de médecine on trouve une très-ample collection des ouvrages des alchimistes, qui souvent sont recherchés à cause de leur rareté, plutôt que pour leur utilité.

Quant à la littérature, il n'est point de bibliothèque mieux fournie : elle contient toutes les meilleures éditions tant anciennes que modernes des auteurs grecs & latins, & les ouvrages des commentateurs, des critiques, des grammairiens & des antiquaires. En 1756, cette partie a été considérablement augmentée par le legs que M. Prosper Marchand a fait à l'université de sa bibliothèque, qui étoit une des collections les plus complètes sur la littérature française.

Le nombre des manuscrits grecs & latins monte fort au-delà de mille. Il est composé de tous ceux qui ont appartenu au savant Vossius, au grand Scaliger, à Vulcanius, à Juste-Lipse & à Huyghens, & de plusieurs autres qui ont été donnés à l'université, & que MM. les Curateurs ont achetés. Parmi ces derniers se trouve le dictionnaire Esclavon de M. de la Croze, qui a coûté un millier d'écus.

Le trésor des manuscrits orientaux est encore beaucoup plus considérable. Il renferme plus de deux mille ouvrages différens, dont une partie a été rassemblée dans le Levant par le docte Golius, qui y a été envoyé pour cela aux dépens de l'académie. Les autres ont été légués par Warner, envoyé des états-généraux à la Porte, qui étoit très-verté dans les langues orientales. Le professeur en hébreu, qui porte le titre d'*Interpres legati Warneriani*, est chargé de publier les traductions de ceux de ces manuscrits qu'il juge les plus intéressans.

Celui à qui le soin de cette bibliothèque est confié, est toujours choisi par MM. les Curateurs, parmi les savans les plus distingués. Le bibliothécaire actuel est M. Gronovius, auquel depuis peu on a donné pour adjoint M. Ruhnkenius, professeur en belles-lettres.

Entre les choses rares que renferme cette bibliothèque, on voit une sphère armillaire faite de cuivre, & qui a cinq pieds de diamètre. Tous les corps qui composent le système planétaire s'y meuvent dans des orbites elliptiques, & y font leurs révolutions dans le même temps qu'ils emploient à les faire dans les cieux. C'est le plus bel ouvrage dans ce genre qui existe.

L'Allemagne honore & cultive trop les lettres, pour n'être pas fort riche en bibliothèques. On compte parmi les plus considérables, celles de

Francfort-sur-Oder, de Leipzig, de Dresde, d'Ausbourg.

La bibliothèque du duc de Wolfenbutel est composée de celle de Marquardus Freherus, de Joachim Cluten, & d'autres collections curieuses. Elle est très-considérable par le nombre & la bonté des livres, & par le bel ordre qu'on y a mis : on assure qu'elle contient cent seize mille volumes, & deux mille manuscrits latins, grecs & hébreux.

Il y a encore en Allemagne un fort grand nombre d'autres bibliothèques très-curieuses. Nous nous contenterons d'exposer le tableau de deux.

Bibliothèque de Vienne. Pierre Lambecius, né à Hambourg en 1628, & mort en 1686, nous a donné le vaste catalogue de la bibliothèque de Vienne.

Cet ouvrage est en huit volumes in-folio, qui ont paru successivement depuis l'année 1665, jusqu'en 1679, sous le titre de *Commentarium de augustissimâ bibliothecâ Casareâ Vindobonensi, lib. I, II, &c.* Le premier contient l'histoire générale de la bibliothèque, il est divisé en deux parties : dans la première se trouve l'histoire de la bibliothèque, depuis sa fondation jusqu'au temps où Lambecius écrit ; & il parle de tous ceux qui l'ont précédé dans la garde de cette bibliothèque. Il y donne aussi une idée générale des médailles dont il spécifie les plus rares, & il fait la description d'un tombeau très-ancien qu'on découvrit à Vienne en 1662. Dans la seconde partie, il traite de sept manuscrits qui sont dans la bibliothèque de Vienne, d'un ouvrage de Grégoire de Nice, de *creatione hominis*. Il donne trois lettres de Luc Holstenius à Sébastien Teugnagel, bibliothécaire de l'empereur en 1630, où l'on trouve entre autres choses une notice des livres arabes & syriaques imprimés à Rome. Il corrige aussi le catalogue que Possévin a publié des manuscrits grecs de la bibliothèque impériale. Il parle du seul manuscrit qu'on ait de l'histoire ecclésiastique de Nicéphore Calliste, il donne un catalogue des manuscrits hébreux, arabes & turcs qui s'y trouvent. Ce premier tome parut en 1665.

Le second fut publié en 1669. L'auteur y fait des recherches sur le nom de la ville de Vienne. Il y parle de quelques manuscrits concernant cette ville, des livres de la bibliothèque des Archiducs du Tirol, qui avoient été transportés dans celle de Vienne.

Je ne fais où le P. Nicéron a pris les livres de la bibliothèque de Bude, transportés dès-lors à Vienne, quoiqu'ils n'y aient été remis que près de dix-sept ans après ; mais cet auteur a confondu la relation que Lambecius a faite dans le chapitre IX de ce second livre de son voyage de Bude. Le troisième livre parut en 1670, le quatrième en 1671, & le cinquième en 1672. Il s'agit dans ces trois livres des manuscrits grecs de théologie, dont Lambecius donne une notice exacte & détaillée.

taillée. Il marque les ouvrages qui sont véritablement des auteurs dont ils portent le nom, & ceux qui sont supposés, ceux qui ont été imprimés & ceux qui n'ont pas encore paru : tout cela accompagné de remarques sur les auteurs, sur les éditeurs, sur l'usage qu'on peut tirer des manuscrits dont il parle.

Le sixième livre qu'il publia en 1673, traite des manuscrits grecs de jurisprudence & de médecine. On y trouve douze lettres de Libanius à Aristénète, que Luc Holstenius lui avoit autrefois envoyées, copiées sur un manuscrit du Vatican, & vingt-deux lettres que le même Holstenius avoit écrites à Lambecius dans sa jeunesse : celui-ci y a ajouté des remarques.

Le septième livre parut en 1675 ; il y est question des manuscrits grecs de philosophie. Parmi les additions, on trouve un ouvrage du P. Prosper Intercetta, Jésuite & procureur des missions à la Chine en 1667, & à Goa en 1669. Le huitième livre qui parut en 1679, traite des manuscrits grecs sur l'histoire ecclésiastique.

Voici le plan de cet immense ouvrage tel que Lambecius lui-même l'a donné. Dans la seconde partie du livre VIII, il devoit parler des manuscrits grecs sur l'histoire profane. Dans le neuvième, des manuscrits grecs de philologie. Il destinoit les six livres suivans aux manuscrits latins, italiens, espagnols, françois & allemands, sur toutes les sciences dont il avoit produit les manuscrits grecs. Le seizième étoit pour les manuscrits orientaux ; c'est-à-dire, hébreux, syriaques, arabes, turcs, persans, chinois, sur toutes sortes de matières. Dans le dix-septième, l'auteur devoit donner une liste de 3 mille médailles & d'autres raretés ou antiquités qui embellissent la bibliothèque de Vienne. Le dix-huitième étoit pour un recueil de mille lettres choisies, écrites pendant les XVI<sup>e</sup> & XVII<sup>e</sup> siècles, soit aux bibliothécaires de l'empereur, soit par ceux-ci à divers savans. Les six livres suivans étoient destinés à donner le catalogue des livres imprimés sur toutes les sciences. Enfin, il réservoir le vingt-cinquième pour une histoire littéraire complète, dont il avoit donné un essai.

On convient généralement que l'ouvrage de Lambecius est utile, curieux, & propre à perfectionner l'histoire littéraire ; mais l'auteur est beaucoup trop diffus. Daniel Nesselius, successeur de Lambecius, a donné un abrégé & une continuation de ce vaste ouvrage sous ce titre : *Breviarium & Supplementum commentariorum Lambecianorum*, &c. Vienne & Nuremberg, 1690, in-fol. Cet ouvrage n'a pas réussi autant que celui de Lambecius. Jacques-Frédéric Reimman a entrepris de donner un abrégé des deux ouvrages en un seul volume in-8<sup>o</sup>. imprimé à Hanovre en 1712, sous le titre bizarre de *Bibliotheca acroamatica*, &c. C'est une méchante rapsodie.

La bibliothèque royale de Berlin est une des plus grandes, des plus belles, & des meilleures

de l'Europe. On n'a point de notice certaine de sa première origine : on fait seulement qu'elle étoit déjà assez nombreuse dès le milieu du siècle passé. L'électeur Frédéric-Guillaume est proprement son fondateur. Ce prince & son successeur enrichirent cette bibliothèque, non-seulement en lui donnant de grands & précieux ouvrages, mais en y incorporant des bibliothèques entières qu'ils achetèrent tant au dedans qu'au dehors du pays. On peut lire les détails de ce qui s'est passé à cet égard depuis 1667 jusqu'à 1707, dans l'*Essai d'une histoire de la bibliothèque royale de Berlin*, que M. Œlrichs a publié en allemand. Son principal accroissement vient de la bibliothèque de Spanheim, que Frédéric acheta de ce ministre d'état encore vivant, pour la somme de 12,000 écus. Le roi Frédéric Guillaume fit placer, en 1735, cette acquisition dans la salle de la bibliothèque royale, où elle est encore à présent. On l'a laissée dans l'ordre où elle étoit, & séparée de la bibliothèque royale. Depuis le commencement de ce siècle on n'imprime aucun livre dans les Etats prussiens, dont les libraires ne soient obligés de donner deux exemplaires à la bibliothèque royale ; ce qui a fort accru le nombre des volumes. Outre cela, tant le feu roi, que le roi régnant, ont acheté beaucoup de manuscrits rares & de livres de prix pour la bibliothèque. Le célèbre Lacroze qui en a été bibliothécaire, y comptoit déjà, en 1715, 50,000 volumes, sans les manuscrits de la bibliothèque de Spanheim ; mais actuellement, par les raisons qui viennent d'être indiquées, le nombre des volumes va bien au-delà. L'édifice où la bibliothèque se trouve placée dans une salle de 150 pieds géométriques de longueur sur 40 de largeur, est contigu au château. Par rapport à la distribution intérieure, tous les livres sont divisés en 47 classes. La première est celle des bibles. Cette collection très-nombreuse est d'un prix d'autant plus grand, que les éditions rares, dans presque toutes les langues, s'y trouvent. La seconde classe contient les interprètes de l'écriture sainte ; la troisième, les critiques ; la quatrième, les premières Pères de l'église. Le prix de celle-ci est aussi fort grand, puisqu'il n'y manque aucune des premières éditions. Dans la cinquième classe sont les œuvres des théologiens catholiques ; & dans la sixième, celles des théologiens protestans. La septième est pour la théologie dogmatique ; la huitième pour la théologie polémique avec les manuscrits ; la neuvième, pour les livres symboliques ; la dixième, pour les rites ecclésiastiques & les casuistes ; la onzième, pour la théologie morale & pratique. Dans la douzième sont les rabbins avec les ouvrages qui concernent les religions judaïque, mahométane & païenne ; dans la treizième, les conciles & les synodes ; enfin, dans la quatorzième, les ouvrages relatifs à l'histoire de l'église & à celle de la réformation. Les livres de droit forment treize classes : dans la première sont les

corps du droit civil & du droit canonique, avec toutes les lois du pays : dans la seconde, les commentaires ; dans la troisième, le droit criminel ; dans la quatrième, les conseils ; dans la cinquième, les observations & les questions de droit ; dans la sixième, tout ce qui regarde la jurisprudence pratique ; dans la septième, les décisions ; dans la huitième, les répertoires & les dictionnaires ; dans la neuvième, les traités de droit ; dans la dixième, le droit public ; dans la onzième, le droit féodal ; dans la douzième, la collection des ouvrages des jurisconsultes ; & dans la treizième, les controverses juridiques. Les livres de médecine ne remplissent qu'une classe, depuis que le roi défunt en a détaché & donné à la bibliothèque de l'académie des sciences, ce qui appartient à la physique & à la médecine. Les livres de philosophie sont partagés en deux classes. La première embrasse généralement la philosophie théorique, & la seconde la philosophie pratique. Les ouvrages de politique & d'économie forment une classe à part. Les livres d'histoire civile sont partagés en quatre classes. Dans la première se trouvent principalement les sources ; dans la seconde, les anciens ; dans la troisième, l'histoire du moyen âge ; dans la quatrième, celle des temps modernes. Les livres de géographie, avec les cartes & les relations de voyages, forment une classe à part. Les chroniques de tous les états & royaumes, vu leur grand nombre, suffisent aussi pour remplir une classe. Il en est de même des ouvrages généalogiques, joints à ceux qui concernent l'histoire littéraire & celle des arts & des sciences. Les livres de mathématiques, dont la plus grande partie a été donnée à l'académie royale des sciences, font deux classes. Il y en a une à part pour les ouvrages d'architecture civile & militaire, d'artillerie & de pyrotechnie. Les livres où sont contenues les recherches sur les antiquités des Grecs, des Romains & des autres nations, remplissent une classe dans laquelle entre ce qui concerne la diplomatique, la numismatique, &c. Il y a une classe pour les poètes, les traités de poésie & ceux de musique. Une autre rassemble les livres qui servent à apprendre les langues, & les dictionnaires y sont compris. Les fables, les romans, & tout ce qui s'y rapporte, appartiennent à une classe séparée. Chacune de ces classes ne contient pas seulement les livres les plus volumineux & les plus précieux, mais aussi ceux à qui leur rareté donne la plus grande valeur : on en trouve la plupart indiqués dans les catalogues des livres rares, donnés par Vogt, Clément & d'autres.

La bibliothèque royale a un fort bel extérieur, la reliure de tous les livres étant uniforme, rouge, avec le dos doré ; & sur ce dos on a marqué sous quelle régence ces livres ont été acquis, leurs titres, le lieu & l'année de l'impression. Ils sont aussi rangés dans le plus bel ordre, suivant le format, pour chaque classe : & la salle est ornée de

portraits d'anciens philosophes, des premiers réformateurs & d'autres savans.

Au bout de cette salle est la chambre des manuscrits. Après ses augustes fondateurs, la bibliothèque est redevable de l'abondance & de la rareté des monumens relatifs à l'histoire littéraire & à la connoissance des livres que cette chambre particulière contient, à la libéralité des chapitres, des cloîtres & de quelques particuliers. Il seroit à souhaiter que les trésors qui sont encore ensevelis dans ce dépôt, vissent la lumière : mais en attendant, on les montre & on en permet l'usage à tous les savans, convenablement aux circonstances. Tous les manuscrits sont divisés en treize classes. Les orientaux ont été pour la plupart rassemblés par Théodore Petrus : il y en a aussi qui viennent des bibliothèques d'Olearius, de Rau, & d'autres savans. Les manuscrits hébreux de l'ancien testament, le *Codex Ravianus* du nouveau, le Talmud, & un Alcoran dont l'écriture est fort belle, méritent une attention particulière ; & pour ne pas parler de quantité de manuscrits arabes, persans, turcs, coptes, éthiopiens & autres, on trouve aussi dans ce cabinet deux exemplaires de la loi *Thora*, tels qu'ils existent dans les synagogues.

Les manuscrits les plus nombreux sont les latins sur parchemin. Le plus ancien est l'ouvrage de S. Ambroise, de *Officiis ministrorum ecclesie*, qui a été écrit au VIII<sup>e</sup> siècle, avant le temps de Charlemagne. Depuis cette date les manuscrits se suivent dans un ordre non interrompu. Parmi ceux de théologie, il n'y en a point de plus digne d'attention que les anciens *Codices*, en fort grand nombre, des livres du vieux & du nouveau testament, sur-tout un pfeautier, dans lequel toutes les variantes que S. Jérôme a remarquées dans les exemplaires hébreux & grecs, sont distinguées par les marques particulières qu'on nomme *obelus* & *astérismes*. Il faut encore distinguer le *Codex corfendocanus* en latin, dont Erasme s'est servi dans sa traduction du nouveau testament, les manuscrits des ouvrages des premiers pères de l'église, & les livres liturgiques, pour ne pas faire mention des gloses & des commentaires. Parmi les livres de jurisprudence sont les corps de droit, tant civil que canonique & féodal avec les gloses, & un très-ancien & remarquable manuscrit du Miroir Saxon. Les ouvrages des plus savans jurisconsultes des anciens temps, qui portent les titres de *Promptuaria*, *Summæ*, *Tractatus*, *Autontates*, *Repartitiones*, *Lectiones*, se trouvent ici en grand nombre. Dans les livres de médecine peuvent être compris ceux qui servent à étendre la connoissance de l'histoire naturelle ; & il se présente dans ce genre des choses très-curieuses, comme le recueil de fleurs & d'insectes d'un peintre natif de Bavière, nommé Corli, la *Flora Japonica* de Mentzel, le *Théâtre de la nature du Brésil*, recueilli par le prince Jean Maurice de Nassau, les huit volumes in-fol. de C. *Johrenii Flora ad vivum*,

*depicta*, & une autre collection semblable, de 16 volumes, où y il a aussi des oiseaux, des poissons, des insectes, &c, peints d'après nature. Il faut bien se garder d'omettre l'*Herbarium vivum*, qui est très-nombreux & tout-à-fait bien rangé.

Parmi la grande quantité des manuscrits historiques qu'on rencontre ici, il y a, outre les chroniques anciennes & modernes des royaumes & des états, les généalogies des principales maisons avec des tables très-bien écrites, & superbement enluminées ou même peintes, particulièrement des ducs de Poméranie; des peintures & des dessins qui servent à illustrer les usages des anciens peuples; la collection Mazarine servant à l'histoire des siècles XV<sup>e</sup> & XVI<sup>e</sup>, en 118 volumes *in-fol.*, & une autre de 47 volumes; 49 cartes de tout le cercle de Suabe, parfaitement bien dessinées à la plume par le capitaine Jacques de Michel; le recueil de plusieurs manuscrits rares, servant à compléter l'histoire de Westphalie, formé par Dithmar, &c.

Par rapport à la philosophie, il y a bon nombre de monumens de la décadence de cette science avant la réformation.

Les auteurs classiques offrent une Pharsale de Lucain, du IX<sup>e</sup> siècle, sur parchemin qui est le plus ancien de ces manuscrits.

On remarque parmi les manuscrits allemands une ancienne traduction des psaumes du XIII<sup>e</sup> siècle; des traductions des livres du vieux & du nouveau testament avant Luther; des manuscrits de la propre main de Luther & d'autres savans; des manuscrits des poètes allemands des siècles XIV<sup>e</sup> & XV<sup>e</sup>; d'anciens dictionnaires allemands & latins, particulièrement de jurisprudence; des vies des Saints & des anciens Pères.

On ne doit pas une moindre attention aux monumens de l'invention de l'imprimerie, tels que la première bible imprimée à Mayence sur du parchemin, une autre en 1462, & encore une imprimée à Naples dès l'an 1476; le corps du droit canon imprimé à Mayence sur parchemin en 1472: les monumens de l'invention de Laurent Coster à Harlem; savoir, le *Speculum salutis* & les révélations de Saint Jean, de gravure en bois; deux bibles imprimées sur parchemin par Hans Luff, & enluminées par le célèbre Lucas Cranach; une bible imprimée à Lunebourg chez les frères Stern, en deux volumes *in-fol.*, avec des reliures peintes sur verre & magnifiquement gravées en argent, & dont les figures sont admirablement enluminées avec des couleurs naturelles.

La bibliothèque chinoise, avec une imprimerie pour cette langue, sont renfermées dans des armoires à part.

On voit outre cela deux volumes *in-fol.* des dessins des plus célèbres peintres, & un recueil considérable d'estampes. *Item*, la première *Pompe pneumatique* d'Otton de Guericke, & les *Hémisphères de Magdebourg* du même.

La bibliothèque royale avec la bibliothèque de Spanheim est ouverte tous les jours; & il est permis à tous les gens de lettres de se faire donner des livres dans l'appartement qui précède la bibliothèque, & où il y a dans une armoire à part un catalogue alphabétique de tous les livres, de les feuilleter & d'y lire. Mais on ne sauroit en emporter qu'avec une permission expresse.

Depuis 1709, la direction en chef de la bibliothèque royale appartient au ministre du département des affaires ecclésiastiques, qui est actuellement S. E. M. de Munchausen. Les bibliothécaires sont à présent M. le conseiller de cour Stofsch & l'abbé Pernetty.

*Bibliothèque de Berne.* Cette bibliothèque doit ses commencemens à l'époque mémorable de la réformation, embrassée par les Bernois en 1528. Le couvent des Cordeliers ou Franciscains, placé au milieu de la ville, fut destiné à loger des professeurs & des ecclésiastiques nourris aux dépens de l'état, qui voua à cet usage les revenus du couvent. Ce fut dans une des salles de ce même bâtiment qu'on assembla, au commencement de l'année 1528, le synode appelé vulgairement *la Dispute*, où le gouvernement fit inviter les évêques, les prélats, les abbés, les docteurs, & les curés de la Suisse; les séculiers mêmes eurent droit d'entrer en lice, sur les points en controverse. Les actes de cette dispute qui se tint en langue allemande, furent imprimés par ordre du gouvernement. Elle fut suivie du changement de religion, dans la capitale & dans le pays. On destina quelque temps après une nouvelle aile du même bâtiment à mettre une bibliothèque, formée des débris de celles des religieux, qui dans ce temps étoient presque par-tout les seuls qui possédassent des livres. La chartreuse de Thorberg, situé à deux lieues de Berne, en fournit un assez grand nombre, parmi lesquels se trouve une édition de la bible Vulgate, sans titre ni date, dont les lettres initiales sont écrites à la main, & qui portent tous les caractères des premiers commencemens de l'imprimerie. L'établissement d'un collège & d'une académie, (temps qui désigne en Suisse un corps de professeurs), fit naître à Berne le goût des études. Cette ville eut pendant le XVI<sup>e</sup> siècle plusieurs savans, connus par leurs ouvrages. Tel est le commentaire de Ben. Arctius sur Pindare, imprimé à Berne en 1586, qui est estimé des connoisseurs. Dans le même temps il s'étoit établi de bonnes imprimeries dans Berne & dans Lausanne. On peut juger du mérite de celle-ci, par le beau Plutarque d'Amyot, imprimé à Lausanne en 1567, édition qui feroit honneur aux Etiennes & aux Wechel.

La bibliothèque de Berne s'augmentoît par des présens en argent & en livres. Mais ce ne fut qu'en 1628 ou 1629, qu'elle acquit quelque célébrité, par la donation que lui fit Jacques Graviset, seigneur de Liebèges, de la bibliothèque du célèbre Bongars. Il ne sera pas inutile d'entrer

ici dans quelques détails sur ces événemens, & sur les personnes de ces deux bienfaiteurs des lettres, & de relever les erreurs insérées dans la plupart des livres où il en est fait mention. Jacques Bongars ou de Bongars, seigneur de Bauldres & de la Chesnarge, conseiller d'état du roi de France, étoit issu d'une bonne maison d'Orléans, & fut élevé dans la religion réformée. Il fit ses premières études à Strasbourg, & les continua à Bourges, où il fut disciple du savant Cujas. Quoique Bongars n'eût pas négligé de cultiver plusieurs sciences, il s'attacha préférentiellement aux belles-lettres, à la critique des auteurs anciens & à l'histoire.

La bibliothèque de Berne conserve un grand nombre d'extraits, qu'il avoit faits de ses lectures, & quantité d'auteurs anciens & d'historiens du moyen âge, qu'il avoit comparés avec ses manuscrits, dont il mettoit les variantes à la marge. Les livres sont indiqués dans le catalogue des imprimés, publié en 1764. Bongars s'attacha de bonne heure au service du roi Henri IV, dans le temps qu'il n'étoit encore que roi de Navarre. En 1585 il fit le voyage de Constantinople & passa par Vienne, par la Hongrie, la Transylvanie, & les autres provinces qui se trouvent sur cette route. On conserve à Berne le journal de ce voyage écrit de sa main; mais, au grand regret des curieux, il finit à son arrivée à Constantinople; de sorte qu'on ignore & ce qu'il fit dans cette ville, & la route qu'il prit en revenant. Quelques recherches qu'on ait faites dans les bureaux, on n'a pu trouver aucune preuve de quelque négociation, dont il ait été chargé dans ce voyage. On doit donc croire que l'envie de s'instruire fut son seul objet. Ce fut alors, vraisemblablement, qu'il ramassa les matériaux d'un grand ouvrage, qu'il fit imprimer à Francfort en 1602, sous le titre de *Scriptores Rerum Hungaricarum*, quoique son nom n'y paroisse pas. Il publia à la fin du volume un recueil d'inscriptions qu'il avoit copiées en Hongrie & en Transylvanie. Au commencement de l'année 1589, le roi Henri n'étant encore que roi de Navarre, l'envoya chez les princes protestans d'Allemagne. Il fut chargé pendant le règne de ce prince de plusieurs négociations importantes, entr'autres, il fut employé dans l'affaire de la succession de Juliers. La bibliothèque de Berne conserve un grand nombre de lettres & de mémoires relatifs à ces diverses négociations. Comme il faisoit de fréquens séjours à Strasbourg, Bongars fut profiter de la dispersion de la bibliothèque du chapitre, dans le schisme arrivé en 1592, entre les chanoines catholiques & les protestans. Ce fut dans les différens séjours qu'il fit en cette ville, que Bongars lia une étroite amitié avec René Graviset, père du bienfaiteur de la bibliothèque de Berne. Le recueil de ses lettres imprimées à la Haye en 1697, contient plusieurs particularités relatives à cette liaison. Le duc de Bouillon, dans une lettre écrite de sa main à

Bongars, qui est conservée en original à Berne, fait une mention honorable de ce René, qu'il appelle le sire de Graviset.

En 1603, Bongars acquit une partie de la bibliothèque de Pierre Daniel, avocat au parlement de Paris, son ami & son parent. Ce dernier avoit profité du pillage de l'abbaye de Fleurs, arrivé en 1562, dans le temps des guerres des protestans. Ce fut là que Daniel trouva entr'autres de très-anciens manuscrits de Virgile, sur lesquels il donna dans la suite une édition de ce poète, avec un ample commentaire du grammairien Servius. Ces manuscrits sont aujourd'hui dans la bibliothèque de Berne.

En 1604, Bongars fit encore l'acquisition des restes de celle de son ancien précepteur Cujas, parmi lesquels il y a plusieurs éditions d'auteurs anciens, avec des notes marginales de ce savant. Bongars mourut à Paris en 1612, sans avoir été marié, & disposa de sa bibliothèque en faveur de son ami Graviset, qui ne lui survécut que de deux années. Son fils, Jacques Graviset, devint en 1614 possesseur de ce trésor. Il en étoit digne, ayant fait de bonnes études à Heidelberg. C'est lui qui est l'auteur anonyme d'une Satyre assez ingénieuse, intitulée *Heutelina*, anagramme de *Helvetia*. Mais ce qui prouva sur-tout qu'il connoissoit le prix de ce trésor, c'est la résolution qu'il prit de le réunir à la bibliothèque de Berne. La condition qu'il exigea fut un nouveau bienfait. Ce fut, que les bourgeois de Berne auroient pour toujours l'usage de cette bibliothèque. On dressa un catalogue des livres manuscrits & imprimés de Bongars en 1632, qui est précédé d'une préface très-longue. Ce monument, sans autre preuve, suffit pour détruire une erreur avouée par le P. Mabillon, dans la préface de son livre de *Liturgia Ecclesiæ Gallicanæ*; erreur qui a été depuis répétée dans les dictionnaires, où l'on ne cesse de réimprimer les mêmes fautes. Ce père avoit assuré, sur la foi d'un avocat d'Orléans, que Graviset, par l'entremise de Gruterus, avoit vendu la bibliothèque de Bongars à l'électeur Palatin, & qu'après l'expulsion de ce prince de ses états, elle avoit été transportée, avec celle de Heidelberg, dans celle du Vatican. Le catalogue qu'on conserve à Berne, qui présente une très-nombreuse collection de livres manuscrits & imprimés, sert assez de preuve contre cette tradition. Le catalogue raisonné que M. Sinner a publié en 1760 & 1770, des manuscrits de cette bibliothèque, en fait connoître le prix. Les historiens des croisades, publiés par Bongars en 1611 sous le titre de *Gesta Dei per Francos*, sont parmi ce nombre, de même qu'une chronique d'Eusebe, traduite par S. Jérôme, écrite par ordre de Pepin, maire du palais du roi Childebert, qui porte la date de la cinquième année du règne de ce prince; un grand nombre de manuscrits très-anciens d'auteurs classiques; beaucoup d'historiens du moyen âge, &

quantité de vieux poètes & de romanciers françois ; dont M. Sinner a donné la notice dans les extraits des poésies, publiés à Laufanne en 1759.

L'an 1693 on trouva à propos de mêler & de réunir la bibliothèque de Bongars avec l'ancienne, & l'on en dressa un catalogue général. Elle s'est considérablement augmentée depuis ce temps. Si l'on fait attention à la rareté des livres & au choix, cette bibliothèque peut disputer le prix à d'autres plus nombreuses, mais moins intéressantes.

*Bibliothèque de Bâle.* Nous avons la description moderne de cette bibliothèque, par un homme bien capable d'en juger, le savant M. de la Crose. Voici ce qu'il nous en dit :

» La bibliothèque publique de Bâle est belle  
» pour le pays ; mais elle ne peut pas être com-  
» parée à un grand nombre de bibliothèques de  
» Paris, pour le nombre & pour la rareté des  
» livres. On n'a presque rien à Bâle que des édi-  
» tions du siècle passé (le seizième) ; les éditions  
» des peres, d'Angleterre & de Paris, n'y sont  
» point ; & si l'on en excepte la bibliothèque des  
» peres de Lyon, les conciles du Louvre & quel-  
» ques éditions de Froben, il n'y a rien dont on  
» puisse faire une grande estime. Il n'en est pas  
» de même des manuscrits, il y en a de fort  
» beaux & de fort anciens.

» J'y ai vu entr'autres une bible du neuvième  
» siècles en trois volumes *in-fol.* Elle est belle,  
» mais elle a été négligée, & il y manque quel-  
» ques livres de l'écriture, entr'autres les pseu-  
» mes. Le fameux passage de la Trinité dans l'é-  
» pître de saint Jean ne s'y trouve point, non plus  
» que dans la plupart des manuscrits grecs & la-  
» tins de ce temps-là. Il y a aussi deux volumes  
» *in-4°* du même siècle, dont chacun comprend  
» les quatre évangélistes en latin, avec les canons  
» d'Eusebe & la préface de S. Jérôme. On ne  
» peut rien voir de mieux écrit que ces deux li-  
» vres : l'un est entier & assez bien conservé, &  
» l'autre fort défectueux, quelqu'un ayant coupé les  
» feuilles par où commence chacun des évangélistes.

» Je serois trop long si je parlois de tous les  
» manuscrits qui sont dans cette bibliothèque ;  
» mais comme il n'y a eu guère d'étrangers qui les  
» ait tant vus que moi, & que même les gens  
» du pays les connoissent peu, j'ajouterai encore  
» quelques lignes à ce que j'ai dit. M. Patin qui  
» a visité autrefois cette bibliothèque, n'en ayant  
» presque remarqué que ce qui étoit le moins  
» digne de l'être, n'en a parlé que superficiellement.

» On ne peut rien voir de si beau qu'un Saint  
» Augustin, *formæ quadratae*. Il est écrit par ver-  
» sets, ce qui faisoit autrefois toute sa distinction ;  
» mais depuis on y a ajouté des points & des  
» virgules. Ce manuscrit est du VIII<sup>e</sup> siècle. Il y  
» en a d'Isidore de Séville du IX<sup>e</sup> siècle, & de  
» quelques peres, moins considérables par leur  
» rareté que par leur antiquité. Le texte grec des  
» évangiles *in-4°* dont parle M. Patin, est sans

» doute beau, mais il a eu tort de le faire de la  
» même antiquité que les épîtres de S. Paul de l'ab-  
» baye de S. Germain ; il est plus nouveau de cent  
» ans pour le moins, & est peut-être du VIII<sup>e</sup> siècle.

» Il y a un manuscrit dans la même biblio-  
» theque, qui contient tout le nouveau testament  
» dans un ordre différent de celui qu'on suit d'or-  
» dinaire. Ce manuscrit est moins ancien que celui  
» dont je viens de parler. Le jugement de la  
» femme adultere n'est point dans le texte, quoi-  
» que le copiste l'ait renvoyé à la fin du manuf-  
» crit où il se trouve avec cette remarque, qu'on  
» ne le trouvoit que dans peu de manuscrits. Il  
» est néanmoins tout entier dans l'autre manuscrit  
» qui est plus ancien ; le copiste y a ajouté de gros  
» astérisques à la marge, à peu près de cette for-  
» me \*. Le 7<sup>e</sup> verset du chapitre V de la I<sup>e</sup> épître  
» de S. Jean ne s'y rencontre point. Il y a plu-  
» sieurs manuscrits grecs de S. Jean-Chrysostôme,  
» de S. Athanase, des commentaires sur la Genèse  
» tirés des anciens peres, & qu'on nomme ordi-  
» nairement *catena*.

» Je ne dois point oublier ici un beau pseautier  
» *in-4°* écrit en grec par un latin, qui y a ajouté  
» une traduction latine interlinéaire : le latin est  
» écrit correctement, mais le grec qui est écrit  
» sans accens, est plein de fautes.... Après cela,  
» ce que j'ai vu de plus curieux est un manuscrit  
» fort récent, contenant un traité du patriarche  
» Photius, *περὶ πιστέως*, qui n'est point imprimé, à  
» moins qu'il ne le soit dans ses épîtres. Plusieurs  
» discours & sermons d'Eustathe, archevêque de  
» Thessalonique, forment un autre manuscrit plus  
» ancien, écrit sur du papier & fort difficile à lire.  
» J'y ai vu entr'autres un discours qui porte ce  
» titre : *Εὐσταθίου ἐπι ἐν διακόνοις ὄντος πρόλογος τῶν*  
» *Πινδάρου παρεκβολῶν* ; ce qui prouve qu'Eustathe a  
» fait des commentaires sur Pindare, dont je n'ai  
» point oui dire qu'on eût de connoissance. On  
» trouve dans le même manuscrit des oraisons fu-  
» nebres de quelques empereurs de Constantinople,  
» & plusieurs discours qui pourroient peut-être  
» servir à l'histoire de ces temps-là.

» Il y a dans la même bibliothèque divers au-  
» teurs classiques manuscrits, comme Thucydide  
» grec, avec les scholies anciennes, duquel Ca-  
» mérarius s'est servi pour l'édition latine qu'il a  
» donnée de cet auteur ; un Salluste *in-4°* du IX<sup>e</sup>  
» siècle, d'une beauté admirable ; quelques Virgile  
» & quelques Ovide anciens : deux Horace,  
» manuscrits, vieux de cinq à six cents ans. Ils  
» sont tous remplis de scholies marginales & in-  
» terlinéaires, de peu de valeur..... M. Patin  
» parle d'un Virgile ; c'est un manuscrit moderne,  
» qui n'est considérable que par la beauté de l'é-  
» criture & des ornemens qu'on y a prodigués.

» Ceux qui y chercheront l'alcoran écrit sur du  
» papier de la Chine, dont Misson parle dans ses  
» voyages, perdront leurs peines. L'alcoran dont  
» il s'agit est écrit sur du papier oriental comme

» tous les autres, & ce n'est pas une pièce rare. . . .  
 » Entre les manuscrits modernes que j'y ai vus,  
 » est une histoire de Saladin *in-fol.* écrite en arabe,  
 » & traduite en latin par un savant de Bâle, qui se  
 » nommoit M. Harder. . . . Le cabinet d'Amerbach  
 » se conserve dans la même bibliothèque.

» Il y a plusieurs médailles & plusieurs tableaux  
 » d'Holbein dans le même lieu, &c. J'y ai vu  
 » une traduction du traité de Plutarque de la main  
 » d'Érasme : son testament écrit aussi de sa main;  
 » & une permission qu'il avoit obtenue de man-  
 » ger de la viande toute sa vie.

» Entre les ouvrages de la nature & de l'art que  
 » l'on garde dans ce cabinet, ce qui m'a frappé  
 » davantage est une grosse pièce de plomb que  
 » l'on a trouvée depuis quelques années dans un  
 » pré, en un endroit où l'herbe ne croissoit point,  
 » & où l'on fouilla pour en découvrir la raison.  
 » C'est, selon les apparences, un poids ancien : il  
 » y a dessus cette inscription, *Societat. S. T. Luc.*  
 » *Ret.* Ce morceau de plomb pèse prodigieuse-  
 » ment, & beaucoup plus que ne doit peser une  
 » pièce d'un volume égal à celui-là. « *Histoire de  
 la vie & des ouvrages de M. de la Croze.*

Venise a une célèbre bibliothèque, qu'on nomme  
 communément la bibliothèque de S. Marc, où  
 l'on conserve l'évangile de ce saint, écrit, à ce  
 qu'on prétend, de sa propre main, & qui, après  
 avoir été long-temps à Aquilée où il prêcha la  
 foi, fut porté à Venise : mais dans le vrai il n'y  
 en a que quelques cahiers, & encore d'une écriture  
 si effacée, qu'on ne peut distinguer si c'est du  
 grec ou du latin. Cette bibliothèque est d'ailleurs  
 fort riche en manuscrits : celles que le cardinal  
 Bessarion & Pétrarque léguerent à la république,  
 sont aussi dans la même ville, & unies à celle  
 que le sénat a fondée à l'hôtel de la monnaie.

Padoue est plein de bibliothèques; il n'y manque  
 que des curieux : en effet, cette ville a toujours  
 été célèbre par son université, & par le grand  
 nombre de savans qui lui doivent la naissance. On  
 y voit la bibliothèque de S. Justin, celle de S.  
 Antoine, & celle de S. Jean de Latran. Sixte de  
 Sienne dit qu'il a vu dans cette dernière une copie  
 de l'épître de S. Paul aux peuples de Laodicée,  
 & qu'il en fit même un extrait. La bibliothèque de  
 Padoue fut fondée par Pignorius; Thomazerius  
 nous en a donné un catalogue dans sa *bibliotheca*.

Il y en a une magnifique à Ferrare, où l'on  
 voit un grand nombre de manuscrits anciens &  
 d'autres monumens curieux de l'antiquité, comme  
 des statues, des tableaux & des médailles de la  
 collection de Pierre Ligorius, célèbre architecte,  
 & l'un des plus savans hommes de son siècle.

La bibliothèque de Bologne ou de l'Institut, est  
 d'environ 115 mille volumes : elle est placée dans  
 un vaisseau qui fut commencé en 1741, l'ancien  
 vaisseau se trouvant trop petit pour contenir les  
 différentes collections des livres qui avoient été  
 données à l'Institut. Cette bibliothèque est ouverte

tous les jours pendant plusieurs heures de la matinée,  
 à l'exception du mercredi. Elle ne peut manquer  
 d'être très-fréquentée dans une ville d'étude, où  
 l'on se rend de toutes parts pour acquérir des con-  
 noissances. Les quatre pièces de cette bibliothèque  
 sont ornées de bustes & de portraits.

L'escalier & l'anti-chambre de la bibliothèque  
 sont remplis de différentes inscriptions, & il y a  
 trois salles pleines de livres. On y conserve avec  
 vénération 400 volumes de manuscrits du célèbre  
 Aldrovandi, (dont 14 volumes in-folio de figures  
 de plantes & d'animaux), les manuscrits du pape  
 Benoît XIV, & ceux du comte Marfigli. On y  
 voit les portraits des hommes illustres & des bien-  
 faiteurs de la bibliothèque, tels que Marfigli, le  
 cardinal Monti, & sur-tout le pape Benoît XIV  
 qui a donné plus de 20 mille volumes. Il y a en-  
 viron 200 scudi ou 1067 liv. de revenu, qui sont  
 affectés à l'entretien de la bibliothèque.

On prétend que dans celle des Dominicains à  
 Bologne, on voit le Pentateuque écrit de la main  
 d'Esdras. Tissard, dans sa *grammaire hébraïque*, dit  
 l'avoir vu souvent, & qu'il est très-bien écrit sur une  
 seule grande peau : mais Hottinger prouve claire-  
 ment que ce manuscrit n'a jamais été d'Esdras.

A Naples les Dominicains ont une belle biblio-  
 thèque, où sont les ouvrages de Pontanus, que  
 sa fille Eugénie donna pour immortaliser la mé-  
 moire de son illustre père.

La bibliothèque du roi à Capo di Monte mérite  
 l'attention des curieux.

La bibliothèque de S. Ambroise à Milan fut  
 fondée par le cardinal Frédéric Borromée : elle a  
 plus de dix mille manuscrits recueillis par Antoine  
 Oggiati. Quelques-uns prétendent qu'elle fut en-  
 richie aux dépens de celle de Pinelli : on peut dire  
 qu'elle n'est inférieure à aucune de celles dont nous  
 avons parlé, puisqu'elle contenoit il y a quelques  
 années 46 mille volumes & 12 mille manuscrits,  
 sans compter ce qu'on y a ajouté depuis.

La bibliothèque du duc de Mantoue peut être  
 mise au nombre des bibliothèques les plus curieuses  
 du monde. Elle souffrit à la vérité beaucoup pen-  
 dant les guerres d'Italie qui éclatèrent en 1701; &  
 sans doute elle a été transportée à Vienne. C'est-  
 là qu'étoit la fameuse plaque de bronze couverte  
 de chiffres égyptiens & d'hiéroglyphes, dont le  
 savant Pignorius a donné l'explication.

La bibliothèque de Florence contient tout ce  
 qu'il y a de plus brillant, de plus curieux & de plus  
 instructif : elle renferme un nombre prodigieux de  
 livres & de manuscrits les plus rares en toutes sortes  
 de langues; quelques-uns sont d'un prix inesti-  
 mable : les statues, les médailles, les bustes, &  
 d'autres monumens de l'antiquité y sont sans nom-  
 bre. Le *Musæum Florentinum* peut seul donner une  
 juste idée de ce magnifique cabinet; & la descrip-  
 tion de la bibliothèque mériteroit seule un volume  
 à part. Il ne faut pas oublier le manuscrit qui se  
 conserve dans la chapelle de la cour; c'est l'évan-

gile de S. Jean qui, à ce qu'on prétend, est écrit de sa propre main.

Il y a deux autres bibliothèques à Florence, dont l'une fut fondée en l'église de S. Laurent par le pape Clément VII de la famille de Médicis, & est ornée d'un grand nombre de manuscrits hébreux, grecs & latins. L'autre fut fondée par Cosme de Médicis dans l'église de S. Marc qui appartient aux Jacobins.

Il y a une très-belle bibliothèque à Pise, qu'on dit avoir été enrichie de 8000 volumes qu'Alde Manuce légua à l'académie de cette ville.

La bibliothèque du roi de Sardaigne à Turin, est très-curieuse par rapport aux manuscrits du célèbre Pierre Ligorius qui dessina toutes les antiquités de l'Italie.

La bibliothèque du Vatican fut commencée dans le V<sup>e</sup> siècle par S. Hilaire, pape, qui le premier rassembla beaucoup de livres saints dans le palais de Latran. Saint Zacharie y ajouta beaucoup de manuscrits grecs & latins, vers l'an 750. Nicolas V ayant transporté cette bibliothèque au Vatican, vers l'an 1450, envoya des savans dans différens pays pour rassembler de bons livres. A la prise de Constantinople, Caliste III acquit beaucoup de ceux de la bibliothèque impériale. Sixte IV y ajouta quantité de livres & de manuscrits originaux.

Sixte-Quint, vers l'an 1586, établit la bibliothèque dans l'endroit où elle est actuellement, l'augmenta considérablement, & assigna des revenus pour l'augmentation & pour le service de cette bibliothèque. Paul V en prolongea l'appartement dans l'aile droite, & ajouta les archives secrètes. Maximilien de Bavière donna à Grégoire XV la bibliothèque des électeurs Palatins, & Urbain VIII la fit placer dans l'aile gauche; c'est le plus grand accroissement qu'elle ait reçu. Alexandre VII y réunit encore celle des ducs d'Urbin, & Alexandre VIII celle de la reine Chistine. Clément XI fit venir beaucoup de manuscrits arabes, arméniens, syriaques. Clément XII augmenta l'aile gauche jusqu'à deux cents pieds de long, & fit faire de nouvelles armoires où l'on a placé la bibliothèque du marquis Capponi, léguée par son testament en 1747, & beaucoup de vases étrusques achetés des héritiers du cardinal Gualteri. Enfin, Benoît XIV y a formé un cabinet d'antiques, acheté principalement dans la succession du cardinal Carpegna.

L'entrée de la bibliothèque est dans la galerie du Belvedere. L'anti-chambre est toute remplie par les bureaux des deux gardiens & de sept interprètes (*Scrittori*), établis pour les principales langues de l'Europe, & qui sont attachés à cette bibliothèque. On y a mis les portraits des cardinaux bibliothécaires, parmi lesquels on en voit des plus célèbres, tels que Casanatta, Noris, Quirini, Passionei, & le bibliothécaire actuel, qui est le cardinal Alexandre Albani.

La grande salle qui fait le principal vaisseau de la bibliothèque, a 196 pieds de long sur 48 de

large : elle est partagée par sept pilastres qui soutiennent la voûte. On ne croit point en y entrant voir une bibliothèque; tous les livres sont renfermés dans des armoires, dont les portes sont chargées de différentes peintures d'Antoine Viviani, Paul Baglioni, &c.

Dans la salle qui forme un prolongement de la première, il y a deux longues galeries, à droite & à gauche : on assure qu'elles font en total une longueur de 300 toises; elles sont remplies d'armoires qui renferment des livres; mais dans celle de la droite il y a aussi une collection de vases étrusques, deux grands planisphères céleste & terrestre, en papier de la Chine, & le *Museum christianum* ou recueil d'antiques, dont le plus grand nombre a rapport au christianisme. Benoît XIV le forma en 1756, principalement de la succession du cardinal Carpegna; mais le pape Clément XIII l'a augmenté de plusieurs raretés, que le commandeur Vettori avoit rassemblées, de plusieurs tombeaux, de camées & de soufres ou empreintes de pierres gravées. On y voit les médaillons dont le célèbre sénateur Buonarrotti avoit donné l'explication; des sceaux en plomb de diplômes anciens, rassemblés par François Ficoroni, habile antiquaire; & la collection des monnoies papales, qui a été rassemblée & publiée par Xavier Scilla, de Messine.

On y conserve aussi une belle collection de 350 médailles antiques des empereurs, qui ont été publiées en deux volumes *in-fol.*, à la calcographie de la Camera; elles sont montées sur des tablettes de bois d'Inde; il y a dans chaque trou deux petites pointes, sur lesquelles les médailles peuvent rouler, enforte qu'on les peut voir facilement des deux côtés; les trous de l'un des côtés de ces tablettes, ont de petits cadres de bronze de la forme de la médaille, ce qui fait un ajustement simple & agréable.

Dans le cabinet des antiques, on remarque un petit bas-relief en camée, qui a un pied deux pouces & demi de long, sur dix pouces & quatre lignes de large; la pierre sur laquelle il est exécuté; a trois couches: la première & la dernière sont de marbre blanc, & celle du milieu de marbre jaune; le sujet représente le triomphe de Eacchus & d'Ariane, trainés par quatre centaures: c'est une très-belle chose pour l'idée & pour l'exécution; il est gravé dans le livre de Santi Bartoli.

Ulysse, Diomède & le Palladium, petit bas-relief très-bon: un autre petit bas-relief en forme ovale, représentant le triomphe de Junon; il est aussi fort estimé.

Dans la galerie qui est du côté gauche, on trouve d'abord des peintures qui furent faites sous Sixte-Quint; elles contiennent d'autres histoires de son règne, telles que l'élevation de l'obélisque du Vatican; on y voit la façade de S. Pierre, dans la forme qu'elle devoit avoir suivant les dessins de Michel-Ange: il n'y avoit point d'attique, c'est

une addition que l'on croit y avoir été faite par Pietro Ligorio ou Carlo Maderno. C'est aussi dans cette galerie gauche que sont les livres provenus de la bibliothèque de l'électeur Palatin, du duc d'Urbain & de la reine Christine.

La bibliothèque du Vatican n'a qu'environ 70 mille volumes, dont 40 mille sont des manuscrits; mais elle est unique pour le choix & la rareté de ces derniers. On y voit sur-tout beaucoup de bibles hébraïques, syriaques, arabes, arméniennes. Une bible grecque du sixième siècle, en lettres capitales, écrite d'après la version des LXX, & qui a servi à l'édition de cette version. Une bible en hébreu d'une grosseur extraordinaire, qui vient des ducs d'Urbain, dont les juifs de Venise ont voulu donner le poids de l'or. Un manuscrit grec qui contient les actes des apôtres, en lettres d'or, donné à Innocent VIII par Charlotte reine de Chypre. Un missel très-ancien, écrit du temps de S. Gélase vers l'an 1118. Un autre missel où il y a des miniatures de Giulio Clovio, élève de Jules-Romain. Un grand bréviaire avec de belles miniatures, qui vient de Mathias Corvinus, roi de Hongrie. Les annales de Baronius, écrites de sa main, en douze volumes. Plusieurs volumes sur l'histoire ecclésiastique, du savant Onofrio Panvinio, Augustin. Un martyrologe singulier par son ancienneté & par ses miniatures. Des manuscrits de S. Thomas & de S. Charles Borromée. Un manuscrit de Pline, avec des miniatures où tous les animaux sont figurés. Un Virgile du cinquième siècle, écrit en lettres capitales, dont les miniatures représentent les Troyens & les Latins avec les habits de leur temps; les peintures ne sont pas bonnes, mais elles ont été gravées admirablement bien par Santi Bartoli; elles sont dans un livre *in-fol.*, qui se vend à la calographie. Un Terence de la même ancienneté, qu'on a fait imprimer il y a quelques années. Un autre Terence du IX<sup>e</sup> siècle, où sont représentés les masques des anciens acteurs dans de mauvaises figures. Le Tasse, manuscrit d'une beauté singulière. Le Dante, avec de belles miniatures. Le traité des sept sacrements, composé par Henri VIII, roi d'Angleterre, avant le schisme; il l'envoya à Léon X, avec ces deux vers qui y sont écrits de sa main.

*Anglorum Rex Henricus, Leo decimo, mittit*

*Hoc opus & fidei testem & amicitia.*

Les lettres originales de ce prince à Anne de Boulen; plusieurs papiers écrits de la main de Luther; les vies de Frédéric de Montefeltre, & de François-Marie de la Rovère, ducs d'Urbain, ornées de miniatures.

On y conserve beaucoup de livres écrits sur l'écorce du papyrus d'Égypte; mais on n'y voit aucun monument des premiers essais de l'imprimerie.

Il y avoit plusieurs autres belles bibliothèques à Rome, particulièrement celle du cardinal François Barberini, qui contenoit, à ce qu'on prétend, vingt-cinq mille volumes imprimés, & cinq mille

manuscrits. Il y a aussi les bibliothèques du palais Farnèse, de Sainte-Marie *in ara cœli*, de Sainte-Marie sur la Minerve, des Augustins, des pères de l'Oratoire, des Jésuites, du feu cardinal Montalte, du cardinal Sforza; celles des églises de la Sapienza, de San-Isidore, du collège romain, du prince Borghèse, du prince Pamphili, du connétable Colonna, & de plusieurs autres princes, cardinaux, seigneurs, & communautés religieuses, dont quelques-unes sont publiques.

La première & la plus considérable des bibliothèques d'Espagne, est celle de l'Escorial au couvent de S. Laurent, fondée par Charles V, mais considérablement augmentée par Philippe II. Les ornemens de cette bibliothèque sont fort beaux; la porte est d'un travail exquis, & le pavé de marbre; les tablettes sur lesquelles les livres sont rangés sont peintes d'une infinité de couleurs, & toutes de bois des Indes: les livres sont superbement dorés: il y a cinq rangs d'armoires les unes au dessus des autres, où les livres sont gardés; chaque rang a cent pieds de long. On y voit les portraits de Charles V, de Philippe II, Philippe III & Philippe IV, & plusieurs globes dont l'un représente avec beaucoup de précision le cours des astres, eu égard aux différentes positions de la terre. Il y a un nombre infini de manuscrits dans cette bibliothèque, & entr'autres l'original du livre de saint Augustin sur le baptême. Quelques-uns pensent que les originaux de tous les ouvrages de ce père sont à la bibliothèque de l'Escorial, Philippe II les ayant achetés de celui au fort de qui ils tombèrent lors du pillage de la bibliothèque de Muley Cydan, roi de Fez & de Maroc, quand les Espagnols prirent la forteresse de Carache où étoit cette bibliothèque. C'est du moins ce qu'assure Pierre Daviti, dans sa généalogie des rois de Maroc, où il dit que cette bibliothèque contenoit plus de quatre mille volumes arabes sur différens sujets, & qu'ils furent portés à Paris pour y être vendus: mais que les Parisiens n'ayant pas de goût pour cette langue, ils furent ensuite portés à Madrid, où Philippe II les acheta pour sa bibliothèque de l'Escorial.

Il y avoit dans cette bibliothèque près de trois mille manuscrits arabes. Mais l'incendie de 1671 en consuma plus de 1200; de manière qu'aujourd'hui la collection des manuscrits arabes ne monte qu'à 1800. M. Casiri, bibliothécaire, nous en a donné un catalogue sous le titre de *Bibliotheca Hispano-Escorialensis*, dont le deuxième volume n'a pas encore paru. Le premier tome contient les manuscrits de rhétorique, de poésie, de philosophie, de politique, de médecine, d'histoire naturelle, de jurisprudence, de théologie, de philologie, & les dictionnaires; ce qui fait voir que les arabes avoient aussi du goût pour les compilations alphabétiques. Le tome II doit contenir les manuscrits qui regardent la géographie & l'histoire. Il y a aussi nombre de manuscrits grecs & latins: en

un mot, c'est une des plus belles bibliothèques du monde.

Quelques-uns prétendent qu'elle a été augmentée par les livres du cardinal Siret, archevêque de Saragosse, & d'un ambassadeur Espagnol; ce qui l'a rendue beaucoup plus parfaite: mais la plus grande partie fut brûlée par l'incendie de 1671.

Il y avoit anciennement une très-magnifique bibliothèque dans la ville de Cordoue, fondée par les Maures; avec une célèbre académie où l'on enseignoit toutes les sciences en arabe. Elle fut pillée par les Espagnols lorsque Ferdinand chassa les Maures d'Espagne, où ils avoient régné plus de 600 ans.

Ferdinand Colomb, fils de Christophe Colomb, qui découvrit le premier l'Amérique, fonda une très-belle bibliothèque, en quoi il fut aidé par le célèbre Clénard.

Ferdinand Nonius, qu'on prétend avoir le premier enseigné le grec en Espagne, fonda une grande & curieuse bibliothèque, dans laquelle il y avoit beaucoup de manuscrits grecs qu'il acheta fort cher en Italie. D'Italie il alla en Espagne, où il enseigna le grec & le latin à Alcalá de Henarès, & ensuite à Salamanque, & laissa sa bibliothèque à l'université de cette ville.

L'Espagne fut encore enrichie de la magnifique bibliothèque du cardinal Ximènes à Alcalá, où il fonda aussi une université qui est devenue très-célèbre. C'est au même cardinal qu'on a l'obligation de la version de la bible connue sous le nom de la *Complutensienne*.

Il y avoit aussi en Espagne plusieurs particuliers qui avoient de belles bibliothèques; telles étoient celles d'Arias Montanus, d'Antonius Augustinus, savant archevêque de Tarragone, de Michel Tomafius, & autres.

Le grand nombre de savans & d'hommes versés dans les différens genres de littérature, qui ont de tout temps fait regarder la France comme une des nations les plus éclairées, ne laisse aucun lieu de douter qu'elle ait été aussi la plus riche en bibliothèques: on ne s'y est pas contenté d'entasser des livres, on les a choisis avec goût & discernement. Les auteurs les plus accrédités ont rendu ce témoignage honorable aux bibliothèques des premiers Gaulois: ceux qui voudroient en douter, en trouveront des preuves incontestables dans *l'Histoire littéraire de la France* par les RR. PP. Bénédictins, ouvrage où règne la plus profonde érudition. Nous pourrions faire ici une longue énumération de ces anciennes bibliothèques: mais nous nous contenterons d'en nommer quelques-unes, pour ne pas entrer dans un détail peu intéressant pour le plus grand nombre de nos lecteurs. La plus riche & la plus considérable de ces anciennes bibliothèques, étoit celle qu'avoit Tonance Ferréol dans sa belle maison de Prusiane, sur les bords de la rivière du Gardon, entre Nîmes & Clermont en Auvergne. Le choix & l'arrangement de cette biblio-

*Arts & Métiers. Tome III. Partie II.*

thèque faisoit voir le bon goût de ce seigneur, & son amour pour le bel ordre: elle étoit partagée en trois classes avec beaucoup d'art; la première étoit composée des livres de piété à l'usage du sexe dévot, rangés aux côtés des sièges destinés aux dames; la seconde contenoit des livres de littérature, & servoit aux hommes; enfin, dans la troisième classe étoient les livres communs aux deux sexes. Il ne faut pas s'imaginer que cette bibliothèque fut seulement pour une vaine parade; les personnes qui se trouvoient dans la maison en faisoient un usage réel & journalier: on y employoit à la lecture une partie de la matinée, & on s'entretenoit pendant le repas de ce qu'on avoit lu, en joignant ainsi dans le discours l'érudition à la gaieté de la conversation.

Chaque monastère avoit aussi dans son établissement une bibliothèque, & un moine préposé pour en prendre soin. C'est ce que portoit la règle de Tarnat & celle de S. Benoît. Rien dans la suite des temps ne devint plus célèbre que les bibliothèques des moines: on y conservoit les livres de plusieurs siècles dont on avoit soin de renouveler les exemplaires; & sans ces bibliothèques il ne nous resteroit guère d'ouvrages des anciens. C'est de là en effet que sont sortis presque tous ces excellens manuscrits qu'on voit aujourd'hui en Europe, & d'après lesquels on a donné au public, depuis l'invention de l'imprimerie, tant d'excellens ouvrages en tout genre de littérature.

Dès le VI<sup>e</sup>. siècle on commença dans quelques monastères à substituer au travail pénible de l'agriculture, l'occupation de copier les anciens livres, & d'en composer de nouveaux. C'étoit l'emploi le plus ordinaire, & même l'unique, des premiers cénobites de Marmoutier. On regardoit alors un monastère qui n'auroit pas eu de bibliothèque, comme un fort ou un camp dépourvu de ce qui lui étoit le plus nécessaire pour sa défense: *claustrum sine armario, quasi castrum sine armamentario*. Il nous reste encore de précieux monumens de cette sage & utile occupation dans les abbayes de Cîteaux & de Clairvaux, ainsi que dans la plus grande partie des abbayes de l'ordre de S. Benoît.

Les plus célèbres bibliothèques des derniers temps ont été celles de M. Thou, de M. le Tellier, archevêque de Reims, de M. Butteau, fort riche en livres sur l'histoire de France, de M. de Coafflin, abondante en manuscrits grecs; de M. de Baluse, dont il sera parlé tout-à-l'heure à l'occasion de celle du roi; de M. Dufay, du cardinal Dubois, de M. Colbert, du comte d'Hoym, de M. le Maréchal d'Etrées, de Messieurs Bigot, de M. Danty d'Isnard, de M. Turgot de S. Clair, de M. Burette, & de M. l'abbé de Rothelin. Nous n'entrons dans aucun détail sur le mérite de ces différentes bibliothèques, parce que les catalogues en existent, & qu'ils ont été faits par de fort savans hommes. On a encore aujourd'hui en

Cccc

France des bibliothèques qui ne le cèdent point à celles que nous venons de nommer : les unes sont publiques, les autres sont particulières.

Les bibliothèques publiques sont celle du roi, dont nous allons donner l'histoire ; celles de S. Victor, du collège Mazarin, de la Doctrine-Chrétienne, des Avocats, & de S. Germain des Prés : celle-ci est une des plus considérables, par le nombre & par le mérite des anciens manuscrits qu'elle possède : elle a été augmentée en 1718 des livres de M. L. d'Etrées, & en 1720 de ceux de M. l'abbé Renaudot. M. le cardinal de Gesvres légua sa bibliothèque à cette abbaye en 1744, sous la condition que le public en jouiroit une fois la semaine. M. l'évêque de Metz, duc de Coassin, lui a aussi légué un nombre considérable de manuscrits, qui avoient appartenu ci-devant au chancelier Séguier.

*De la bibliothèque du roi de France.*

'Après avoir parlé des principales bibliothèques connues dans le monde, nous finirons par celle du roi de France, la plus riche & la plus magnifique qui ait jamais existé. L'origine en est assez obscure : formée d'abord d'un nombre peu considérable de volumes, il n'est pas aisé de déterminer auquel des rois de France elle doit sa fondation. Ce n'est qu'après une longue suite d'années & de diverses révolutions, qu'elle est enfin parvenue à ce degré de magnificence & à cette espèce d'immensité, qui éterniseront à jamais l'amour du roi pour les Lettres, & la protection que ses Ministres leur ont accordée.

Quand on supposeroit qu'avant le XIV<sup>e</sup> siècle, les livres des rois de France ont été en assez grand nombre pour mériter le nom de bibliothèques, il n'en seroit pas moins vrai que ces bibliothèques ne subsistoient que pendant la vie de ces princes : ils en dispoient à leur gré ; & presque toujours dissipées à leur mort, il n'en passoit guère à leurs successeurs, que ce qui avoit été à l'usage de leur chapelle. S. Louis qui en avoit rassemblé une assez nombreuse, ne la laissa point à ses enfans ; il en fit quatre portions égales, non compris les livres de sa chapelle, & la légua aux Jacobins & aux Cordeliers de Paris, à l'abbaye de Royaumont, & aux Jacobins de Compiègne. Philippe le Bel & ses trois fils en firent de même ; ce n'est donc qu'aux règnes suivans qu'on peut rapporter l'établissement d'une bibliothèque royale, fixe, permanente, destinée à l'usage du public, en un mot comme inaliénable, & comme une des plus précieuses portions des meubles de la couronne. Charles V dont les trésors littéraires consistoient en un fort petit nombre de livres qu'avoit eus le roi Jean son prédécesseur, est celui à qui l'on croit devoir les premiers fondemens de la bibliothèque royale d'aujourd'hui. Il étoit savant ; son goût pour la lecture lui fit chercher tous les moyens

d'acquérir des livres, aussi sa bibliothèque fut-elle considérablement augmentée en peu de temps. Ce prince toujours attentif au progrès des lettres, ne se contenta pas d'avoir rassemblé des livres pour sa propre instruction ; il voulut que ses sujets en profitassent, & logea sa bibliothèque dans une des tours du Louvre, qui, pour cette raison, fut appelée *la tour de la librairie*. Afin que l'on pût y travailler à toute heure, il ordonna qu'on pendît à la voûte trente petits chandeliers & une lampe d'argent. Cette bibliothèque étoit composée d'environ 910 volumes, nombre remarquable dans un temps où les lettres n'avoient fait encore que de médiocres progrès en France, & où par conséquent les livres devoient être assez rares.

Ce prince tiroit quelquefois des livres de sa bibliothèque du Louvre, & les faisoit porter dans ses différentes maisons royales. Charles VI, son fils & son successeur, tira aussi de sa bibliothèque plusieurs livres qui n'y rentrèrent plus : mais ces pertes furent réparées par les acquisitions qu'il faisoit de temps en temps. Cette bibliothèque resta à peu près dans le même état jusqu'au règne de Charles VII, où par une suite des malheurs dont le royaume fut accablé, elle fut totalement dissipée ; du moins n'en parut-il de long-temps aucun vestige.

Louis XI, dont le règne fut plus tranquille, donna beaucoup d'attention au bien des lettres ; il eut soin de rassembler, autant qu'il le put, les débris de la librairie du Louvre ; il s'en forma une bibliothèque qu'il augmenta depuis des livres de Charles de France, son frère ; & selon toute apparence de ceux des ducs de Bourgogne, dont il réunit le duché à la couronne.

Charles VIII, sans être savant, eut du goût pour les livres ; il en ajouta beaucoup à ceux que son père avoit rassemblés, & singulièrement une grande partie de la bibliothèque de Naples, qu'il fit transporter en France après sa conquête. On distingue encore aujourd'hui, parmi les livres de la bibliothèque du roi de France, ceux des rois de Naples & des seigneurs Napolitains par les armoiries, les souscriptions, les signatures ou quelques autres marques.

Tandis que Louis XI & Charles VIII rassembloient ainsi le plus de livres qui leur étoit possible, les deux princes de la maison d'Orléans, Charles, & Jean comte d'Angoulême, son frère, revenus d'Angleterre après plus de vingt-cinq ans de prison, jetterent, le premier à Blois & le second à Angoulême, les fondemens de deux bibliothèques, qui devinrent bientôt royales, & qui firent oublier la perte qu'on avoit faite, par la dispersion des livres de la tour du Louvre, dont on croit que la plus grande partie avoit été enlevée par le duc de Bedford. Charles en racheta en Angleterre environ soixante volumes, qui furent apportés au château de Blois, & réunis à ceux qui y étoient déjà en assez grand nombre.

Louis XII, fils de Charles, duc d'Orléans, étant parvenu à la couronne, y réunit la bibliothèque de Blois; au milieu de laquelle il avoit été, pour ainsi dire, élevé; & c'est peut-être par cette considération qu'il ne voulut pas qu'elle changeât de lieu. Il y fit transporter les livres de ses deux prédécesseurs Louis XI & Charles VIII, & pendant tout le cours de son règne il s'appliqua à augmenter ce trésor, qui devint encore bien plus considérable lorsqu'il y eut fait entrer la bibliothèque que les Visconti & les Sforce, ducs de Milan, avoient établie à Pavie, & en outre les livres qui avoient appartenu au célèbre Pétrarque. Rien n'est au dessus des éloges que les écrivains de ce temps-là font de la bibliothèque de Blois; elle étoit l'admiration non-seulement de la France, mais encore de l'Italie.

François I, après avoir augmenté la bibliothèque de Blois, la réunit en 1544 à celle qu'il avoit commencée d'établir au château de Fontainebleau plusieurs années auparavant: une augmentation si considérable donna un grand lustre à la bibliothèque de Fontainebleau, qui étoit déjà par elle-même assez riche. François I avoit fait acheter en Italie beaucoup de manuscrits grecs par Jérôme Fondule, homme de lettres, en grande réputation dans ce temps-là; il en fit encore acheter depuis par ses ambassadeurs à Rome & à Venise. Ces ministres s'acquittèrent de leur commission avec beaucoup de soin & d'intelligence; cependant ces différentes acquisitions ne formoient pas au-delà de 400 volumes, avec une quarantaine de manuscrits orientaux. On peut juger de là combien les livres étoient encore peu communs alors, puisqu'un prince qui les recherchoit avec tant d'empressement, qui n'épargnoit aucune dépense & qui employoit les plus habiles gens pour en amasser, n'en avoit cependant pu rassembler qu'un si petit nombre, en comparaison de ce qui s'en est répandu en France dans la suite.

La passion de François I pour les manuscrits grecs, lui fit négliger les latins & les ouvrages en langues vulgaires étrangères. A l'égard des livres françois qu'il fit mettre dans sa bibliothèque, on en peut faire cinq classes différentes: ceux qui ont été écrits avant son règne; ceux qui lui ont été dédiés; les livres qui ont été faits pour son usage, ou qui lui ont été donnés par les auteurs; les livres de Louise de Savoie, sa mère; & enfin ceux de Marguerite de Valois, sa sœur: ce qui ne fait qu'à peu près 70 volumes.

Jusqu'alors il n'y avoit eu, pour prendre soin de la bibliothèque royale qu'un simple garde en titre. François I créa la charge de bibliothécaire en chef, qu'on appella long-temps, & qui dans ses provisions s'appelle encore *maître de la librairie du roi*.

Guillaume Budée fut pourvu le premier de cet emploi, & ce choix fit également honneur au prince & à l'homme de lettres. Pierre du Chastel

ou Châtellain lui succéda; c'étoit un homme fort versé dans les langues grecque & latine: il mourut en 1552; & sa place fut remplie, sous Henri II, par Pierre de Montdoré, conseiller au grand conseil, homme très-savant, sur-tout dans les mathématiques. La bibliothèque de Fontainebleau paroît n'avoir reçu que de médiocres accroissemens sous les règnes des trois fils de Henri II, à cause, sans doute, des troubles & des divisions que le prétexte de la religion excita alors dans le royaume. Montdoré, ce savant homme, soupçonné & accusé de donner dans les opinions nouvelles en matière de religion, s'enfuit de Paris en 1567, & se retira à Saucerre en Berry, où il mourut de chagrin trois ans après. Jacques Amyot, qui avoit été précepteur de Charles IX & des princes ses frères, fut pourvu, après l'évasion de Montdoré, de la charge de maître de la librairie. Le temps de son exercice ne fut rien moins que favorable aux arts & aux sciences: on ne croit pas, qu'excepté quelques livres donnés à Henri III, la bibliothèque royale ait été augmentée d'autres livres que de ceux de privilège. Tout ce que put faire Amyot, ce fut d'y donner entrée aux savans, & de leur communiquer avec facilité l'usage des manuscrits dont ils avoient besoin. Il mourut en 1593, & sa charge passa au président Jacques-Auguste de Thou, si célèbre par l'histoire de son temps qu'il a écrite.

Henri IV ne pouvoit faire un choix plus honorable aux lettres: mais les commencemens de son règne ne furent pas assez paisibles, pour lui permettre de leur rendre le lustre qu'elles avoient perdu pendant les guerres civiles. Sa bibliothèque souffrit quelque perte de la part des factieux; pour prévenir de plus grandes dissipations, Henri IV, en 1595, fit transporter au collège de Clermont à Paris la bibliothèque de Fontainebleau, dont le commun des savans n'étoit pas assez à portée de profiter. Les livres furent à peine arrivés à Paris, qu'on y joignit le beau manuscrit de la grande bible de Charles-le-Chauve. Cet exemplaire, l'un des plus précieux monumens littéraires du zèle des rois de France de la seconde race pour la religion, avoit été conservé depuis le règne de cet empereur, dans l'abbaye de S. Denis. Quelques années auparavant le président de Thou avoit engagé Henri IV à acquérir la bibliothèque de Catherine de Medicis, composée de 800 manuscrits grecs & latins; mais différentes circonstances firent que cette acquisition ne put être terminée qu'en 1599. Quatre ans après l'acquisition des manuscrits de la reine Catherine de Medicis, la bibliothèque passa du collège de Clermont chez les Cordeliers, où elle demeura quelques années en dépôt. Le président de Thou mourut en 1617; & François de Thou son fils aîné, qui n'avoit que neuf ans, hérita de la charge de maître de la librairie.

Pendant la minorité du jeune bibliothécaire, la direction de la bibliothèque du roi fut confiée

à Nicolas Rigault, connu par divers ouvrages estimés. La bibliothèque royale s'enrichit peu sous le règne de Louis XIII; elle ne fit d'acquisitions un peu considérables, que les manuscrits de Philippe Hurault, évêque de Chartres, au nombre d'environ 418 volumes, & 110 beaux manuscrits syriaques, arabes, turcs & persans, achetés, aussi bien que des caractères syriaques, arabes & persans, avec les matrices toutes frappées, des héritiers de M. de Breves, qui avoit été ambassadeur à Constantinople. Ce ne fut que sous le règne de Louis XIII, que la bibliothèque royale fut retirée des Cordeliers, pour être mise dans une grande maison de la rue de la Harpe, appartenante à ces religieux.

François de Thou ayant été décapité en 1642, l'illustre Jérôme Bignon, dont le nom seul fait l'éloge, lui succéda dans la charge de maître de la librairie. Il obtint en 1651, pour son fils aîné, nommé Jérôme comme lui, la survivance de cette charge. Quelques années après, M. Colbert, qui méditoit déjà ses grands projets, fit donner à son frère, Nicolas Colbert, la place de garde de la librairie, vacante par la mort de Jacques Dupuy. Celui-ci légua sa bibliothèque au roi. Louis XIV l'accepta par lettres patentes, registrées au parlement le 16 avril 1657.

Hippolyte, comte de Béthune, fit présent au roi, à peu près dans le même temps, d'une collection fort curieuse de manuscrits modernes, au nombre de 1923 volumes, dont plus de 950 sont remplis de lettres & de pièces originales sur l'histoire de France.

A un zèle également vif pour le progrès des sciences & pour la gloire de son maître, M. Colbert joignoit une passion extraordinaire pour les livres: il commençoit alors à fonder cette célèbre bibliothèque, jusqu'à ces derniers temps la rivale de la bibliothèque du roi: mais l'attention qu'il eut aux intérêts de l'une, ne l'empêcha pas de veiller aux intérêts de l'autre. La bibliothèque du roi est redevable à ce ministre des acquisitions les plus importantes. Nous n'entrerons point ici dans le détail de ces diverses acquisitions: ceux qui voudront les connoître dans toute leur étendue, pourront lire le mémoire historique sur la bibliothèque du roi de France, à la tête du catalogue, pag. 26 & suiv. Une des plus précieuses est celle des manuscrits de Brienne; c'est un recueil de pièces concernant les affaires de l'état, qu'Antoine de Lomenie, secrétaire d'état, avoit rassemblées avec beaucoup de soin en 340 volumes.

M. Colbert trouvant que la bibliothèque du roi étoit devenue trop nombreuse pour rester commodément dans la maison de la rue de la Harpe, la fit transporter en 1666 dans deux maisons de la rue Vivienne qui lui appartenoient. L'année suivante le cabinet des médailles, dans lequel étoit le grand recueil des estampes de l'abbé de Ma-

rolles, & autres raretés, fut retiré du Louvre & réuni à la bibliothèque du roi, dont ils font encore aujourd'hui une des plus brillantes parties. Après la disgrâce de M. Fouquet, sa bibliothèque, ainsi que ses autres effets, fut saisie & vendue. Le roi en fit acheter un peu plus de 1300 volumes, outre le recueil de l'histoire d'Italie.

Il n'étoit pas possible que tant de livres imprimés joints aux anciens, avec les deux exemplaires des livres de privilège que fournissoient les Libraires, ne donnassent beaucoup de doubles: ce fonds seroit devenu aussi embarrassant qu'inutile, si on n'avoit songé à s'en défaire par des échanges. Ce fut par ce moyen qu'on fit en 1668 l'acquisition de tous les manuscrits, & d'un grand nombre de livres imprimés qui étoient dans la bibliothèque du cardinal Mazarin. Dans le nombre de ces manuscrits, qui étoit de 2156, il y en avoit 102 en langue hébraïque, 343 en arabe, samaritain, persan, turc, & autres langues orientales; le reste étoit en langue grecque, latine, italienne, françoise, espagnole, &c. Les livres imprimés étoient au nombre de 3678. La bibliothèque du roi s'enrichit encore peu après par l'acquisition que l'on fit à Leyde d'une partie des livres du savant Jacques Golius, & par celle de plus de 1200 volumes manuscrits ou imprimés de la bibliothèque de M. Gilbert Gaumin, doyen des maîtres des requêtes, qui s'étoit particulièrement appliqué à l'étude & à la recherche des livres orientaux.

Ce n'étoit pas seulement à Paris que M. Colbert faisoit faire des achats de livres pour le roi; il fit rechercher dans le Levant les meilleurs manuscrits anciens en grec, en arabe, en persan, & autres langues orientales. Il établit dans les différentes cours de l'Europe des correspondances, au moyen desquelles ce ministre vigilant procura à la bibliothèque du roi des trésors de toute espèce.

L'année 1670 vit établir dans la bibliothèque royale un fonds nouveau, bien capable de la décorer & d'éterniser la magnificence de Louis XIV: ce sont les belles estampes que Sa Majesté fit graver, & qui servent encore aujourd'hui aux présens d'estampes que le roi fait aux princes, aux ministres étrangers, & aux personnes de distinction qu'il lui plaît d'en gratifier. La bibliothèque du roi perdit M. Colbert en 1683. M. de Louvois comme surintendant des bâtimens, y exerça la même autorité que son prédécesseur, & acheta de M. Bignon, conseiller d'état, la charge de maître de la librairie, à laquelle fut réunie celle de garde de la librairie, dont s'étoient démis volontairement MM. Colbert. Les provisions de ces deux charges réunies furent expédiées en 1684, en faveur de Camille le Tellier, qu'on a appelé *l'Abbé de Louvois*.

M. de Louvois fit, pour procurer à la bibliothèque du roi de nouvelles richesses, ce qu'avoit fait M. Colbert. Il y employa les ministres dans les cours étrangères; & en effet on en reçut dans

les années 1685, 1686, 1687, pour des sommes considérables. Le père Mabillon, qui voyageoit en Italie, fut chargé par le roi d'y rassembler tout ce qu'il pourroit de livres; il s'acquitta de sa commission avec tant zèle & d'exactitude, qu'en moins de deux ans il procura à la bibliothèque royale près de 4000 volumes imprimés.

La mort de M. de Louvois arrivée en 1691, apporta quelque changement à la bibliothèque du roi. La charge de maître de la librairie avoit été exercée jusqu'alors sous l'autorité & la direction du surintendant des bâtimens: mais le roi fit un règlement en juillet 1691, par lequel il ordonna que M. l'abbé de Louvois en jouiroit & feroit les fonctions de maître de la librairie, intendant & garde du cabinet des livres, manuscrits, médailles, &c. & garde de la bibliothèque royale, sous l'autorité de Sa Majesté seulement.

En 1697, le P. Bouvet, Jésuite-Missionnaire, apporta 49 volumes Chinois, que l'empereur de la Chine envoyoit en présent au roi de France. C'est ce petit nombre de volumes qui a donné lieu au peu de littérature chinoise que l'on a cultivée en France: mais il s'est depuis considérablement multiplié. Nous ne finirions pas si nous voulions entrer dans le détail de toutes les acquisitions de la bibliothèque royale, & des présens sans nombre qui lui ont été faits. A l'avènement de Louis XIV à la couronne, sa bibliothèque étoit tout au plus de 5000 volumes; & à sa mort, il s'y en trouva plus de 70,000, sans compter le fond des planches gravées & des estampes: accroissement immense & qui étonneroit si l'on n'avoit vu depuis la même bibliothèque recevoir à proportion des augmentations plus considérables.

L'heureuse inclination de Louis XV à protéger les lettres & les sciences, à l'exemple de son bisaïeul; l'empressement des ministres à se conformer aux vues de Sa Majesté; l'attention du bibliothécaire & de ceux qui sont sous ses ordres à profiter des circonstances, en ne laissant, autant qu'il est en eux, échapper aucune occasion d'acquérir; enfin, la longue durée de la paix, tout semble avoir conspiré dans le cours du dernier règne à accumuler richesses sur richesses dans un trésor, qui déjà du temps de Louis XIV n'avoit rien qui lui fût comparable.

Parmi les livres du cabinet de Gaston d'Orléans, légués au roi en 1660, il s'étoit trouvé quelques volumes de plantes & d'animaux que ce prince avoit fait peindre en miniature sur des feuilles détachées de vélin par Nicolas Robert, dont personne n'a égalé le pinceau pour ces sortes de sujets: ce travail a été continué sous M. Colbert, & jusqu'en 1728, temps auquel on a cessé d'augmenter ce magnifique recueil. Depuis quelques années il a été repris avec beaucoup de succès, & forme aujourd'hui une suite de plus de deux mille cinq cents feuilles, représentant des fleurs, des oiseaux, des animaux, & des papillons.

La bibliothèque du roi perdit en 1718 M. l'abbé de Louvois, & M. l'abbé Bignon lui succéda. Les sciences & les lettres ne virent pas sans espérance un homme qu'elles regardoient comme leur protecteur, élevé à un poste si brillant. M. l'abbé Bignon presqu'aussitôt après sa nomination, se défit de sa bibliothèque particulière pour ne s'occuper plus que de celle du roi, à laquelle il donna une collection assez ample & fort curieuse de livres chinois, tartares & indiens qu'il avoit. Il signala son zèle pour la bibliothèque du roi dès les premiers jours de son exercice, par l'acquisition des manuscrits de M. de la Marre & de ceux de M. Baluse, au nombre de plus de mille. Le grand nombre de livres dont se trouvoit composée la bibliothèque du roi, rendoit comme impossible l'ordre qu'on auroit voulu leur donner dans les deux maisons de la rue Vivienne: M. l'abbé de Louvois l'avoit représenté plusieurs fois; & dès le commencement de la régence il avoit été arrêté de mettre la bibliothèque dans la grande galerie du Louvre: mais l'arrivée de l'infante déranger ce projet, parce qu'elle devoit occuper le Louvre.

M. l'abbé Bignon en 1721 profita de la décadence de ce qu'on appelloit alors le *système*, pour engager M. le Régent à ordonner que la bibliothèque du roi fût placée à l'hôtel de Nevers rue de Richelieu, où avoit été la banque. Sur les ordres du prince, on y transporta sans délai tout ce que l'on put de livres: mais les différentes difficultés qui se présentèrent, furent cause qu'on ne put obtenir qu'en 1724 des Lettres-Patentes, par lesquelles Sa Majesté affecta à perpétuité cet hôtel au logement de sa bibliothèque. Personne n'ignore la magnificence avec laquelle ont été décorés les vastes appartemens qu'occupent aujourd'hui les livres du roi: c'est le spectacle le plus noble & le plus brillant que l'Europe offre en ce genre. M. l'abbé Sallier, professeur royal en langue hébraïque, de l'académie des inscriptions & belles-lettres de Paris, l'un des quarante de l'académie françoise, & nommé en 1726 commis à la garde des livres manuscrits, ainsi que M. Melot, aussi membre de l'académie des belles-lettres, sont de tous les hommes de lettres attachés à la bibliothèque du roi, ceux qui lui ont rendu les plus grands services. La magnificence des bâtimens est due, pour la plus grande partie, à leurs sollicitations: le bel ordre que l'on admire dans l'arrangement des livres, ainsi que dans l'excellent catalogue qui en a été fait, est dû à leurs connoissances: les accroissemens prodigieux qu'elle a reçus depuis 25 ans, à leur zèle; l'utile facilité de puiser dans ce trésor littéraire, à leur amour pour les lettres, & à l'estime particulière qu'ils portent à tous ceux qui les cultivent. C'est du *Mémoire historique* que ces deux savans hommes ont mis à la tête du catalogue de la bibliothèque du roi, que nous avons extrait tout ce qui la

concerne dans cet article. Nous invitons à le lire ceux qui voudront connoître dans un plus grand détail les progrès & les accroissemens de cette immense bibliothèque.

Pendant le cours de l'année 1728, il entra dans la bibliothèque du roi beaucoup de livres imprimés : il en vint de Lisbonne, donnés par MM. les comtes d'Ériceira; il en vint aussi des foires de Leipzig & de Francfort pour une somme considérable. La plus importante des acquisitions de cette année fut faite par M. l'abbé Sallier, à la vente de la bibliothèque Colbert : elle consistoit en plus de mille volumes. Mais de quelque mérite que puissent être de telles augmentations, elles n'ont pas l'éclat de celle que le ministère se proposoit en 1728.

L'établissement d'une imprimerie Turque à Constantinople, avoit fait naître en 1727 à M. l'abbé Bignon, l'idée de s'adresser, pour avoir les livres qui sortiroient de cette imprimerie, à Zaïd Aga, lequel, disoit-on, en avoit été nommé le directeur, & pour avoir le catalogue des manuscrits grecs & autres qui pourroient être dans la bibliothèque du Grand-Seigneur. M. l'abbé Bignon l'avoit connu en 1721, pendant qu'il étoit à Paris à la suite de Mehemet Effendi son père, ambassadeur de la Porte. Zaïd Aga promit les livres qui étoient actuellement sous la presse : mais il s'excusa sur l'envoi du catalogue, en assurant qu'il n'y avoit personne à Constantinople assez habile pour le faire. M. l'abbé Bignon communiqua cette réponse à M. le comte de Maurepas, qui prenoit trop à cœur les intérêts de la bibliothèque du roi pour ne pas saisir avec empressement & avec zèle cette occasion de la servir. Il fut arrêté que la difficulté d'envoyer le catalogue demandé, n'étant fondée que sur l'impuissance de trouver des sujets capables de le composer, on enverroit à Constantinople des savans, qui, en se chargeant de le faire, pourroient voir & examiner de près cette bibliothèque.

Ce n'est pas qu'on fût persuadé à la cour que la bibliothèque tant vantée des empereurs Grecs existât encore ; mais on vouloit s'assurer de la vérité ou de la fausseté du fait : d'ailleurs, le voyage qu'on projettoit avoit un objet qui paroïssoit moins incertain ; c'étoit de recueillir tout ce qui pouvoit rester des monumens de l'antiquité dans le Levant, en manuscrits, en médailles, en inscriptions, &c.

M. l'abbé Sevin & M. l'abbé de Fourmont, tous deux de l'académie des inscriptions & belles-lettres de Paris, furent chargés de cette commission. Ils arrivèrent au mois de décembre 1728 à Constantinople : mais ils ne purent obtenir l'entrée de la bibliothèque du Grand-Seigneur ; ils apprirent seulement par des gens dignes de foi, qu'elle ne renfermoit que des livres turcs & arabes, & nul manuscrit grec ou latin ; & ils se bornèrent à l'autre objet de leur voyage. M. l'abbé Four-

mont parcourut la Grèce pour y déterrer des inscriptions & des médailles ; M. l'abbé Sevin fixa son séjour à Constantinople : là, secondé de tout le pouvoir de M. le marquis de Villeneuve, ambassadeur de France, il mit en mouvement les consuls & ceux des Echelles qui avoient le plus de capacité, & les excita à faire chacun dans son district quelques découvertes importantes. Avec tous ces secours & les soins particuliers qu'il se donna, il parvint à rassembler en moins de deux ans plus de six cents manuscrits en langue orientale : mais il perdit l'espérance de rien trouver des ouvrages des anciens grecs, dont on déplore tant la perte. M. l'abbé Sevin retourna en France, après avoir établi des correspondances nécessaires pour continuer ce qu'il avoit commencé ; & en effet, la bibliothèque du roi a reçu presque tous les ans depuis son retour plusieurs envois de manuscrits, soit grecs, soit orientaux. On est redevable à M. le comte de Maurepas de l'établissement des enfans ou jeunes de langue qu'on élève à Constantinople aux dépens du roi : ils ont ordre de copier & de traduire les livres turcs, arabes & persans ; usage bien capable d'exciter parmi eux de l'émulation. Ces copies & ces traductions sont adressées au ministre, qui, après s'en être fait rendre compte, les envoie à la bibliothèque du roi. Les traductions ainsi jointes aux textes originaux, forment déjà un recueil assez considérable, dont la république des lettres ne pourra par la suite que retirer un fort grand avantage.

M. l'abbé Bignon, non content des trésors dont la bibliothèque du roi s'enrichissoit, prit les mesures les plus sages pour faire venir des Indes les livres qui pouvoient donner en France plus de connoissance qu'on n'en a de ces pays éloignés, où les sciences ne laissent pas d'être cultivées. Les directeurs de la compagnie des Indes se prêtèrent avec un tel empressement à ses vues, que depuis 1729 il a été fait des envois assez considérables de livres indiens, pour former dans la bibliothèque du roi un recueil en ce genre, peut-être unique en Europe.

Dans les années suivantes, la bibliothèque du roi s'accrut encore par la remise d'un des plus précieux manuscrits qui puisse regarder la monarchie, intitulé *Registre de Philippe-Auguste*, qu'avoit légué au roi M. Rouillé du Coudray, conseiller d'état ; & par diverses acquisitions considérables : telles sont celles des manuscrits de S. Martial de Limoges, de ceux de M. le premier président de Mesmes, du cabinet d'estampes de M. le marquis de Beringhen, du fameux recueil des manuscrits anciens & modernes de la bibliothèque de M. Colbert, la plus riche de l'Europe, si l'on en excepte celle du roi de France & celle du Vatican ; du cabinet de M. Cangé, collection infiniment curieuse, dont le catalogue est fort recherché des connoisseurs.

Tant de richesses littéraires accumulées dans un

dépôt ouvert aux savans & aux hommes studieux ; engagèrent l'académie des inscriptions à faire frapper en 1732 une médaille pour célébrer la gloire du roi , & la reconnoissance des gens de lettres.

Depuis cette année la Bibliothèque s'enrichit encore d'un recueil estimable donné au Roi, par M. Lancelot, lequel renfermoit environ 200 manuscrits & plus de 500 porte-feuilles, remplis de pièces détachées concernant les droits du Roi, de cinquante manuscrits de M. l'abbé Drouin, docteur de Sorbonne, concernant l'Histoire & la Théologie ; d'environ quatre cens chartes acquises par M. l'abbé Sallier, au mois de mai 1734 ; elles regardent différens seigneurs, des abbayes, des prieurés, des commanderies, & quelques villes ou communautés du royaume ; quelques-unes sont des onzième & douzième siècles ; il y en a un plus grand nombre du treizième ; les autres sont du quatorzième & du quinzième.

L'autorité de M. le comte de Maurepas avoit donné à M. l'abbé Bignon autant de correspondans qu'il y avoit de consuls dans les différentes villes du monde ; ils furent chargés de faire la recherche & l'achat des livres imprimés & manuscrits, qui pourroient convenir à la Bibliothèque de Sa Majesté, & c'est à cette attention qu'elle est redevable d'un nombre considérable de livres précieux, reçus de Lisbonne, de Madrid, de Londres, de la Haye, de Pétersbourg, de Venise, &c.

Les ambassadeurs & envoyés de France dans les différentes cours, persuadés que c'étoit plaie au roi que de contribuer à l'accroissement de sa bibliothèque, établirent entr'eux & l'illustre bibliothécaire, une correspondance littéraire ; de-là vinrent une immensité de volumes, tant imprimés que manuscrits ; d'Italie, par les soins de M. de la Bastie ; de Venise, par M. le comte de Froulay ; de Constantinople, par M. le marquis de Ville-neuve, (c'étoient des manuscrits persans, arabes & arméniens) ; de Suisse, par M. le marquis de Bonnac ; il s'y trouvoit aussi quelques livres qu'il avoit rapportés de Constantinople, & les lettres originales en turc, concernant son ambassade en cette cour : de Danemarck, environ sept cens volumes partie en danois & suédois, partie en finois & islandois ; avec des copies de quelques manuscrits importans envoyés par le comte de Plélo.

Les livres imprimés & manuscrits provenans de la succession de M. l'abbé de Targny, furent acquis pour la bibliothèque du roi, d'après l'estimation qui en fut faite par M. l'abbé Sallier ; ils consistoient en cent vingt-huit manuscrits, & environ quarante volumes imprimés très rares.

En 1741 M. l'abbé Bignon, accablé d'années & d'infirmités, remit à M. Bignon son neveu l'exercice de sa charge. Il mourut le 14 mars 1743, & son neveu étoit mort six jours auparavant. Le roi nomma aussitôt à cette charge M. Bignon, frère du dernier bibliothécaire, maître des re-

quêtes, qui continua d'augmenter les richesses du trésor confié à ses soins vigilans. Il rassembla beaucoup de livres étrangers, & fit acheter tout ce qui pouvoit s'offrir d'intéressant aux ventes des cabinets de plusieurs amateurs distingués.

Le 11 janvier 1756 le roi fit l'acquisition des manuscrits de Ducange, tous précieux pour l'histoire des provinces de France, sur-tout pour celle de Picardie. Le 3 avril suivant, les manuscrits de l'église de Paris furent aussi acquis par le roi. Cette importante & précieuse collection, composée d'environ 300 volumes, la plupart du X<sup>e</sup> & du XI<sup>e</sup> siècle, fut remise à la bibliothèque du roi par MM. Malherbe bibliothécaire, & Thiery chancelier de l'université. Quelques années auparavant, la bibliothèque avoit été enrichie d'un grand nombre de porte-feuilles remplis de pièces concernant la Lorraine, qu'on fit venir de Nancy, après la mort de M. Lancelot.

En 1762, on vit arriver dans ce vaste temple des muses une colonie nouvelle ; c'étoient onze mille volumes choisis dans la riche bibliothèque de M. Falconet, médecin célèbre, qui n'avoit épargné ni soins ni dépenses pour se procurer tout ce qu'il y avoit de plus rare & de plus précieux en livres.

M. de Charigné, abbé de Fontenay, neveu & héritier de M. Huet, évêque d'Avranches, pria en 1745 M. Bignon de recevoir en dépôt les 8271 volumes dont étoit composée la bibliothèque de son oncle, y compris 200 volumes manuscrits précieux par leurs objets ; ce qui augmente le prix de ces livres, ce sont les notes manuscrites dont les a enrichis M. Huet, à qui l'Europe avoit donné le surnom de savant des savans.

Environ six mois auparavant, le roi avoit fait l'acquisition d'un nombre considérable de livres imprimés & d'une trentaine de manuscrits, provenans de la vente des Jésuites.

L'an 1766 fut célèbre par l'acquisition du cabinet de M. de Fontanieu, conseiller d'état, intendant des meubles de la couronne, riche en livres imprimés, estampes & manuscrits précieux, parmi lesquels est un recueil de 60,000 titres & pièces sur l'histoire générale de France, & d'une partie d'histoire naturelle que S. M. destinoit pour son cabinet de Trianon.

Vers ce même temps, la bibliothèque du roi acquit de M. le duc de Vallière plusieurs livres rares, entr'autres le *Rationale Durandi* sur vélin de 1459, l'*Hortus Sanitatis* sans date ; un recueil de Traités de Paix en deux volumes in-folio ; l'exemplaire de Henri III, des Statuts & des premières promotions de l'Ordre du S. Esprit, avec les armoiries superbement enluminées ; le fameux Traité des joutes & tournois de René roi de Sicile, que M. le duc de la Vallière tenoit du prince de Conti, &c.

La bibliothèque fut encore enrichie d'environ cent boîtes de carton remplies d'un nombre considé-

rable de titres, amassés & mis en ordre par M. Blondeau de Charnagè qui les vendit au roi. Ils font maintenant partie du dépôt des généalogies. Tant d'acquisitions & une infinité d'autres, étoient dus aux soins & au zèle actif du bibliothécaire. Les étrangers, pour répondre à ses desirs, lui envoyèrent des livres en tous genres & dans toutes les langues. Quelques temps avant sa mort il remit au dépôt des manuscrits une copie magnifique du livre d'Enoch, qui avoit échappé aux recherches réitérées de M. Colbert : il fut apporté d'Abyssinie & donné en présent au roi pour sa bibliothèque, par M. le chevalier Bruce anglois.

M. Bignon mourut le 8 mars 1772. M. Bignon son fils, conseiller d'état, lui succéda. Il signala son entrée dans la place de *maître de la librairie*, en procurant à la bibliothèque du roi de nouvelles richesses par les acquisitions importantes, 1°. du précieux cabinet des médailles de M. Pellerin; 2°. d'une partie du cabinet d'estampes de M. Mariette; 3°. d'environ 300 volumes imprimés en langue russe, & d'environ 100 manuscrits indiens, persans, &c. tous apportés de Versailles & venant du bureau des affaires étrangères; 4°. de plus de 300 manuscrits persans, arabes, indiens, donnés au roi par M.....; & d'un nombre considérable de livres chinois envoyés par le P. Amyot missionnaire, & d'autres ouvrages importans sur les arts, sur la guerre, sur le gouvernement & l'histoire, que M. Bertin ministre d'état, amateur très-curieux en cette partie, fait venir de la Chine & des Indes.

M. Bignon a encore enrichi la bibliothèque de livres rares & uniques, ou de premières éditions dans tous les genres de littérature, la plupart provenans de la vente du fameux cabinet de M. le duc de la Vallière.

On a déjà 10 volumes in-folio imprimés du catalogue des livres que l'on doit au zèle de MM. les bibliothécaires en chef, & aux travaux de MM. les gardes des livres & des manuscrits.

De ces dix volumes quatre comprennent les manuscrits, savoir; le premier, les manuscrits orientaux; le second, les manuscrits grecs; le troisième & le quatrième, les manuscrits latins. Les six autres volumes comprennent les livres imprimés, savoir; trois volumes pour l'écriture sainte & la théologie, deux pour les belles-lettres, un pour le droit canonique. Le public jouiroit maintenant du onzième volume, si M. Caperonnier, garde des livres & l'un des plus savans bibliographes, ne fût pas mort dans le temps même où l'on alloit commencer à imprimer la partie du droit civil qui étoit toute prête, ouvrage immense, disposé & rangé sur un plan nouveau & de la plus belle ordonnance. (*Extrait en partie de l'Encyclopédie, du Dictionnaire universel des Sciences morale & économique, de l'Essai historique sur la bibliothèque du roi, &c.*)

La mort de M. Bignon, arrivée en avril 1784; a fait passer ce dépôt royal des connoissances humaines, entre les mains de M. Lenoir, conseiller d'état, lieutenant-général de police, que ses services importans, ses longs travaux & ses lumières rendent digne de l'honneur de veiller à ce feu sacré du génie, qui languit s'il n'est sans cesse entretenu, animé, augmenté. Heureusement M. le baron de Breteuil, ministre & secrétaire d'état, en secondant les vues bienfaisantes de S. M., & satisfaisant lui-même son goût pour la gloire des lettres & l'honneur de la France, regarde comme un des plus beaux apanages de son administration, de pouvoir répondre à la vigilance active & éclairée du nouveau bibliothécaire du roi.

Cette bibliothèque est ouverte à tout le monde deux jours de la semaine; savoir, le mardi & le vendredi matin, excepté les jours de fêtes. Les vacances sont depuis le 8 septembre jusqu'au 12 novembre, de quinze jours à Noël, quinze jours à Pâques, & huit jours à la Pentecôte.

On fait avec quel plaisir les savans à qui la garde en est confiée, facilitent aux auteurs les recherches qu'ils y font, & les encouragent en les aidant de leurs conseils & leurs lumières.

Sous le garde général de la bibliothèque, sont plusieurs savans commis par le roi, à la garde particulière des différens dépôts qui constituent ce riche trésor. Ceux actuellement en place (en 1784) sont :

M. l'abbé Barthelemi, pour la garde du cabinet des médailles & antiques.

M. Bèjot, pour la garde du dépôt des manuscrits.

M. l'abbé Defaulnays, pour la garde des livres imprimés.

M. Joly, pour la garde du cabinet des planches gravées & des estampes.

M. l'abbé de Jevigney, pour la garde des titres & généalogies.

Il y a encore un certain nombre de personnes attachées à cette bibliothèque, dans chaque dépôt séparément, sous les ordres du garde particulier, & qui sont occupées les jours consacrés au public à donner les livres que l'on demande, & les autres jours à vaquer aux travaux relatifs au dépôt où chacun est employé.

Il y a aussi plusieurs savans qui y sont attachés, & qui sont également appointés par le roi en qualité d'interprètes pour les langues étrangères.

Les autres bibliothèques publiques & particulières de Paris, dans lesquelles on a un facile accès, sont les suivantes.

Bibliothèque de l'abbaye de S. Victor, rue du même nom.

Bibliothèque Mazarine, au collège du même nom.

Bibliothèque des Avocats, dans une des galeries de l'archevêché.

Bibliothèque des Prêtres de la Doctrine, dans le haut de la rue des fossés S. Victor.

Bibliothèque

Bibliothèque de la Ville, rue S. Antoine, maison de Saint-Louis.

Bibliothèque de l'Université, au collège de Louis-le-Grand.

Bibliothèque de la Faculté de Médecine, rue & vis-à-vis le Temple.

Bibliothèque de S. Germain-des-Prés.

Bibliothèque de l'abbaye Sainte Genevieve.

Bibliothèque de Sorbonne.

Bibliothèque du collège de Navarre.

Bibliothèque des Augustins de la Place des Victoires.

Bibliothèque de Soubise.

Bibliothèque des Prêtres de l'Oratoire, rue S. Honoré.

Bibliothèque des Jacobins réformés de la rue S. Honoré.

Bibliothèque des Jacobins, rue S. Jacques.

Bibliothèque des Jacobins du Noviciat général, rue S. Dominique.

Bibliothèque de l'Académie d'Architecture, au Louvre.

Bibliothèque du monastère & prieuré royal de S. Martin des Champs.

Bibliothèque des Petits Augustins.

Bibliothèque des religieux Picpus, fauxbourg S. Antoine.

Bibliothèque des Récolets, fauxbourg S. Martin.

Bibliothèque des Minimes de la Place Royale.

Bibliothèque des Carmes de la Place Maubert.

Bibliothèque de la maison de l'Institution de l'Oratoire.

Bibliothèque des Cordeliers.

Bibliothèque des Chartreux.

Bibliothèque des Capucins de la rue S. Honoré.

Bibliothèque des Capucins de la Chaussée d'Antin.

Bibliothèque du Séminaire de S. Sulpice.

Bibliothèque de la paroisse Sainte Marguerite, fauxbourg S. Antoine.

Il ne faut pas oublier dans la notice des grandes bibliothèques, celle de M. le marquis de Paulmy d'Argenson, ministre d'Etat, gouverneur de l'Arsenal où il demeure.

Elle est une des plus riches de l'Europe en manuscrits précieux & en livres rares, comme une des plus complètes dans tous les genres & dans toutes les classes de sciences, d'arts & de littérature. Ses catalogues & la plupart des ouvrages ou livres importants, sont accompagnés de notes intéressantes & instructives qui attestent le zèle infatigable du propriétaire, ainsi que le goût, la science & les vastes connoissances de ce savant & profond bibliographe.

*Privilèges, statuts & réglemens de la Librairie & Imprimerie.*

Charlemagne associant la librairie à l'université, lui adjugea les mêmes prérogatives; dès-lors elle partagea avec ce corps les mêmes droits & privilèges.

*Arts & Métiers. Tome III. Partie II,*

lèges qui la rendirent franche, quitte & exempte de toutes contributions, prêts, taxes, levées, subsides & impositions mises & à mettre, imposées & à imposer sur les arts & métiers.

Philippe VI dit de Valois, honora aussi la librairie de sa protection par plusieurs prérogatives; Charles V les confirma, & en ajouta encore de nouvelles; enfin, Charles VI se fit un plaisir de suivre l'exemple de ses prédécesseurs.

L'imprimerie n'existoit pas encore. La naissance de cet art heureux, qui multiplie à l'infini avec une netteté admirable & une facilité incompréhensible, ce qui coûtoit tant d'années à copier à la plume, renouvela la librairie: alors que d'entreprises considérables étendirent son commerce ou plutôt le récréèrent! Cette précieuse découverte fixa les regards de nos souverains, & huit rois consécutifs la jugèrent digne de leur attention; la librairie partagea encore avec elle ses privilèges. Ce n'est pas qu'actuellement ces exemptions, dont nous avons parlé plus haut, subsistent en entier; le temps qui détruit tout, la nécessité de partager la charge de l'état, & d'être, avant tout, citoyen, les ont presque abolies.

Le chancelier de France est le protecteur-né de la librairie. Lorsque M. de Lamoignon succéda dans cette place à M. d'Aguesseau d'heureuse mémoire, sachant combien les lettres importent à l'état, & combien tient aux lettres la librairie, ses premiers soins furent de lui choisir pour chef un magistrat amateur des savans & des sciences, savant lui-même.

Sous les nouveaux auspices de M. de Malesherbes, la librairie changea de face, prit une nouvelle forme & une nouvelle vigueur; son commerce s'agrandit, se multiplia; de sorte que depuis peu d'années, & presque à la fois, l'on vit éclore & se consommer les entreprises les plus considérables. L'on peut en citer ici quelques-unes: l'histoire des voyages, l'histoire naturelle, les transactions philosophiques, le catalogue de la bibliothèque du roi, la diplomatique, les historiens de France, le recueil des ordonnances, la collection des auteurs latins, le Sophocle en grec, le Strabon en grec, le recueil des planches de l'Encyclopédie; l'Encyclopédie elle-même, &c. C'est à ce magistrat, qui aime les sciences, & qui se récréa par l'étude de ses pénibles fonctions, que la France doit cette émulation qu'il a allumée parmi les savans; émulation qui a enfanté tant de livres excellens & profonds, de sorte que sur la chimie, sur l'histoire naturelle, sur la physique, &c. on a vu depuis quelque temps plus de traités, qu'il n'y avoit de partisans de ces sciences il y a quelques années.

Tous les libraires qui ont prêté serment à l'université, font partie de son corps & jouissent de ses privilèges.

Cette prérogative leur a été conservée jusqu'à présent par les lettres-patentes, édits & déclara-

D d d d

tions de nos rois, & en dernier lieu par le règlement arrêté au conseil le 28 février 1723. Ce règlement a été rendu commun pour tout le royaume par arrêt du conseil du 14 mars 1744; & la même année il a été publié à Paris, avec la conférence des anciennes ordonnances, sous le nom de *Code de la Librairie & Imprimerie*, donnée par Claude-Marin Saugrain, alors syndic de la communauté des libraires.

Le 2 mai de la même année, le roi rendit, en son conseil, un arrêt qui commet pour l'exécution de ce règlement M. Feideau de Marville, alors lieutenant-général de police à Paris. Les prédécesseurs & les successeurs de ce magistrat ont eu de semblables commissions du conseil; & M. de Sartine, ensuite un maître des requêtes a été chargé par monseigneur le chancelier, comme directeur général de la librairie & imprimerie de France, de la nomination des censeurs & de tout ce qui concerne les permissions d'imprimer.

#### *De la Censure des Livres.*

Lorsqu'on desire faire imprimer un ouvrage, on se présente au bureau de la librairie avec le manuscrit. Il est nécessaire que la personne qui fait la présentation, soit assez instruite pour dire si l'auteur ou le libraire qui l'en a chargé, demande un privilège ou une permission du sceau, ou une permission tacite. On enregistre l'ouvrage sur l'un ou l'autre de ces registres, & on l'envoie au censeur désigné.

Le censeur examine, approuve ou refuse l'ouvrage. S'il l'approuve, il paraphe toutes les pages & les additions, & le renvoie à M. le directeur-général avec son jugement, en observant de mettre en tête de son rapport le numéro qui se trouve sur le mandat. S'il refuse son approbation, il renvoie le manuscrit sans paraphe. Mais dans tous les cas, il écrit à M. le directeur-général; & en lui envoyant son approbation, si l'ouvrage en mérite une, il lui fait part, dans une notice abrégée, de la nature & du genre de l'ouvrage, en spécifiant qu'il n'y a rien qui en empêche l'impression, ou en déduisant les motifs de son refus.

Ces jugemens sont joints aux feuilles des différentes permissions qui se font tous les jeudis. Ces feuilles sont envoyées à M. le Gardien des sceaux, qui, après avoir accordé ou refusé les privilèges ou les permissions qui y sont portés, les renvoie pour les communiquer aux personnes intéressées.

Cette communication se fait au bureau du secrétaire général, qui envoie une copie des feuilles de permissions tacites à la chambre syndicale, d'où chacun va retirer celle qu'il a sollicitée. Le certificat se délivre sans frais.

Les feuilles des jugemens, c'est-à-dire, celles sur lesquelles sont portés les ouvrages pour lesquels on demande des privilèges ou des permissions simples, sont envoyées au secrétaire du roi, chargé de les

expédier, & auquel on paie, avant le sceau, 36 liv. 12 s. pour les privilèges, & 7 liv. 2 s. pour les permissions simples.

Dès qu'on a retiré la permission tacite de la chambre syndicale, on peut commencer l'impression.

Il n'en est pas de même des privilèges & permissions simples. Le lendemain du sceau, on les retire de chez le secrétaire du roi, & on les porte à la chambre syndicale pour les y faire enregistrer. Cette formalité est de rigueur; si elle n'est pas remplie dans les trois mois, à compter de la date du privilège ou de la permission, ce privilège ou cette permission deviennent nuls, & ne peuvent plus avoir d'effet.

Quand on y a manqué, on se présente au bureau avec le parchemin. On le joint à la première feuille des jugemens, & le ministre accorde un nouveau privilège, ou une nouvelle permission. Cette feuille est renvoyée à l'ordinaire au secrétaire du roi avec le parchemin. Il le fait sceller de nouveau, & on paie pour cette expédition, qui s'appelle *sceau pour sceau*, 4 liv. 4 s.

On se sert de la même voie quand on veut faire corriger les erreurs qui peuvent s'être glissées dans l'expédition d'un privilège ou d'une permission.

Ensuite on fait procéder à l'enregistrement qui a toujours lieu sans aucuns frais, & on livre le manuscrit à l'impression.

On doit être prévenu que l'on ne permet l'impression des épîtres dédicatoires, qu'après qu'on a justifié de l'agrément de la personne à laquelle on veut dédier. Ces épîtres dédicatoires doivent être acceptées par écrit des personnes à qui elles sont adressées, & rester entre les mains de l'imprimeur.

#### *Des permissions.*

Il y a quatre espèces de permissions.

- 1°. Le privilège général & exclusif, ou privilège du grand sceau.
- 2°. La permission simple du sceau, ou locale.
- 3°. La permission tacite.
- 4°. La permission de police.

#### *Du privilège.*

Le privilège est ordinairement pour six ans. Il donne à l'impétrant le droit exclusif de faire imprimer & de vendre l'ouvrage dont il est l'objet, celui d'en poursuivre les contrefacteurs, & de les faire condamner aux peines portées par le privilège, c'est-à-dire, en 3000 liv. d'amende, & en la confiscation des exemplaires saisis. Il coûte 36 liv. 12 s.

Ce privilège a son effet dans toute l'étendue du royaume, & doit être enregistré, dans les trois mois de sa date, à la chambre syndicale des libraires.

#### *De la permission simple.*

La permission simple du sceau ne dure que trois ans, & peut être considérée de deux manières.

On ne la sollicite ordinairement que pour les livres anciens pour lesquels il n'existe point de privilège, ou pour lesquels il est défendu d'en solliciter. Tels sont les livres classiques & usuels, comme les auteurs grecs ou latins, sacrés ou profanes, dont les ouvrages étoient connus avant l'invention de l'imprimerie, & les ouvrages de dévotion, intitulés : *Imitatio Christi*, la *Journée du Chrétien*, les *Sages Entretiens*, l'*Ange Conducteur*, les *Cantiques de l'Ame dévote*, &c. &c. &c.

Un libraire ou imprimeur de chaque ville peut obtenir une permission de ce genre pour ces sortes de livres; mais il n'en peut faire usage que dans sa ville seulement; &, hors de son enceinte, il ne peut faire les éditions des mêmes livres qui peuvent avoir été imprimés en vertu de semblables permissions.

D'un autre côté, il y a des auteurs ou des libraires qui, desirant livrer à l'impression un ouvrage peu considérable, ou qui ne leur paroît pas mériter qu'on fasse les frais d'un privilège, se bornent à une permission simple.

Le privilège & la permission simple, s'expédient sur parchemin, sont scellés du grand sceau, & équivalent à un arrêt du conseil. C'est pourquoi les contestations qui naissent pour leur exécution, sont portées au conseil d'Etat.

#### *De la permission tacite.*

La permission tacite, ainsi nommée parce qu'elle n'est consignée dans aucun registre public, s'accorde pour les ouvrages dont la nature ou l'objet ne permettent point d'obtenir un privilège. Tels sont les romans ou poésies, &c. qui, quoique modérés & décens, respirent cependant une certaine licence, ou une liberté que le gouvernement ne peut autoriser d'une manière authentique. En conséquence, l'ouvrage revêtu de cette espèce de permission, paroît sous un frontispice étranger, & ne semble se vendre chez un libraire national, que parce qu'il a déjà été imprimé chez l'étranger.

Ces trois espèces de permissions sont dans les mains de M. le garde des sceaux. Lui seul, ou le magistrat qui le représente, peuvent autoriser les imprimeurs, qui ne connoissent aussi que les permissions qu'ils leur accordent, si on en excepte la permission de police.

#### *De la permission de police.*

La permission de police ne concerne que les affiches, les placards, les adresses, les pièces de théâtre représentées, les chansons, relations, &c. qui, imprimées en caractère *cicéro*, ne forment pas plus de deux feuilles d'impression.

Il y a un censeur royal connu sous le titre de *censeur de police*, chargé spécialement d'examiner tous les ouvrages dont M. le lieutenant-général de police a droit de permettre l'impression. Ainsi,

sans avoir besoin d'une commission particulière; on va trouver ce censeur avec deux copies du manuscrit. Il les approuve, s'il le juge à propos, & les envoie au secrétaire de M. le lieutenant-général de police chargé de cette partie. Ce secrétaire présente les deux copies à la signature du magistrat, les mercredi & samedi de chaque semaine, en rend une à l'auteur ou au libraire, & retient l'autre dans son bureau. Dès qu'on est muni de cette signature, on peut livrer l'ouvrage à l'imprimeur.

Il faut observer encore que ces permissions, excepté celles des affiches & des adresses, ne sont données qu'à la charge de l'enregistrement à la chambre syndicale.

#### *Des impressions & de la vente des livres.*

Les réglemens défendent expressément à tous les imprimeurs d'imprimer aucun ouvrage, s'il n'est revêtu d'une permission quelconque, & si le manuscrit n'est pas paraphé à chaque page. Ils sont responsables des changemens qui peuvent y être faits dans le cours de l'impression, si ces changemens n'ont pas été vus, approuvés & paraphés par le censeur.

Ils doivent donc avoir le plus grand soin de ne commencer aucune impression, qu'ils ne se soient assurés que le manuscrit est en règle, que le privilège ou la permission est accordé & expédié, & veiller avec la dernière exactitude à ce que toutes les additions ou corrections soient visées par le censeur. La plus petite négligence peut leur devenir funeste, & leur faire perdre leur état pour un temps, & même quelquefois pour toujours.

Le libraire qui, après toutes les formalités remplies, veut mettre un ouvrage en vente le fait annoncer en envoyant, s'il le veut, un exemplaire aux auteurs des ouvrages périodiques.

Le premier devoir est de donner au censeur l'exemplaire qui lui est dû.

On remet ensuite huit autres exemplaires à la chambre syndicale, dont trois appartiennent au roi, un à M. le chancelier, un à M. le garde des sceaux, & les trois autres à la chambre syndicale.

Quand on veut faire afficher le titre d'un ouvrage, & ce ne peut être que lorsque cet ouvrage est revêtu d'un privilège, ou d'une permission simple, on demande à la chambre syndicale les certificats de remise des huit exemplaires, en y déposant le reçu que le censeur a donné du sien; on remet ensuite ces certificats à un bureau de la police, avec les deux copies de l'affiche, sur quoi on obtient la permission & la signature de M. le lieutenant-général de police.

#### *Anciens réglemens.*

Comme le règlement de 1723 est une loi générale pour tout le royaume, nous croyons devoir en rapporter les principales dispositions.

L'article premier porte, que les libraires & les imprimeurs seront censés & réputés du corps & des suppôts de l'université de Paris, distingués & séparés des arts mécaniques, maintenus & confirmés dans la jouissance de tous les droits & privilèges attribués à ladite université.

Par l'article 2, les livres, tant manuscrits qu'imprimés ou gravés, reliés ou non reliés, vieux ou neufs, ainsi que les fontes, lettres, caractères, & l'encre d'imprimerie, sont déclarés exempts de tous droits, tant à la sortie qu'à l'entrée & dans l'intérieur du royaume, pourvu que les ballots ou caisses, contenant lesdites marchandises, soient marqués en ces termes : *livres, caractères d'imprimeries, &c.* ainsi qu'il est dit dans l'article 3.

L'article 4 porte défense à toutes personnes, autres que les libraires & imprimeurs, de faire le commerce de livres, & de les faire afficher pour les vendre en leurs noms, soit qu'ils s'en disent les auteurs ou autrement.

Par l'article 5, & par l'arrêt du conseil du 13 mars 1730, portant règlement entre les libraires & imprimeurs, & les marchands merciers de la ville de Paris, il est fait défenses auxdits marchands merciers de vendre aucuns livres imprimés, à l'exception des A B C, des almanachs, & des petits livres d'heures & de prières imprimés hors de la ville de Paris, & non excédant la valeur de deux feuilles d'impression du caractère de *cicéro*.

Les articles 6, 7 & 8 concernent la vente des papiers à la rame, & la défense d'acheter des livres des écoliers, domestiques, &c.

Il est ordonné par l'article 9 que tous les imprimeurs & libraires feront imprimer les livres en beaux caractères, sur de bon papier, & bien corrects, avec le nom & la demeure du libraire qui aura fait faire l'impression. Mais cet article est très-mal exécuté depuis que les contrefacteurs se sont multipliés de toutes parts. Le bas prix auquel ils peuvent vendre leurs éditions contrefaites à la hâte, mal exécutées, & pour lesquelles ils n'ont fait aucune avance de copie, oblige les libraires de se relâcher considérablement sur la beauté des éditions originales, pour se rapprocher du prix des éditions contrefaites.

L'article 10, qui fait défense à tous imprimeurs & libraires de supposer aucun autre nom d'imprimeur ou de libraire, & de le mettre au lieu du leur en aucun livre, comme aussi d'y apposer la marque d'aucun autre imprimeur ou libraire, à peine d'être punis comme faussaires, de trois mille livres d'amende, & de confiscation des exemplaires, n'est pas mieux observé que l'article précédent. Son exacte exécution seroit cependant un des plus surs moyens de mettre un frein à l'audace des contrefacteurs nationaux, qui ont causé la décadence de la librairie française, & qui la menacent d'une chute prochaine.

Par l'article 11 il est défendu aux libraires & imprimeurs, & à leurs veuves, de prêter leur

nom; & par le 12 il est ordonné à tous ceux qui auront imprimerie ou magasin ouvert de librairie, de les tenir dans les quartiers de l'université. L'article 13 leur permet d'avoir des magasins non ouverts dans les collèges, maisons religieuses, & autres lieux hors de leur demeure, pourvu que ce soit toujours dans l'enceinte de l'université, & à la charge de les déclarer à la chambre syndicale.

Les articles 14, 15 & 16 concernent l'inscription que les libraires & imprimeurs doivent mettre à leur magasin ou imprimerie, la défense d'avoir plus d'un magasin ouvert, & l'observation des dimanches & fêtes.

Les souscriptions sont l'objet des articles 17, 18 & 19, qui portent qu'aucun ouvrage ne pourra être proposé au public, par souscription, que par un libraire ou imprimeur, lequel sera garant des souscriptions envers le public en son propre & privé nom, & qui, avant de proposer la souscription, sera tenu de présenter à l'examen au moins la moitié de l'ouvrage, & d'obtenir la permission d'imprimer par lettres du grand sceau. Le libraire doit aussi distribuer, avec le prospectus, au moins une feuille d'impression de l'ouvrage qu'il proposera par souscription; laquelle feuille sera imprimée des mêmes forme, caractères & papiers qu'il s'engagera d'employer dans l'exécution de l'ouvrage.

L'article 20 & les suivans, jusques & compris l'article 48, règlent ce qui concerne l'apprentissage, le compagnonage & la réception des maîtres. Nul ne peut être reçu à la maîtrise qu'après un apprentissage de quatre années, & un compagnonage de trois ans; qu'il n'ait vingt ans accomplis; qu'il ne soit congru en langue latine, & qu'il ne sache lire le grec, dont il sera tenu de rapporter un certificat du recteur de l'université: il doit encore être muni d'un témoignage de catholicité & de vie & mœurs, & subir un examen sur le fait de la librairie pardevant les syndic & adjoints en charge, accompagnés de quatre anciens officiers de la communauté, dont deux doivent être imprimeurs, & de quatre maîtres modernes, dont deux doivent aussi être imprimeurs.

Ceux qui aspireront à être reçus imprimeurs doivent en outre faire une pareille preuve de leur capacité au fait de l'imprimerie devant le même nombre d'examineurs. Le procès verbal de cet examen doit être remis par les syndic & adjoints entre les mains de M. le lieutenant-général de police, pour être par lui envoyé, avec son avis, à M. le chancelier & garde des sceaux, & être en conséquence expédié un arrêt du conseil, sur lequel il sera procédé à la réception de l'aspirant. On doit payer es mains du syndic la somme de mille livres pour la maîtrise de libraire, & celle de quinze cents livres pour celle de librairie & imprimerie.

Les fils de maîtres, & ceux qui épouseront la fille ou la veuve d'un maître, seront reçus à leur première requisiion, pourvu qu'ils aient les qualités

requises, en remettant au syndic la somme de six cents livres pour être reçus libraires, & de plus celle de trois cents livres si par la suite ils sont reçus imprimeurs.

L'article 5 de l'arrêt du conseil du 10 décembre 1725 porte que l'aspirant sera présenté, avec ses certificats, par le syndic ou l'un des adjoints, au recteur de l'université, qui lui fera expédier des lettres d'immatriculation par le greffier de l'université, après avoir pris de lui le serment ordinaire *in loco majorum* & en présence du tribunal, & qu'ensuite le nouveau maître prêtera le serment ordonné par le quatrième article du règlement de 1723, entre les mains de M. le lieutenant-général de police.

Il est dit dans l'article 9 de ce même arrêt du conseil, que les professeurs de l'université de Paris, qui, après sept années consécutives de régence, voudront exercer la profession de libraire, y seront admis jusqu'au nombre de trois seulement, sur l'attestation de l'université, & qu'ils seront reçus en ladite communauté sans examen & sans frais, à la charge par eux de prêter le serment accoutumé entre les mains de M. le lieutenant-général de police.

Suivant l'article 48 du règlement, ceux qui auront été reçus maîtres à Paris peuvent aller exercer la librairie en toutes les villes du royaume, en faisant enregistrer leurs lettres au greffe de la justice ordinaire du lieu où ils iront demeurer.

Depuis l'article 49 jusques & compris l'article 54, il est traité dans le règlement, des imprimeurs & des imprimeries. Il est dit que les imprimeries seront composées de quatre presses au moins, & de neuf fortes de caractères romains, depuis le gros-canon jusqu'au petit-texte inclusivement, en quantité suffisante.

Mêmes droits aux veuves des maîtres que dans les autres communautés, suivant l'article 55.

Les articles 57, 58 & suivans, règlent ce qui concerne la fonderie en caractères d'imprimerie. Ils portent que toutes personnes pourront exercer cet art, & ce faisant, seront réputées du corps des libraires & imprimeurs; mais que lesdits fondeurs seront tenus, avant que d'exercer la profession, de se faire inscrire sur le registre de la communauté, sans que cette inscription puisse leur donner aucun droit d'exercer la librairie ou imprimerie. Il leur est défendu de livrer leurs caractères à d'autres qu'aux imprimeurs, & ils sont tenus de déclarer les envois dans les provinces.

La police concernant les colporteurs & afficheurs est réglée par les articles 69 & suivans, qui ordonnent qu'aucun ne pourra faire le métier de colporteur, s'il ne fait lire & écrire, & qu'après avoir été présenté par les syndic & adjoints à M. le lieutenant-général de police, & par lui reçu. Le nombre des colporteurs est fixé à cent vingt, & celui des afficheurs à quarante.

Par les articles 75, 76 & 77, il est ordonné que

les libraires forains ne pourront séjourner plus de trois semaines à Paris, depuis l'ouverture & visite de leurs balles; qu'ils auront leurs marchandises dans le quartier de l'université, & qu'ils ne pourront faire échange ou vente de leurs livres qu'aux libraires de Paris. Il leur est défendu de vendre aucuns livres dans les foires de Saint Germain, de Saint Laurent & autres.

Suivant l'article 78, le bureau de la communauté doit être composé de cinq officiers, dont deux doivent être imprimeurs. Ces officiers sont un syndic qui reste en place deux années; & quatre adjoints, dont deux sortent tous les ans: ils sont élus en la chambre de la communauté, en présence de M. le Lieutenant-Général de Police, & de M. le Procureur du Roi au Châtelet. Les articles suivans règlent la reddition des comptes, les assemblées de la communauté, l'administration de la confrérie, la visite des librairies, fonderies & imprimeries.

L'article 89 & les suivans prescrivent ce qui doit être observé pour les livres, estampes & caractères d'imprimerie, qu'on fait venir à Paris des provinces du royaume ou des pays étrangers. Toutes ces différentes marchandises doivent être portées à la chambre syndicale pour y être visitées par les syndic & adjoints, qui doivent s'y rendre à cet effet tous les mardis & vendredis de chaque semaine, au nombre de trois au moins.

Les syndic & adjoints sont autorisés par les articles 96 & 97 à faire la visite, non-seulement chez les libraires & imprimeurs, mais aussi chez les relieurs-doreurs, & chez les imagers-dominotiers.

Il est ordonné par l'article 98 que toutes marchandises de librairie saisies seront déposées en la chambre syndicale, & que les syndic & adjoints s'en chargeront par les procès-verbaux de saisie, sans que lesdites marchandises puissent être laissées en la garde d'aucun autre gardien ou officier.

L'article 99 interdit le commerce des livres dangereux, & le 100 défend aux apprentifs & compagnons de faire aucun trafic pour leur compte particulier.

Par l'article 101, il est défendu d'imprimer ou réimprimer aucuns livres sans lettres du grand sceau; & par le 102, aucuns livrets ou feuilles sans la permission de M. le lieutenant-général de police.

Le 103 veut que les privilèges ou permissions, ainsi que l'approbation des censeurs, soient insérés en entier au commencement ou à la fin des livres. Le 104 ordonne que toutes les parties de chaque ouvrage seront approuvées, que l'impression sera conforme à la copie, sans y rien changer, & qu'après l'impression, le manuscrit, ou un exemplaire paraphé par le censeur, sera remis à M. le chancelier & garde des sceaux; le 106, que les privilèges ou permissions, ainsi que les

cessions qui en seront faites , seront , dans les trois mois de la date de leur obtention, enregistrés , sous peine de nullité , à la chambre syndicale des libraires & imprimeurs de Paris. Ce même article porte que le registre de la chambre syndicale sera communiqué à toutes personnes , pour y faire telles recherches & tels extraits que chacun avisera ; au moyen de quoi les privilèges ou permissions seront censés avoir été suffisamment signifiés.

L'article 107 fait défenses de faire imprimer hors du royaume les livres pour lesquels on aura obtenu des privilèges. Sur quoi il est bon d'observer que dans les lettres même de privilège , il y a toujours une clause qui défend d'introduire en France des exemplaires d'impression étrangère. Mais , malgré ces lois si sages , les livres contrefaits pénètrent en France avec la plus grande facilité ; & cette licence a tellement encouragé les contrefaiteurs étrangers , que leurs imprimeries se sont multipliées , depuis quelques années , à un point presque incroyable , à Avignon , à Liège , à Bruxelles , à Laufanne , à Neufchâtel , à Yverdun , &c. Ces éditions contrefaites , n'exigeant point de frais de copie , & étant imprimées sur du papier qui n'a payé aucun droit au roi , se donnent à vil prix , se répandent avec profusion dans les provinces , & portent un préjudice irréparable , non-seulement à la librairie & à l'imprimerie , mais encore à nos manufactures de papier. Cet objet intéresse d'autant plus la police générale , qu'avec les éditions contrefaites , on envoie très-souvent , par les mêmes voies détournées , des livres défendus & proscrits par le gouvernement.

Par l'article 108 , il est ordonné que toutes personnes qui obtiendront des privilèges du grand sceau , remettront entre les mains des syndic & adjoints , avant que de pouvoir afficher ou exposer en vente , 1°. cinq exemplaires , dont deux pour la bibliothèque royale , un pour celle du Louvre , un à la bibliothèque de M. le chancelier & garde des sceaux , & un au censeur qui aura été nommé pour l'examen du livre ; 2°. trois autres exemplaires pour être employés aux affaires & besoins de la communauté des libraires. La même disposition s'étend aux livres & autres écrits imprimés avec permission des juges de police.

L'article 109 , par lequel Sa Majesté défend de contrefaire les livres imprimés avec privilèges , & de vendre ceux qui seront contrefaits , sous les peines portées par lesdits privilèges & de punition coporelle , avec déchéance de maîtrise en cas de récidive , n'a presque aucune exécution dans les provinces. Les éditions contrefaites s'y vendent publiquement , & elles se font même assez ouvertement dans quelques endroits.

Peut-être s'est-on imaginé que le bien particulier de certaines provinces , demande qu'on y tolère cet abus si contraire au bien général ; mais

on auroit dû faire attention que cette tolérance ; accordée contre le droit des gens & préjudiciable aux propriétaires , occasionnera infailliblement la ruine de la librairie , & par contre-coup l'anéantissement des lettres en France. La crainte de la contrefaçon restreint nécessairement les entreprises des libraires , & ralentit conséquemment le génie de l'homme de lettres en le privant de l'honneur de ses travaux. (*Voyez l'article ci-dessus des contrefaçons.*)

Suivant les articles 110 & 111 , les factums , requêtes ou mémoires doivent s'imprimer sur des copies signées d'un avocat inscrit sur le tableau , ou d'un procureur ; les arrêts de cours souveraines , avec permission du procureur général : & il est défendu de demander aucun privilège pour ces objets , ainsi que pour les billets d'enterrement , pardons , indulgences , monitoires.

Par l'article 112 il est défendu à tous graveurs , imagers & dominotiers , d'imprimer ou vendre aucunes cartes ou autres planches sans privilège du grand sceau ou permission du lieutenant général de police , enregistrés à la chambre syndicale.

Dans les articles suivans , jusques & compris le 123° & dernier , il est traité des ventes , inventaires & prises des bibliothèques , imprimeries , & des fonds de librairie. Par les articles 113 & 114 , & par l'arrêt de règlement , rendu au conseil le 14 juillet 1727 , il est ordonné que toutes les fois qu'il sera fait inventaire par autorité de justice , de bibliothèques ou cabinets de livres , la prise n'en pourra être faite que par les huissiers - priseurs , en présence & de l'avis d'un ou de deux libraires , qui y seront appelés par les parties intéressées ; & qu'à l'égard des fonds de librairie & d'imprimerie , les libraires & imprimeurs en feront seuls le catalogue & la prise dans le cours de l'inventaire , lequel catalogue sera annexé à la minute de l'inventaire , où il en sera fait mention par un seul & même article.

L'article 115 porte que les ventes volontaires des bibliothèques ou cabinets de livres ne pourront être faites par aucun particulier , publiquement , par affiches & en détail.

Les libraires sont aujourd'hui , à Paris , au nombre d'environ 200 y compris les imprimeurs.

*Tel étoit le régime de l'imprimerie & de la librairie avant les arrêts du Conseil du 30 août 1777 , qui ont établi un nouvel ordre de choses , que nous allons rapporter dans les propres termes de ces nouveaux arrêts de règlement.*

*Suppression & création de différentes Chambres Syndicales dans le royaume , du 30 août 1777.*

Le roi s'étant fait représenter , en son conseil ; l'état de toutes les imprimeries qui existent dans l'étendue de son royaume , & des chambres syndicales qui sont établies dans plusieurs villes , Sa Majesté a reconnu qu'il seroit dangereux de

laisser subsister les imprimeries isolées ; dans un état d'indépendance qui y facilite les abus ; & qu'il pourroit être utile, pour établir l'uniformité dans les opérations qu'exige la manutention de la librairie & de l'imprimerie, de supprimer quelques chambres syndicales, d'en créer plusieurs autres, & de former de toutes celles qui seront conservées, autant de chef-lieux dont dépendront tous les libraires & imprimeurs établis dans les villes moins considérables.

Les chambres syndicales établies à *Limoges*, à *Rennes* & à *Vitry*, seront & demeureront supprimées ; & les papiers & registres d'icelles, si aucuns y a, transportés, à la diligence des syndic & adjoints, en la chambre syndicale dans le ressort de laquelle chacune de ces villes est située.

Sa Majesté a créé cinq chambres syndicales ; savoir, une à *Besançon*, une à *Caen*, une à *Poitiers*, une à *Strasbourg* & une à *Nanci*, à l'instar de la chambre syndicale de Paris ; pour par les syndic & adjoints des nouvelles chambres, jouir des mêmes privilèges, & faire les mêmes fonctions que ceux des anciennes.

Chacune de ces chambres syndicales sera composée d'un syndic & de quatre adjoints.

La communauté des libraires & imprimeurs desdites villes, s'assemblera, en présence du lieutenant-général de police, pour procéder sans délai à l'enregistrement du présent arrêt, & à l'élection d'un syndic & de quatre adjoints.

Lesdits officiers exerceront jusqu'au premier janvier 1779.

En décembre 1778, il sera procédé à l'élection de deux adjoints, pour remplacer les deux premiers élus, en vertu de l'article IV ; & de ce moment, les élections continueront d'être faites comme dans les autres chambres syndicales.

Au moyen de la suppression portée en l'article premier & de la création portée en l'article II, Sa Majesté a fixé le nombre des chambres syndicales à vingt, & leurs résidences dans les villes désignées en l'état annexé au présent arrêt. Les libraires & imprimeurs établis dans les autres villes, seront dans la dépendance d'une des vingt chambres syndicales, suivant le même état annexé au présent arrêt.

Il sera procédé, dans le courant de décembre, pour commencer l'exercice au premier janvier de chaque année, à l'élection de deux adjoints, en la place de ceux qui, après deux années de service & fonctions dans lesdites charges, en devront sortir : & sera audit jour procédé, de deux en deux ans, à l'élection d'un syndic qui sera pris dans le nombre des anciens adjoints, à condition néanmoins qu'alternativement il sera élu pour syndic un desdits adjoints, libraire ou libraire-imprimeur, ou que le syndicat ne pourra être rempli au plus que deux fois de suite par un adjoint libraire, & lorsque le syndic sera libraire-imprimeur, il n'y aura qu'un adjoint exerçant l'imprimerie en charge ;

ensorte que des cinq officiers qui composent le bureau, il y ait toujours deux Libraires exerçant l'imprimerie.

Seront lesdites élections faites dans la chambre desdites communautés, en présence du lieutenant général de police & du procureur du roi, à la pluralité des voix, par les syndic & adjoints en charge, les anciens syndics & adjoints, & seize mandés qui n'auront point été dans les charges, dont huit exerçant l'imprimerie, si il y a suffisamment d'imprimeurs ou libraires ; lesquels mandés seront nommés par les officiers du bureau, & par les anciens. Les syndics & adjoints nouvellement élus, prêteront le serment à l'instant de se bien & fidèlement comporter en leurs charges ; de quoi il leur sera donné acte sans frais.

Tous les mardi & vendredi de chaque semaine, deux heures de relevée, les syndic & adjoints se transporteront en la chambre syndicale pour faire l'ouverture & visite de toutes les balles, caisses, ballots, paquets tant de livres que d'estampes qui seront entrés dans la ville.

Lorsqu'il se trouvera dans lesdites balles, caisses, ballots & paquets, quelques livres ou estampes contraires à la religion, au bien & au repos de l'état & à la pureté des mœurs, ou libelles diffamatoires contre l'honneur & la réputation de quelques-uns des sujets de Sa Majesté, ou non-revêtus de privilèges ou permissions, ou contrefaits sur ceux imprimés avec privilèges ou continuations de privilèges, les syndic & adjoints arrêteront tous lesdits livres & estampes ; desquels dits livres & estampes ainsi saisis & arrêtés, ils tiendront un registre particulier ; & ils enverront le procès-verbal de ladite saisie à M. le chancelier ou garde des sceaux, pour y être fait droit.

Les syndic & adjoints pourront, dans l'arrondissement de leur chambre syndicale, faire leur visite, quand ils le jugeront nécessaire, dans tous les lieux où seront les imprimeries, boutiques ou magasins des imprimeurs-libraires, fondeurs & colporteurs, même dans les collèges, maisons religieuses & autres endroits prétendus privilégiés. Enjoint aux supérieurs, principaux & autres d'ouvrir leurs portes & de souffrir ladite visite.

Au cas que lors des visites qui seront faites chez les libraires & imprimeurs, ou dans les magasins étant dans les collèges, ou autres lieux prétendus privilégiés, il soit fait refus d'ouvrir les portes, il en sera, par les syndic & adjoints, dressé procès-verbal, dont ils référeront au lieutenant général de police, à l'effet d'obtenir mainforte, & même permission de faire procéder par bris & rupture des portes, en se conformant à l'ordonnance ; ce qui sera exécuté aux frais & dépens des principaux & supérieurs des collèges & maisons privilégiées, qui seront contraints au paiement par saisie, tant de leurs biens personnels, que du revenu desdites maisons & collèges.

Seront tenus lesdits syndic & adjoints de faire

une fois tous les trois mois au moins, la visite générale des imprimeries établies dans la ville de la chambre syndicale ; & de dresser un procès-verbal des ouvrages qui s'y impriment, du nombre des apprentis, alloués & ouvriers, du nombre des presses montées & des presses roulantes, & des malversations, s'il y en a ; lequel procès-verbal ils feront passer à M. le chancelier ou garde des sceaux.

Avant qu'il soit procédé à la vente des bibliothèques ou cabinets de livres qui auront appartenu à des personnes décédées, les syndic & adjoints seront appelés pour en faire la visite, & en donneront leur certificat, sur lequel il sera obtenu une permission du lieutenant général de police pour faire ladite vente.

Seront tenus lesdits syndic & adjoints, lors de ladite visite, de mettre à part & de faire un catalogue des livres défendus ou imprimés sans permission, qu'ils adresseront à M. le chancelier ou garde des sceaux ; duquel catalogue ils laisseront aux personnes intéressées un double signé d'eux, & se chargeront lesdites parties desdits livres contenus audit catalogue.

Défend Sa Majesté à tous libraires de faire la vente ou l'achat desdites bibliothèques, s'il ne leur est apparu du certificat des syndic & adjoints, pour justifier que la visite en aura été par eux faite, à peine de *cinq cens livres* d'amende, & d'interdiction pendant six mois. Ladite visite sera faite par deux desdits syndic & adjoints, à chacun desquels sera payé *six livres*.

Il y aura près chacune des chambres syndicales un inspecteur, dont les fonctions s'étendront dans tout l'arrondissement desdites chambres syndicales.

Les inspecteurs seront tenus de se trouver présents à l'ouverture & visite des caisses, balles, ballots & paquets qui seront envoyés des douanes aux chambres syndicales ; & d'adresser à M. le chancelier ou garde des sceaux, un état des livres qui auront été suspendus comme non permis, comme contrefaits ou comme prohibés.

Pourront les inspecteurs, quand ils le jugeront à propos, faire des visites chez les imprimeurs, libraires, colporteurs & autres faisant le commerce de la librairie, dans l'arrondissement de leur chambre syndicale : leur enjoint Sa Majesté de saisir & arrêter tous les livres non permis, prohibés ou contrefaits ; & d'envoyer à M. le chancelier ou garde des sceaux, le procès-verbal desdites saisies.

Tous les imprimeurs des villes où il n'y a point de chambre syndicale, seront tenus d'envoyer, huitaine avant de mettre un ouvrage sous presse, le titre de l'ouvrage & la permission dont il est revêtu, à l'inspecteur établi près la chambre syndicale dans le ressort de laquelle ils demeurent. Enjoint Sa Majesté au sieur Lenoir, conseiller d'état, lieutenant général de police de la ville,

prévôté & vicomté de Paris, & aux sieurs intendans & commissaires départis pour l'exécution de ses ordres, dans les différentes généralités du royaume, de tenir la main, chacun en droit foi, à l'exécution du présent arrêt qui sera imprimé, publié & affiché par-tout où besoin fera, dans toutes les chambres syndicales, & envoyé par les syndic & adjoints de chacune d'icelles, à tous les imprimeurs & libraires de leur arrondissement.

## ÉTAT DES CHAMBRES SYNDICALES ET DES VILLES QUI EN DÉPENDENT.

*Villes où les chambres syndicales sont établies, avec  
celles qui en dépendent.*

### A M I E N S.

Abbeville.  
Beauvais.  
Noyon.  
Saint-Quentin.

### A N G E R S.

La Flèche.  
Le Mans.  
Saumur.  
Tours.

### B E S A N Ç O N.

Dole.  
Gray.  
Lons-le-Saunier.  
Salins.  
Vesoul.

### B O R D E A U X.

Acqs ou Dax.  
Bayonne.  
Bergerac.  
Pau.  
Périgueux.  
Tulle.

### C A E N.

Alençon.  
Avranches.  
Bayeux.  
Coutances.  
Lisieux.  
Valognes.

### C H A L O N S S U R M A R N E.

Épernay.  
Joinville.  
Troyes.  
Vitry-le-François.

DJON.

**I M P****D I J O N.**

Autun.  
 Auxerre.  
 Châlon-sur-Saône.  
 Chaumont.  
 Langres.  
 Moulins.  
 Nevers.

**L I L L E.**

Arras.  
 Boulogne.  
 Calais.  
 Cambrai.  
 Douai.  
 Dunkerque.  
 Maubeuge.  
 Saint-Omer.  
 Valenciennes.

**L Y O N.**

Bourg-en-Bresse.  
 Clermont.  
 Grenoble.  
 Le Puy.  
 Mâcon.  
 Riom.  
 Saint-Flour.  
 Trévoux.  
 Valence.  
 Vienne.

**M A R S E I L L E.**

Aix.  
 Arles.  
 Toulon.

**M O N T P E L L I E R.**

Béliers.  
 Bourg-Saint-Andeol.  
 Mende.  
 Narbonne.  
 Nîmes.  
 Perpignan.  
 Pézenas.

**N A N C Y.**

Bar-le-Duc.  
 Bruyères.  
 Dieuze.  
 Epinal.  
 Lunéville.  
 Metz.  
 Neufchâteau.  
 Pont-à-Mousson.  
 Saint-Dié.  
 Saint-Mihiel.  
 Toul.  
 Verdun.

*Arts & Métiers. Tome III. Partie II.*

**I M P**

585

**N A N T E S.**

Brest.  
 Dinant.  
 Dol.  
 L'Orient.  
 Morlaix.  
 Quimper.  
 Redon.  
 Rennes.  
 Saint-Brieuc.  
 Saint-Malo.  
 Vannes.  
 Vitré.

**O R L É A N S.**

Blois.  
 Bourges.  
 Chartres.  
 Montargis.

**P A R I S.**

Compiègne.  
 Étampes.  
 Meaux.  
 Senlis.  
 Sens.

**P O I T I E R S.**

Angoulême.  
 La Rochelle.  
 Limoges.  
 Niort.  
 Rochefort.  
 Saintes.

**R E I M S.**

Charleville.  
 Lzon.  
 Sedan.  
 Soissons.

**R O U E N.**

Dieppe.  
 Évreux.  
 Le Havre.

**S T R A S B O U R G.**

Belfort.  
 Colmar.  
 Haguenau.  
 Schelestadt.

**T O U L O U S E.**

Agen.  
 Alby.  
 Auch.  
 Aurillac.  
 Cahors.  
 Carcassonne.

E e e e

Castres.  
 Condom.  
 Montauban.  
 Pamiers.  
 Rhodès.  
 Tarbes.  
 Villefranche-en-Rouergue.

*Etablissement de deux ventes publiques de Librairie,  
 du 30 août 1777.*

Le roi s'étant fait rendre compte, en son conseil, de l'état actuel du commerce de la librairie, & des encouragemens qu'il seroit utile d'accorder à ceux qui s'en occupent; Sa Majesté a reconnu que rien ne pouvoit être plus avantageux au progrès de ce commerce, que l'établissement de deux ventes publiques, qui rendroient les échanges plus faciles, les négociations plus actives, & qui, donnant aux fonds de librairie la juste valeur que procure toujours la concurrence, assureroient aux acheteurs un bénéfice plus considérable que celui qu'ils retirent des remises accordées dans les traités particuliers, sans laisser craindre aux vendeurs la perte considérable qu'ils ont éprouvée jusqu'à présent dans la vente de leurs fonds: que cet établissement auroit encore l'avantage de diviser naturellement les privilèges dans les différentes provinces du royaume, & de faire de tous les acquéreurs autant de surveillans intéressés à s'opposer aux contrefaçons. Qu'enfin, ce seroit le seul moyen de faire cesser la rivalité qui divise la librairie de Paris & celle des provinces, de la faire tourner au profit de cette branche importante du commerce, & de former de tous les libraires une même famille qui n'aura plus qu'un même intérêt, qui sera appelée aux mêmes négociations, & qui participera aux mêmes graces.

Depuis le 15 novembre jusqu'au 30 du même mois, & depuis le 15 mai jusqu'au 31 mai de chaque année, il sera ouvert à la chambre syndicale de Paris, deux ventes publiques, au plus offrant & dernier enchérisseur, des fonds de librairie, des parties de fonds & des privilèges ou portions d'iceux, dont les libraires & imprimeurs, soit de Paris, soit des provinces, voudront se défaire.

Les libraires & imprimeurs des différentes provinces du royaume seront admis, concurremment avec les libraires & imprimeurs de Paris, à acheter les fonds de librairie, les parties de fonds, les privilèges ou portions d'iceux.

Les libraires étrangers pourront même acheter les fonds de librairie ou partie d'iceux.

Ceux des libraires & imprimeurs qui auront des livres ou des privilèges à vendre, se feront inscrire sur un registre qui sera tenu à cet effet par un des adjoints; & dans la vente, on suivra l'ordre d'inscription.

Les états des ventes seront imprimés & envoyés dans les différentes chambres syndicales du royaume, par les syndic & adjoints de la librairie de Paris, un mois au moins avant la vente.

Chacun des libraires & imprimeurs qui se fera fait inscrire aux termes de l'article IV, choisira deux libraires ou imprimeurs de Paris, pour faire la vente de ce qui le concerne, en présence des officiers de la chambre syndicale, suivant l'usage qui y est établi.

La minute des procès-verbaux de vente demeurera déposée à la chambre syndicale, pour y avoir recours au besoin.

*N. B.* Les principales dispositions de cet arrêt, sont jusqu'à présent restées, par le fait même, sans exécution.

*Formalités à observer pour la réception des Libraires & Imprimeurs, du 30 août 1777.*

Le roi s'étant fait représenter, en son conseil, le titre VI du règlement de 1723, sur la réception des libraires & imprimeurs, Sa Majesté auroit pensé qu'il seroit utile d'ajouter quelques formalités à celles que prescrit ce règlement, & de les réunir dans un même arrêt, pour les faire connoître aux officiers des chambres syndicales nouvellement établies.

Aucun ne pourra tenir imprimerie ou boutique de librairie dans le royaume, ni même prendre la qualité de libraire ou d'imprimeur, en conséquence d'aucunes lettres ou d'aucuns privilèges, tel qu'il puisse être, s'il n'a été reçu maître dans une chambre syndicale; à laquelle maîtrise il ne pourra être admis, qu'après avoir fait apprentissage pendant le temps & espace de quatre années entières & consécutives, & servi les maîtres en qualité de compagnon, au moins durant trois années après le temps de son apprentissage achevé, qu'il n'ait au moins vingt ans accomplis, qu'il ne soit congru en langue latine, & qu'il ne sache lire le grec, dont il sera tenu de rapporter un certificat du recteur de l'université, s'il y a université dans la ville où est établie la chambre syndicale, ou du principal du collège, s'il n'y a pas université: n'entend Sa Majesté, comprendre dans le présent article, les fils des maîtres en ce qui concerne l'apprentissage & compagnonage.

Et comme il est important que ceux qui exercent lesdites professions d'imprimeurs & libraires soient pourvus d'une capacité & d'une expérience suffisante, veut Sa Majesté que les fils de maîtres, ainsi que les apprentis qui auront fait leur apprentissage & servi les maîtres, avant que d'être admis à la maîtrise de la librairie ou imprimerie, outre le certificat du recteur de l'université ou du principal du collège, qu'ils doivent rapporter, suivant l'article précédent, soient encore tenus de subir, savoir; ceux qui aspirent à être reçus libraires, un examen sur le fait de la librairie, &

ceux qui aspireront à être reçus imprimeurs, après ledit examen sur le fait de la librairie, un examen sur le fait de l'imprimerie & choses en dépendantes, ce qu'ils feront tenus de faire par devant les syndic & adjoints, accompagnés de quatre anciens officiers de la communauté, dont deux exerçant l'imprimerie, & de quatre autres libraires qui n'auront pas passé les charges, mais qui auront au moins dix années de réception, si cela est possible, dont deux également exerçant l'imprimerie, lesquels susdits huit examinateurs seront tirés au sort par l'aspirant, dans le nombre, tant desdits anciens officiers, que des libraires & imprimeurs ayant dix années au moins de réception.

Dans le cas où le nombre des libraires & imprimeurs établis dans la ville, ne seroit pas suffisant pour remplir le nombre des huit examinateurs, on en approchera le plus qu'il sera possible.

Lesdits examinateurs ainsi nommés, se trouveront avec les syndic & adjoints à la chambre syndicale, pour procéder tous ensemble, par voie de scrutin, auxdits examens, qui dureront chacun au moins deux heures; & ne pourra l'aspirant être reçu, s'il n'a les deux tiers des voix en sa faveur.

Dans l'assemblée qui précédera les examens sur le fait de la librairie, les syndic & adjoints feront le choix d'autant d'articles qu'il y aura d'examineurs; les articles, après avoir été communiqués au récipiendaire, seront fermés dans une boîte jusqu'au jour de l'examen.

Les examinateurs étant rassemblés, celui d'entre eux qui doit faire la première demande, prendra un des articles renfermés dans la boîte, & en fera la base de ses questions; celui qui doit interroger après lui, en prendra un autre; & ainsi de suite, toujours au hasard, jusqu'à ce que tous les articles soient épuisés.

L'examen des aspirans à la maîtrise d'imprimerie, roulera sur la manutention générale de l'imprimerie, & il n'y aura point d'articles communiqués.

Les syndic & adjoints dresseront procès-verbal de chaque examen, soit sur le fait de la librairie, soit sur le fait de l'imprimerie.

Il sera remis copie de ce procès-verbal au récipiendaire, qui y joindra son extrait de baptême, un certificat de catholicité, le brevet d'apprentissage dûment quittancé, les certificats des maîtres chez lesquels il a travaillé après son apprentissage; pour le tout être envoyé à M. le chancelier ou garde des sceaux, & être en conséquence expédié un arrêt du conseil, sur lequel & non autrement, il sera procédé à la réception de tous les aspirans, soit à la librairie, soit à l'imprimerie; laquelle réception sera faite dans la chambre syndicale, en présence des anciens syndics & adjoints.

Les aspirans à la librairie & à l'imprimerie, payeront aux syndic & adjoints, pour leur ré-

ception, les sommes qui seront portées au tarif qui sera arrêté par M. le garde des sceaux, & envoyé dans chaque chambre syndicale.

Les nouveaux maîtres prêteront serment par-devant le lieutenant général de police, sans aucuns frais, en présence des syndic & adjoints, qui en feront mention sur les lettres de maîtrise.

*Règlement de discipline pour les Compagnons imprimeurs, du 30 août 1777.*

Sur ce qui a été représenté au roi, étant en son conseil, par les syndic & adjoints de la chambre syndicale de Paris, & par quelques imprimeurs de la même ville, que les abus qui résultent de l'inobservation du titre V du règlement de 1723, tant de la part des maîtres que de celle des compagnons imprimeurs, nécessiteroient un règlement de discipline qui, en réprimant les abus, pût servir de loi pour toutes les imprimeries du royaume; Sa Majesté se seroit fait rendre compte du titre V, & auroit reconnu que ces abus venoient moins de l'insuffisance des réglemens, que de leur inexécution; pourquoi elle se seroit déterminée à les rappeler, & à y ajouter quelques précautions que les circonstances exigent.

Tous les ouvriers des imprimeries du royaume, qui travaillent dans une ville où il y a chambre syndicale, seront obligés, dans le délai d'un mois, à compter de la date de l'enregistrement du présent arrêt en icelle, de se faire inscrire à ladite chambre syndicale sur un registre destiné à cet effet; lequel registre contiendra leurs noms & surnom, leur âge, le lieu de leur naissance, leur demeure, le nom du maître chez lequel ils travaillent, & depuis quel temps ils y travaillent, avec des observations relatives à leur conduite. Ils seront tenus d'avertir exactement de leur changement de demeure.

Ceux qui travaillent dans les villes où il n'y a point de chambre syndicale, seront tenus de se faire enregistrer à celle dans l'arrondissement de laquelle ils demeurent, dans deux mois pour tout délai.

Il sera délivré à chaque ouvrier un cartouche sur parchemin, timbré du sceau de la communauté, & signé des syndic & adjoints. Chaque ouvrier paiera trente sous pour ce cartouche ou pour ce premier enregistrement.

Les ouvriers seront tenus de porter ce cartouche, pour le représenter toutes les fois qu'ils en seront requis par les officiers de la librairie, & particulièrement lors des visites dans les imprimeries. S'ils l'égarerent, ils seront obligés d'en prendre un autre, pour lequel ils paieront la somme de quinze sous.

Un ouvrier sortant d'une imprimerie, sera tenu sous trois jours pour ceux qui demeurent dans une ville où il y a chambre syndicale, & sous quinze jours pour ceux qui demeurent dans les

viles où il n'y en a point, de porter ou d'envoyer à ladite chambre son cartouche, sur lequel le maître de chez qui il sort aura mis son consentement & la raison pour laquelle il sort : Il fera fait mention sur le registre, dudit consentement & des raisons & observations y contenues. Ce cartouche sera visé par le syndic & l'un des adjoints. Pour ce *visa* l'ouvrier paiera vingt-quatre sous ; il paiera la même somme à chaque mutation.

Les maîtres seront tenus de faire exactement à la chambre syndicale la déclaration des changemens qui surviendront dans les imprimeries, relativement à leurs ouvriers ou alloués, tant pour leur entrée que pour leur sortie. Ils seront tenus de déclarer aussi, les quinze & dernier de chaque mois, les ouvriers qui auroient manqué à leur travail, soit par inconduite, soit pour affaires, soit pour cause de maladie, afin que les syndic & adjoints puissent en rendre compte. Ils enverront aussi à la fin de chaque mois à la chambre syndicale, un état général des ouvriers qui sont occupés dans leur imprimerie.

Les maîtres ne pourront recevoir dans leur imprimerie, aucun ouvrier qui ne se soit conformé au présent règlement ; & lorsqu'un ouvrier entrera chez eux, ils auront soin de faire mention sur son cartouche du jour de son entrée.

Quand un imprimeur aura besoin d'ouvriers, il s'adressera à la chambre syndicale, où on lui présentera la liste de ceux qui seront sans ouvrage. Il pourra aussi y prendre communication du registre : s'il n'en a besoin que pour peu de jours, il sera donné sans frais aux ouvriers, par les syndic & adjoints, une permission de travailler en attendant une place à demeure.

Chaque année il sera fait, sans frais, aux chambres syndicales, un appel ou *visa* général de tous les ouvriers travaillans dans les imprimeries de leur ressort. Ils seront tenus d'y venir faire viser leurs cartouches, s'ils demeurent dans la ville où est établie la chambre syndicale, & de l'y envoyer viser s'ils demeurent dans les villes de l'arrondissement ; & ce sous peine de six livres d'amende, qui leur seront retenues sur leur banque par les imprimeurs chez lesquels ils travaillent ; cet appel sera indiqué par lettres.

Un ouvrier qui, pour être dans une imprimerie, seroit convaincu d'avoir pris le nom & de s'être servi du cartouche d'un autre, sera puni exemplairement.

Afin que tous les imprimeurs puissent connoître la capacité & la conduite des sujets qui leur viennent des différentes provinces du royaume, chaque chambre syndicale enverra tous les ans à toutes les autres chambres, dans le mois qui suivra l'appel, l'état des enregistrements faits dans le courant de l'année, avec la note des observations qui y seront relatives, & l'état des brevets de leurs alloués.

Un ouvrier ne pourra être admis à travailler

dans aucune imprimerie en province, s'il n'a fait viser son cartouche au bureau de la chambre syndicale, dans l'arrondissement de laquelle se trouve la ville où il prétend travailler, & s'il n'a payé une livre quatre sous pour le *visa*.

Les imprimeurs du royaume ne pourront garder les ouvriers qu'ils ont, même actuellement dans leur imprimerie, si, dans un mois pour ceux qui demeurent dans les villes où il y a chambre syndicale, & dans deux mois pour les autres, à compter de la date de l'enregistrement du présent arrêt, les ouvriers qu'ils occupent ne leur justifient du cartouche ci-dessus mentionné ; & ils seront tenus de dénoncer à la chambre syndicale, dans l'arrondissement de laquelle ils demeurent, ceux qui auroient refusé de s'y soumettre, afin qu'elle puisse en informer M. le chancelier ou garde des sceaux.

Les libraires, les fils de libraires ou d'imprimeurs-libraires du royaume, travaillans à l'imprimerie, seront exempts des susdits enregistrements & cartouches, en justifiant de leur qualité, soit par leurs lettres de réception, soit par le certificat des officiers de la chambre syndicale de laquelle ils seront dépendans ; lequel certificat leur sera délivré sans frais.

Les protes ou directeurs des imprimeries seront assujettis aux mêmes devoirs. Ils ne pourront, ainsi que les ouvriers travaillans à la semaine, vulgairement appelés *ouvriers en conscience*, quitter leurs maîtres qu'en les avertissant un mois avant leur sortie. S'ils ont commencé quelque ouvrage, ils seront tenus de le finir ; ils ne pourront s'absenter, même une demi-journée, sans en prévenir leurs maîtres. Ils seront tenus d'être à l'imprimerie en été depuis six heures du matin jusqu'à huit heures du soir, & en hiver depuis sept heures du matin jusqu'à neuf du soir.

Les maîtres ne pourront congédier les protes ni les ouvriers travaillans à la semaine & appelés *ouvriers en conscience*, qu'en les avertissant quinze jours avant.

Les ouvriers travaillans à leurs pièces, seront tenus de se rendre à l'imprimerie au plus tard aux heures indiquées ci-dessus ; ils continueront de jouir de la liberté d'aller travailler dans une autre imprimerie, lorsque l'ouvrage par eux commencé, ou dont ils auroient entrepris la continuation, sera entièrement achevé, en avertissant leur maître huit jours avant leur sortie.

Le maître qui voudra accélérer un ouvrage commencé sera libre d'en donner une partie à d'autres ouvriers, sans que pour cela il soit permis à ceux qui l'auroient commencé de le quitter.

Il ne pourra être levé par les ouvriers des imprimeries que six exemplaires seulement des ouvrages qu'ils impriment, dont deux pour le maître, un pour le directeur, & les trois autres pour être partagés en commun entre lesdits ouvriers. Ils seront tenus néanmoins de présenter leursdits

trois exemplaires à celui qui aura fait faire l'impression, & qui pourra, si bon lui semble, les retenir en les payant.

Défend Sa Majesté à tous imprimeurs, de recevoir aucuns ouvriers qui auront été congédiés d'une imprimerie pour débauches réitérées.

Les ouvriers ne pourront, sous aucun prétexte que ce soit, faire aucun banquet ou assemblée, soit dans les imprimeries où ils travaillent, soit dans les cabarets ou ailleurs, sous peine de punition exemplaire; leur défend pareillement Sa Majesté d'avoir bourse commune ou confrérie.

Pourront les imprimeurs prendre tels sujets qu'ils voudront, sous le titre d'alloués, pour devenir ouvriers, d'après un brevet au moins de quatre années, passé sans frais entre les maîtres & lesdits alloués, en présence des syndic & adjoints, & signé par eux; examen préalablement fait par les syndic & adjoints de la capacité du sujet, qui doit savoir lire tant le manuscrit que l'imprimé.

Ce brevet sera fait sur papier, timbré seulement du sceau de la communauté, & il en sera fait mention sur un registre destiné à cet effet.

Le temps de l'apprentissage fini, ledit brevet, quittancé par le maître, sera échangé à la chambre syndicale contre un cartouche.

Lesdits alloués ne pourront, sous aucuns prétextes, d'après ledit brevet, acquérir le droit de parvenir à la maîtrise d'imprimeur ou de libraire.

Les plaintes respectives des maîtres contre les ouvriers & des ouvriers contre les maîtres, seront portées aux chambres syndicales, pour y être jugées par les syndic & adjoints, à moins que leur gravité ne les obligeât d'en rendre compte à M. le chancelier ou garde des sceaux, pour être par lui ordonné ce qu'il appartiendrait.

La somme résultante de ce qui aura été payé pour les enregistrements, cartouches ou mutations, les frais prélevés, sera divisée annuellement en trois parties. La première, pour être distribuée par les syndic & adjoints aux anciens ouvriers infirmes & hors d'état de travailler, dont la conduite aura été exempte de reproches. La seconde, aux ouvriers obligés de suspendre leur travail pour cause de maladie, & qui auroient besoin de secours. La troisième enfin, aux ouvriers qui seroient au moins depuis trente ans dans la même imprimerie, & dont les maîtres certifieront l'exactitude & la probité.

*Arrêt du 30 août 1777, concernant les contrefaçons des livres, soit antérieures au présent arrêt, soit celles qui seroient faites en contravention des défenses portées audit arrêt.*

Le roi s'étant fait rendre compte, en son conseil, des mémoires de plusieurs libraires, sur le tort que cause à leur commerce la multiplicité des contrefaçons faites au préjudice des privilèges

qu'ils ont obtenus, Sa Majesté a reconnu que cet abus est destructif de la confiance qui est le lien du commerce, & contraire à la bonne foi qui lui sert de base. Que les auteurs ne sont pas moins intéressés que les libraires à voir réprimer, par la sévérité des peines, la licence de ces contrefacteurs avides, qui ne prennent conseil que d'un intérêt momentané, & qui seroient d'autant moins excusables aujourd'hui, qu'une loi favorable leur assure le droit d'imprimer chaque ouvrage après l'expiration de son privilège. Qu'il est enfin indispensable de ramener tout le corps de la librairie à un plan de conduite, dont la raison, la prudence & l'intérêt réciproque auroient dû lui faire sentir plus tôt la nécessité. Et comme on a représenté au roi qu'il existoit un grand nombre de livres contrefaits antérieurement au présent arrêt, & que ces livres formoient la fortune d'une grande partie des libraires de province, qui n'avoient que cette ressource pour satisfaire à leurs engagements. Sa Majesté a pensé qu'il étoit de sa bonté de relever les possesseurs desdites contrefaçons de la rigueur des peines portées par les réglemens, & que cet acte d'indulgence à leur égard, seroit pour l'avenir le gage de leur circonspection. A quoi voulant pouvoir; le roi étant en son conseil, de l'avis de M. le garde des sceaux, a ordonné & ordonne ce qui suit :

Défend Sa Majesté à tous imprimeurs-libraires du royaume, de contrefaire les livres pour lesquels il aura été accordé des privilèges, pendant la durée desdits privilèges, ou même de les imprimer sans permission après leur expiration & le décès de l'auteur, à peine de six mille livres d'amende pour la première fois, de pareille amende & de déchéance d'état en cas de récidive.

Les éditions faites en contravention à l'article premier, seront saisissables sur le libraire qui les vendra, comme sur l'imprimeur qui les aura imprimées; & le libraire qui en aura été trouvé saisi, sera soumis aux mêmes peines.

Les peines portées en l'article premier n'empêcheront pas les possesseurs du privilège, au préjudice duquel une édition aura été faite, de former, tant contre l'imprimeur qui aura contrefait l'ouvrage, que contre le libraire qui aura été trouvé saisi d'exemplaires de ladite contrefaçons, sa demande en dommages-intérêts; & d'en obtenir de proportionnés au tort que ladite contrefaçons lui aura fait éprouver dans son commerce.

Autorise Sa Majesté tout possesseur ou cessionnaire de privilèges ou de portions d'iceux, à se faire assister, sans autre permission que le présent arrêt, d'un inspecteur de librairie, ou à son défaut d'un juge ou commissaire de police, pour visiter, à ses risques, périls & fortunes, les imprimeries, boutiques ou magasins des imprimeurs, libraires ou colporteurs, où il croiroit trouver des exemplaires contrefaits des ouvrages dont il a le privilège ou partie; à la charge cependant qu'avant

de procéder à aucune visite, il exhibera à l'inspecteur ou au juge ou commissaire de police, l'original du privilège ou son duplicata collationné. Autorise aussi Sa Majesté, ceux chez qui on fera de semblables visites, à se pourvoir en dommages-intérêts contre ceux qui les feront, s'ils ne trouvent pas des contrefaçons des ouvrages dont ils auront exhibé le privilège, encore qu'ils en eussent trouvé d'autres.

Les exemplaires saisis, tant des éditions faites au préjudice d'un privilège, que de celles faites sans permission, seront transportés à la chambre syndicale dans l'arrondissement de laquelle la saisie aura été faite, pour y être mis au pilon en présence de l'inspecteur.

Quant aux contrefaçons antérieures au présent arrêt, Sa Majesté voulant user d'indulgence, relève ceux qui s'en trouveront saisis, des peines portées par les réglemens; en remplissant par eux les formalités prescrites par l'article suivant.

Les possesseurs des contrefaçons antérieures au présent arrêt, seront tenus de les représenter dans le délai de deux mois, à l'inspecteur & à l'un des adjoints de la chambre syndicale dans l'arrondissement de laquelle ils sont domiciliés, pour être, la première page de chaque exemplaire, estampillée par l'adjoint & signée par l'inspecteur.

Le délai de ces deux mois de grace commencera à courir contre les imprimeurs ou libraires domiciliés dans l'arrondissement des différentes chambres syndicales du royaume, à compter du jour de l'enregistrement du présent arrêt dans chacune d'icelles.

Ledit délai de deux mois expiré, l'inspecteur renverra à M. le garde des sceaux l'estampille qu'il en aura reçue, avec le procès-verbal de ses opérations; & dès ce moment, tous les livres contrefaits qui seront trouvés dénués de la signature de l'inspecteur & de la marque de l'estampille, seront regardés comme nouvelles contrefaçons, & ceux sur lesquels ils seront saisis, soumis aux peines portées par l'article premier.

*Règlement sur la durée des privilèges en librairie,  
du 30 août 1777.*

Le roi s'étant fait rendre compte, en son conseil, des mémoires respectifs de plusieurs libraires, tant de Paris que des provinces, sur la durée des privilèges & sur la propriété des ouvrages, Sa Majesté a reconnu que le privilège en librairie est une grace fondée en justice, & qui a pour objet, si elle est accordée à l'auteur, de récompenser son travail; si elle est obtenue par un libraire, de lui assurer le remboursement de ses avances & l'indemnité de ses frais. Que cette différence dans les motifs qui déterminent les privilèges, en doit produire une dans leur durée. Que l'auteur a sans doute un droit plus assuré à une

grace plus étendue, tandis que le libraire ne peut se plaindre, si la faveur qu'il obtient est proportionnée au montant de ses avances & à l'importance de son entreprise. Que la perfection de l'ouvrage exige cependant qu'on en laisse jouir le libraire pendant la vie de l'auteur avec lequel il a traité; mais qu'accorder un plus long terme, ce seroit convertir une jouissance de grace en une propriété de droit, & perpétuer une faveur contre la teneur même du titre qui en fixe la durée; ce seroit consacrer le monopole, en rendant un libraire le seul arbitre à toujours du prix d'un livre; ce seroit enfin laisser subsister la source des abus & des contrefaçons, en refusant aux imprimeurs de province un moyen légitime d'employer leurs presses. Sa Majesté a pensé qu'un règlement qui restreindroit le droit exclusif des libraires au temps qui sera porté dans le privilège, seroit leur avantage, parce qu'une jouissance limitée, mais certaine, est préférable à une jouissance indéfinie, mais illusoire. Qu'il seroit l'avantage du public, qui doit en espérer que les livres tomberont à une valeur proportionnée aux facultés de ceux qui veulent se les procurer. Qu'il seroit favorable aux gens de lettres, qui pourront après un temps donné, faire des notes & des commentaires sur un auteur, sans que personne puisse leur contester le droit de faire imprimer le texte. Qu'enfin, ce règlement seroit d'autant plus utile, qu'il ne pourroit qu'augmenter l'activité du commerce, & exciter entre tous les imprimeurs une émulation favorable au progrès & à la perfection de leur art. A quoi voulant pouvoir, le roi étant en son conseil, de l'avis de M. le garde des sceaux, a ordonné & ordonne ce qui suit :

Aucuns libraires & imprimeurs ne pourront imprimer ou faire imprimer aucuns livres nouveaux, sans avoir préalablement obtenu le privilège ou lettres scellées du grand sceau.

Défend Sa Majesté à tous libraires, imprimeurs ou autres qui auront obtenu des lettres de privilège pour imprimer un livre nouveau, de solliciter aucune continuation de ce privilège, à moins qu'il n'y ait dans le livre augmentation au moins d'un quart, sans que pour ce sujet on puisse refuser aux autres la permission d'imprimer les anciennes éditions non augmentées.

Les privilèges qui seront accordés à l'avenir, pour imprimer les livres nouveaux, ne pourront être d'une moindre durée que de dix années.

Ceux qui auront obtenu des privilèges, en jouiront non-seulement pendant tout le temps qui y sera porté, mais encore pendant la vie des auteurs, en cas que ceux-ci survivent à l'expiration des privilèges.

Tout auteur qui obtiendra en son nom le privilège de son ouvrage, aura le droit de le vendre chez lui, sans qu'il puisse, sous aucun prétexte, vendre ou négocier d'autres livres; & jouira de son privilège, pour lui & ses hoirs, à perpétuité,



**AD LINEAM, ALINÉA, A LA LIGNE;** cela exprime le début d'une période ou d'une phrase détachée du corps de l'ouvrage, & qui s'imprime en commençant la ligne.

**AFFICHE;** placard ou feuille de papier que l'on applique ordinairement sur les murs des maisons & des rues, pour annoncer quelque chose avec publicité; comme jugemens rendus, effets, meubles, livres à vendre, &c. Toute affiche à Paris doit être revêtue d'une permission du lieutenant de police.

**AFFICHER;** c'est l'action d'appliquer ou de coller une affiche sur le mur.

**AFFICHEUR;** nom de celui qui fait métier d'afficher. Il est tenu de savoir lire & écrire, & doit être enregistré à la chambre royale & syndicale des libraires & imprimeurs, avec indication de sa demeure. Il fait corps avec les colporteurs, & doit comme eux porter au devant de son habit une plaque de cuivre, sur laquelle soit écrit **AFFICHEUR**. Il lui est défendu de rien afficher sans la permission du lieutenant de police.

**AIS;** c'est une planche de bois de chêne de deux pieds de long sur un pied & demi de large, & de huit à dix lignes d'épaisseur, unie d'un côté, & traversée de l'autre de deux barres de bois posées à deux ou trois pouces de chaque extrémité. On se sert d'*ais* pour tremper le papier, pour le remanier, pour le charger après l'avoir imprimé. Il y a à chaque presse deux *ais*; un sur lequel est posé le papier préparé pour l'impression, & l'autre pour recevoir chaque feuille imprimée.

Les compositeurs ont aussi des *ais* pour desserrer leurs formes à distribuer & mettre leur lettre; mais le plus souvent ils ne se servent que de *demi-ais*: deux de ces *demi-ais* sont de la grandeur d'un *grand ais*.

**ALLOUÉ D'IMPRIMERIE;** c'est une espèce d'ouvrier apprenant l'art de l'imprimerie, différent de l'*apprenti* en ce que ce dernier, s'il est reçu comme apprenti, peut parvenir à la maîtrise; au lieu que le premier, engagé sous la dénomination d'*alloué*, ne peut jamais être plus qu'ouvrier à la journée, suivant les réglemens de la librairie & imprimerie, & en conséquence de son propre engagement.

**ANONYME (livre);** c'est un ouvrage qui est sans nom d'auteur, ou dont l'auteur n'est pas connu.

**APOSTROPHE;** c'est un signe qui marque le retranchement d'une voyelle à la fin d'un mot pour la facilité de la prononciation. Le signe de ce retranchement est une petite virgule que l'on met au haut & au devant du mot qui suit. Exemples, *l'ame, qu'il, c'est*.

**APPRET DU PAPIER;** c'est la trempe du papier pour le rendre souple & propre à l'impression.

**APPROBATION;** c'est un acte par lequel un censeur nommé pour l'examen d'un livre, déclare l'avoir lu & n'avoir rien trouvé qui puisse ou doive en empêcher l'impression. C'est sur cet acte signé

du censeur qu'est accordée la permission d'imprimer; il doit être placé à la tête ou à la fin du livre pour lequel il est donné.

**APPROCHE;** on entend par *approche*, ou l'union de deux mots qui sont joints, quoiqu'ils doivent être espacés, ou la désunion d'un mot dont les syllabes sont espacées, quand elles doivent être jointes. Ces deux défauts viennent de la négligence ou de l'inadvertance du compositeur.

**ARBRE DE PRESSE;** chez les imprimeurs, on nomme *arbre de presse*, la pièce d'entre la vis & le pivot: ces trois parties distinctes par leur dénomination seulement, ne sont essentiellement qu'une même pièce de ferrurerie travaillée de trois formes différentes. La partie supérieure est une vis; le milieu ou l'arbre, de figure carrée, quelquefois sphérique, est celle où passe la tête du barreau; son extrémité est un pivot, qui, eu égard à la construction générale & aux proportions de la presse, a toute la force qui est convenable à sa destination, & aux pièces dont il fait la troisième & dernière partie; laquelle, trois ou quatre doigts au dessus de son extrémité, est percée & reçoit une double clavette qui soutient la boîte dans laquelle passe la plus grande partie de l'arbre, dimension prise depuis l'entrée du barreau jusqu'à la clavette qui soutient la boîte.

**ARBRE DU ROULEAU;** se dit quelquefois pour la *broche du rouleau*.

**ARDILLON;** petite pointe attachée à une lame de fer qui avance sur le tympan.

**ASSEMBLAGE;** nom que l'on donne à un nombre plus ou moins grand de formes imprimées, que l'on range sur une table longue suivant l'ordre des lettres de l'alphabet, de gauche à droite. L'*assemblage* est ordinairement de huit ou dix *formes*. Ces *formes* sont une quantité déterminée, comme 500, 1000, &c. d'une même feuille imprimée, au bas de laquelle est une des lettres de l'alphabet appelée *signature*.

**ASSEMBLAGE (partie d');** ce terme se dit des *levées* ou des feuilles déjà assemblées, qui doivent entrer dans l'*assemblage*.

**ASSEMBLER;** c'est réunir ensemble, ou plusieurs feuilles, ou plusieurs parties, ou plusieurs volumes d'un même livre.

**ASSEMBLER PAR CORPS;** c'est rapprocher par suite ou par volume, les divisions ou parties d'un ouvrage imprimé, dont les feuilles ont été assemblées & ployées en cahiers.

**ASSORTIMENT DE LIVRES;** c'est la réunion de différentes sortes d'ouvrages en quantité, que le libraire ou l'imprimeur rassemble dans son magasin.

**ASTÉRISQUE;** c'est un signe qui est ordinairement en forme d'étoile, que l'on met au dessus ou auprès d'un mot, pour indiquer au lecteur qu'on le renvoie à un signe pareil, après lequel il trouvera quelque remarque ou explication. Une suite de petites étoiles indique qu'il y a quelques

mots qui manquent. Ce mot étoit en usage dans le même sens chez les anciens ; c'est un diminutif de ἀστὴρ, étoile. Isidore en fait mention au premier livre de ses origines : *stella enim ἀστὴρ græco sermone dicitur, à quo asteriscus, stellula, est derivatus ;* & quelques lignes plus bas, il ajoute qu'Aristarque se servoit d'astérisque alongé par une petite ligne \* —, pour marquer les vers d'Homère que les copistes avoient déplacés : *asteriscus cum obelo ; hâc propriè Aristarchus utebatur in iis versibus qui non suo loco positi erant.* Isid. *ibid.*

Quelquefois on se sert de l'astérisque pour faire remarquer un mot ou une pensée ; mais il est plus ordinaire que pour cet usage on emploie cette marque *N. B.*, qui signifie *nota bene*, remarquez bien.

\* L'astérisque est un corps de lettre qui entre dans l'assortiment général d'une fonte. Son œil a la figure qu'on a dit ci-dessus.

AUGUSTIN (Saint) ; neuvième corps des caractères d'imprimerie ; sa proportion est de deux lignes deux points, mesure de l'échelle. Son corps double est le petit canon. Il est entre le *cicéro* & le gros *texte*.

BAQUET ; c'est une pierre de trois pieds de long sur deux & demi de large, creusée à trois pouces de profondeur, garnie sur ses bords de bandes de fer, & percée au milieu d'une de ses extrémités ; l'imprimeur qui veut laver sa forme, bouche le trou avec un tampon de linge, la couche au fond du baquet, & verse dessus une quantité suffisante de lessive pour la couvrir ; là il la brosse jusqu'à ce que l'œil de la lettre soit net ; après quoi il débouche le trou pour laisser écouler la lessive, retire sa forme, & la rince avec de l'eau claire : ce baquet doit être posé ou supporté sur une table de chêne à quatre pieds bien solides.

BALLES D'IMPRIMERIE ; ce sont deux morceaux de bois creusés, surmontés d'un manche aussi de bois, parfaitement ressemblant à un entonnoir. Le creux de cet instrument se remplit de laine bien nette & bien cardée, laquelle y est maintenue par deux cuirs apprêtés & attachés avec de petits clous tout autour de la bouche de l'entonnoir. La balle ainsi façonnée, se nomme *balle montée*.

L'ouvrier remue les balles l'une sur l'autre pour distribuer l'encre qu'il a prise avec, & dont il touche la forme par plusieurs coups.

BALLES TEIGNEUSES ; lorsque les cuirs neufs refusent l'encre, faute de n'avoir pas été assez corroyés, ce qui fait paroître sur les balles des taches noires & blanches, on dit que ces balles sont teigneuses. Pour remédier à ce défaut, l'on est contraint de démonter & corroyer de nouveau les cuirs, & de les saupoudrer même de cendre pour imbiber le trop d'humidité dont ils se trouvent surchargés en quelques endroits. Les balles peuvent encore devenir teigneuses, si la laine de dedans sort par les bords ; car alors il se forme une espèce

de duvet, qui se mêle avec l'encre, & introduit sur la forme nombre d'ordures qui emplissent l'œil de la lettre.

BANC D'IMPRIMERIE ; c'est une espèce de table de bois, longue environ de trois pieds sur dix pouces de large, soutenue par deux tréteaux garnis de planches tout autour, en conservant cependant une ouverture pardevant qui forme un receptacle ou bas d'armoire ; ce banc est toujours situé à la droite de l'imprimeur ; sur le premier bout, il place le papier trempé prêt à être imprimé ; à l'autre extrémité, il pose chaque feuille au sortir de la presse : les imprimeurs se servent de la cavité de ce banc, pour ferrer la laine, les cuirs, les clous de balles, les blanchets, & autres étoffes ou ustensiles de la presse.

BANDES ; ce sont deux grandes tringles de bois de quatre pieds & demi de long, sur trois pouces de large, recouvertes de lames de fer poli ou à arête, placées dans le milieu du berceau de la presse, sur lesquelles roule le train.

BANQUE ; se dit chez les imprimeurs, du paiement qu'on fait du travail aux ouvriers de l'imprimerie. Le jour de banque est le samedi.

On entend aussi par *banque*, la somme entière que chaque ouvrier reçoit.

Ce terme désigne encore la somme que l'imprimeur envoie chercher chez le libraire ou l'auteur qui fait imprimer, à raison des feuilles d'impression tirées & fournies dans la semaine.

BARBES ; ce sont les bords des feuilles assemblées & ployées.

BARBOUILLER ; lorsqu'une feuille imprimée est atteinte de noir dans les marges, ce qui ne peut arriver que par l'inattention & la malpropreté de l'ouvrier de la presse, on dit que cet ouvrier *barbouille*, & que la feuille est *barbouillée*.

BARREAU ; c'est une barre de fer, de quatre pouces de circonférence, carrée par le bout qui traverse la partie supérieure de l'arbre de la presse & la partie inférieure de la vis, où il est arrêté par des clavettes ; le barreau est coudé & arrondi dans le reste de sa longueur, qui est environ de trois pieds ; son extrémité se termine en pointe, mais elle est garnie & revêtue d'un manche de bois tourné, poli, de la longueur d'un pied, sur six à sept pouces de circonférence, & plus gros dans sa partie supérieure. C'est de cet agent que dépend tout le jeu d'une presse ; on ne peut sans lui, faire mouvoir la vis dans son écrou, ni le pivot dans la grenouille.

BAS DE CASSE ; c'est la partie inférieure de la casse d'imprimerie ; le *bas de casse* est partagé en cinquante-quatre caissetins de différente grandeur.

BASSINE. Il y a, dans une imprimerie bien montée, deux sortes de bassines de cuivre : la plus grande doit contenir quelques voies d'eau ; elle sert à tremper le papier : la petite sert à ramolir les balles, & à mettre tremper les cuirs. Au défaut d'une bassine à tremper le papier, on se sert

d'une pierre creusée, ou de baquets de bois : mais ces derniers sont sujets pendant l'été à de grands inconvéniens.

**BERCEAU** de presse d'imprimerie ; ce sont deux pièces de bois à rainures, posées sur champ, assemblées aux deux extrémités par deux traverses plates. La figure d'un berceau de presse est celle d'un châssis carré long, dans le vide duquel sont placées les bandes, qui sont deux autres pièces de bois de même longueur, posées à distance égale, & revêtue sur leur plat, de fer à arête ou en lame. Ce berceau est soutenu d'un bout par un pied qui lui est propre ; il est appuyé par le milieu sur un sommier mobile, & à l'extrémité sur une des barres de bois du train de derrière, où il entre comme dans une mortoise, & y est retenu, ou par un écrou, ou par une barre de bois qui le traverse, posée derrière le sommier.

**BIBLIOGNOSIE** ; science des livres.

**BIBLIOGNOSTE** ; ce terme, tiré du grec, se dit d'un homme qui a la connoissance des livres, relativement à leurs titres, à leurs différentes éditions, au lieu & au temps où elles ont été faites.

**BIBLIOGRAPHIE** ; c'est celui qui a la connoissance des livres, relativement à leur rareté, à leur prix, & au mérite des différentes éditions.

**BIBLIOGRAPHIE** ; description des livres.

**BIBLIOMANE** ; celui qui a la passion des livres pour les entasser, les rassembler en grand nombre, sans utilité, & sans objet d'études suivies.

**BIBLIOMANIE** ; passion d'amasser des livres.

**BIBLIOTHÈQUE** ; c'est le lieu destiné à mettre des livres rangés sur des tablettes.

On entend aussi par *bibliothèque*, la collection même des livres, & quelquefois le recueil d'ouvrages du même genre.

**BILBOQUET** : on désigne par ce mot certains petits ouvrages de ville qui s'impriment, tels que les billets de mariage, de bout-de-l'an, adresses de marchands, avis au public, &c.

**BISEAU** ; c'est un morceau de bois long, large de douze à quinze lignes dans sa partie la plus large, sur sept à huit lignes d'épaisseur, très-uni d'un côté & de l'autre, qui va en diminuant depuis sa tête jusqu'à son extrémité. Il y en a de taillés pour la couche droite, & d'autres pour la couche gauche ; ainsi ils ne peuvent être changés de côté : ils sont plus ou moins longs, suivant la grandeur de l'ouvrage. Le côté uni du biseau soutient une des extrémités des lignes, & l'autre côté donne la facilité de ferrer la forme avec les coins.

**BLANC** ; ce terme désigne quelquefois des réglottes minces de fonte ou de bois, qu'on met entre chaque ligne de caractères pour les éloigner les unes des autres, & laisser par-là plus de *blanc* entre elles.

Une fonte porte son *blanc* lorsqu'un caractère est fondu sur un corps plus fort qu'il n'a coutume

d'être ; ainsi, le caractère de petit romain fondu sur le corps de cicéro, laisse entre les lignes plus de *blanc* que s'il étoit fondu sur son corps naturel.

**BLANCHET** ; les imprimeurs nomment ainsi un gros drap blanc, qu'ils emploient pour garnir le grand tympan d'une presse ; ils en font usage pour faciliter le foulage de l'impression, & garantir en même temps l'œil de la lettre. Un blanchet entier est un morceau de ce drap d'une aune environ, plié en deux ; un demi-blanchet est simple : par ce moyen, on a la facilité de garnir le tympan d'un blanchet ou d'un demi-blanchet, pour raccourcir ou allonger le coup de la presse.

**BLOQUER** ; c'est, en composant, mettre à dessein dans sa composition une lettre renversée, & exactement de la même épaisseur que celle qui doit y être, mais qui manque dans la casse, parce qu'elle court beaucoup dans l'ouvrage.

**BOIS de moule** servant à fondre les caractères d'imprimerie ; ce sont deux morceaux de bois taillés suivant la figure du moule, dont l'un est à la pièce de dessus, & l'autre à la pièce de dessous : ils servent à tenir le moule, l'ouvrir & le fermer, sans se brûler au fer qui est échauffé par le métal fondu que l'on jette continuellement dedans.

**BOIS de têtes**, **BOIS de fonds**, **BOIS de marge** ; les imprimeurs nomment ainsi certains morceaux de bois de chêne qui entrent dans la composition d'une forme, lesquels sont de diverses grandeurs, mais égaux dans leur épaisseur, qui est réglée à sept à huit lignes, afin qu'elle soit inférieure à la hauteur de la lettre, qui est de dix à onze lignes. Ce sont ces différens morceaux de bois qui déterminent la marge. Ils doivent être plus ou moins grands, suivant le format de l'ouvrage & la grandeur du papier.

**BOIS PLATS** ; ce sont des bois qui se mettent contre le châssis, où se rencontrent le haut des pages d'un in-folio : ces bois sont nommés *plats*, parce qu'ils n'ont point de rigoles comme les bois de marge, de fonds & des têtes.

**BOÎTE**, partie d'une presse d'imprimerie ; c'est un morceau de bois taillé à quatre faces, d'un pied de long, creusé dans sa longueur, selon la grosseur & la forme de l'arbre de la vis, pris depuis le dessous du barreau jusqu'au pivot, lequel, au moyen de cette emboîture, est contraint de tomber d'à-plomb dans la grenouille ; la boîte elle-même est maintenue perpendiculairement par une tablette découpée en carré, dans laquelle elle se trouve encastrée au milieu de sa hauteur : la boîte est arrêtée un peu au dessus du pivot, par une double clavette de fer qui traverse l'extrémité de l'arbre au dessus du pivot ; aux quatre coins de cette boîte sont attachés quatre crochets de fer, qui reçoivent les attaches de la platine.

**BOULONS** ; les imprimeurs nomment ainsi les

deux chevilles de fer qui traversent le sommier & le chapiteau d'une presse : ces chevilles de dix-huit pouces de long, sur trois pouces de diamètre, sont terminées d'un bout par une tête ronde aplatie, & de l'autre elles sont percées en long pour recevoir une large clavette. L'office de ces boulons est, on les ferrant ou deferrant, de faire monter ou descendre le sommier.

**BOUQUET**, venir par bouquet; on se sert de ce terme dans l'imprimerie, lorsqu'on remarque que la feuille imprimée, au lieu d'être par-tout d'une égale & même couleur d'encre, se trouve plus atteinte dans quelques endroits que dans d'autres; défaut qui vient de la presse quand elle foule inégalement, & auquel on remédie aisément par le secours des hausses.

**BOURDON**; les imprimeurs entendent par ce mot, une omission que le compositeur a faite dans un ouvrage, d'un ou de plusieurs mots de la copie & même quelquefois de plusieurs lignes. Le compositeur est obligé, en remaniant, de faire entrer les omissions; ce qui souvent lui donne beaucoup de peine, & nuit presque toujours à la propreté de l'ouvrage. Ce terme fait allusion au grand bâton dont les pèlerins se servent pour franchir les fossés.

**BRAIE**; c'est une peau ou parchemin préparé pour l'usage de l'imprimerie, qui sert à recouvrir le grand tympan.

On appelle encore *braie* une feuille de papier gris ou une maculature découpée en frisquette, qui sert à faire des épreuves.

**BROCHE du rouleau**; s'entend dans l'imprimerie en lettres, d'une pièce de fer de l'épaisseur d'un doigt, ronde par les deux bouts, carrée dans le milieu, & longue de deux pieds, non compris le coude & la poignée : le premier bout est coudé de façon à recevoir un revêtement de bois creusé que l'on appelle *manivelle*, & qui est pour la commodité de la main de l'ouvrier. Cette broche traverse en dessous tout le train de la presse, en passant par le milieu du corps du rouleau, & est arrêtée par sa dernière extrémité au moyen d'une clavette. Ces deux agens réunis servent à faire passer le train de la presse sous la platine, & à faire revenir ce même train sur son point d'appui.

**BROCHETTES**; ce sont deux petites tringles de fer, chacune de quatre à cinq pouces de long, sur huit à dix lignes de circonférence. Elles attachent la frisquette au châssis du tympan au moyen de petits couplets, & vont un peu en diminuant d'une extrémité à l'autre, afin qu'on puisse les ôter facilement, quand on veut détacher la frisquette du tympan, pour en substituer une autre, en changeant d'ouvrage.

**BROCHURE**; c'est un livre dont les feuilles sont cousues avec une couverture en papier, au lieu de la reliure en carton & en peau.

**BROSSE d'imprimerie**; celle qui sert à laver les formes dans la lessive, d'abord avant de les mettre

sous presse, ensuite le soir quand la journée est faite, & enfin quand le tirage est fini. Cette brosse est grande, & doit être de poil de sanglier.

**BROYON**; c'est une pièce ou molette de bois tourné, longue de trois à quatre pouces, sur neuf à dix de circonférence, uni par le bout, surmonté d'un manche rond de quatre à cinq pouces de long pris dans le même morceau de bois. Il sert à remuer l'encre pour l'empêcher de sécher ou de se consolider, & à en étendre quelque partie sur le bord de l'encrier, afin que quand l'imprimeur prend de l'encre, elle soit préparée à se distribuer facilement sur les balles.

**CAHIERS**; ce sont les divisions de l'assemblage, ou certaines quantités distinctes de feuilles assemblées.

**CALLIGRAPHIE**; connoissance ou description des belles écritures & des ornemens d'anciens manuscrits des livres, avant la découverte de l'art de l'imprimerie.

**CAMELOTE**; ce terme se dit d'une impression faite sans soins, sans goût, & avec des caractères usés, sur un papier grossier.

**CANON**; c'est un corps des caractères d'imprimerie : on distingue, suivant la force de la lettre, le petit, le gros, le double, le triple canon. Le petit canon est le quinzième corps, qui vient après la *palestine* & avant le *trismégiste*. Les trois autres canons forment les dix-septième, dix-huitième & dix-neuvième corps, après le *trismégiste* & avant la grosse nonpareille.

**CANTONNIÈRES** ou **CORNIÈRES d'une presse d'imprimerie**; ce sont quatre pièces de fer posées aux quatre coins du coffre de la presse, pour arrêter le châssis d'une forme.

**CAPITALES**; on nomme ainsi certaines lettres, qui, quoiqu'elles fassent partie d'une fonte & soient du même corps de caractère, diffèrent seulement en ce que l'œil en est plus gros, en ce que la figure n'est pas la même, & qu'elles sont moins d'usage & moins courantes dans l'impression, ces sortes de lettres n'étant faites que pour la plus grande perfection de l'art. Elles sont indispensables au commencement d'une phrase, d'un *alinéa*, au commencement d'un vers, aux noms propres d'hommes, de femmes, de royaumes, de provinces, de villes, &c.

Les *petites capitales* s'emploient suivant le système que l'on se propose de suivre dans un ouvrage. Elles sont d'un œil plus petit que celui des capitales, & leur configuration est la même, aussi en plus petit.

**CARACTÈRES D'IMPRIMERIE**; ce sont autant de petits parallépipèdes d'une composition métallique particulière, à l'extrémité desquels est en relief une lettre ou quelqu'autre figure employée dans l'impression des livres; sa surface étant enduite d'encre noire, rouge ou d'autre couleur, & appliquée fortement par la presse d'imprimerie

contre du papier préparé à cet effet, y laisse son empreinte.

On compte vingt sortes de *corps de caractères*.

On distingue le caractère romain & le *caractère italique*, comme on le voit dans cet exemple même.

**CARTON**; les imprimeurs appellent ainsi une maculature bien unie, sur laquelle ils collent des hausses pour remédier à l'inégalité du foulage, qui se rencontre à presque toutes les presses. Ce carton se place entre le petit tympan & les blanchets. Chaque ouvrage doit avoir son carton particulier. Quand il est bien fait, il y a peu de hausses à mettre sur le tympan; & presque toujours la perfection ou la défectuosité d'une impression en dépendent, tant il est utile & de conséquence de le bien faire.

On nomme aussi *petit carton* ou *carton d'en haut*, le premier tiers d'une feuille pliée en in-12, lequel contient les 8 pages du milieu de la feuille, c'est-à-dire, depuis la page 9 inclusivement jusques & compris la 16, & qui s'insère entre les 8 premières & les 8 dernières pages du grand carton; de sorte que ce grand carton renferme les 16 autres pages; savoir, les 8 premières pages de la feuille & les 8 dernières.

**CASE** ou **CASSE D'IMPRIMERIE**; c'est une espèce de table en deux parties, formant ensemble un carré de deux pieds neuf à dix pouces de long sur deux pieds cinq à six pouces de large. Chaque partie est entourée & traversée dans sa largeur de tringles de bois de dix à douze lignes de large, sur un pouce & demi de hauteur, qui sont entaillées à certaines distances pour recevoir les extrémités de petites réglettes de bois environ de deux lignes d'épaisseur, & un peu moins hautes que les tringles; lesquelles en se traversant, forment sur le fond de la table nombre de caissetins ou compartimens, qui servent à placer les différentes lettres dont une fonte doit être assortie. La partie inférieure appelée *bas de casse*, est partagée en cinquante-quatre caissetins de différente grandeur, destinés pour les voyelles & consonnes minuscules, les espaces, les quadrats, les quadratins, &c. La partie supérieure, qu'on appelle *haut de casse*, est divisée en 98 caissetins tous égaux, 49 de chaque côté, destinés pour les capitales ou majuscules, les petites capitales, les lettres accentuées, quelques lettres doubles, &c. Quand on dresse une casse pour y travailler, on la pose sur deux tréteaux, beaucoup plus élevés sur leurs pieds de derrière que sur ceux de devant; ce qui fait que la partie la plus basse, qui contient les lettres les plus courantes, est la plus proche du compositeur; & la partie la plus éloignée est la plus haute, & est celle qui renferme les lettres les moins fréquentes dans le discours, comme les capitales, les lettres accentuées, & lettres doubles.

La casse italique ne diffère point de la romaine par la disposition des lettres.

**CASSE** (ouvrier de la); c'est celui qui travaille à l'assemblage des caractères.

**CASSEAU**; on entend par ce terme le diminutif d'une casse: c'est une espèce de tiroir dont les caissetins ou compartimens sont égaux, plus ou moins grands & plus ou moins profonds, à proportion de la grosseur du caractère auquel il est destiné. Le nombre de ses caissetins est ordinairement de quarante-neuf, ou de sept en tout sens, parce qu'il est exactement carré. Le casseau sert à mettre les lettres de deux points, ou les vignettes de fonte: on lui donne le nom du corps de caractère qu'il renferme. Il y a le casseau de deux points de gros romain, celui de deux points de saint-augustin, & ainsi des autres corps de caractères.

**CASSETINS**; petits compartimens divisés par des lattes posées de champ, égaux dans le casseau supérieur & inégaux dans l'inférieur.

**CATALOGUE**; c'est la liste méthodique des livres d'une bibliothèque.

**CENSEUR DE LIVRES**; c'est un homme de lettres chargé par le gouvernement du soin d'examiner un manuscrit ou un livre, qui doit l'approuver s'il peut être imprimé, ou déterminer l'auteur ou l'éditeur à retrancher ou corriger les choses qui paroissent contraires au gouvernement, à la religion, aux personnes & aux mœurs.

**CENSURE D'UN LIVRE**; c'est l'examen qu'un censeur nommé par le gouvernement fait d'un ouvrage, pour l'approuver ou le rejeter.

**CHAPEAU DE LA PRESSE**; c'est la pièce de bois qui est assemblée au dessus des deux jumelles, pour les tenir stables.

**CHAPERON**; c'est un nombre de feuilles ou de mains de papier, que l'on ajoute au nombre que l'on souhaite faire imprimer: elles servent pour les épreuves, la marge, la tierce, & pour remplacer les feuilles défectueuses, celles qui se trouvent de moins sur les rames, & celles qui se gâtent dans le travail de l'impression.

**CHASSER**; une copie qui *chasse* est celle qui, étant d'un caractère ferré, donne beaucoup de matière à l'impression.

**CHASSER EN IMPRIMANT**; c'est espacer les mots ou les lignes & y jeter du blanc, afin de gagner une certaine étendue dont on a besoin.

**CHASSIS**; c'est un assemblage de quatre tringles de fer plat, d'environ quatre à cinq lignes d'épaisseur sur huit à dix lignes de large, & dont la longueur détermine la grandeur du châssis. Ces quatre tringles, dont deux sont un peu plus longues que les deux autres, sont rivées à angle droit l'une à l'autre à leurs extrémités, & forment à peu près un carré, partagé dans son milieu par une autre tringle de fer de la même épaisseur, & moins large que les autres. Quand cette tringle traverse le châssis dans sa largeur ou de haut-en-bas, c'est un châssis pour le format in-folio, l'in-quarto, l'in-octavo, & tous les autres formats imaginables. Quand cette même tringle traverse le châssis dans

sa longueur ou de gauche à droite, on l'appelle *châssis in-12*.

**CHEVALET DU TYMPAN**; c'est une petite barre de bois aussi longue que le tympan est large, assemblée en travers sur deux petites barres de bois qui sont enchâssées à plomb dans des mortaises derrière le tympan, sur la planche du coffre. Ce chevalet sert à soutenir & reçoit le tympan, étant un peu courbé en forme de pupitre, lorsque l'ouvrier est occupé à y poser sa feuille, ou qu'au sortir de dessous la platine, il relève le tympan sur lequel est margée la feuille qui vient d'être imprimée.

**CHEVALET DE LA PRESSE**; c'est un morceau de bois en forme de biseau, lequel sert uniquement à soutenir le barreau après que l'imprimeur a tiré son coup, & s'attache avec une vis qui traverse la jumelle.

**CHEVAUCHER**; s'entend de quelques lettres qui montent ou qui descendent hors de la ligne à laquelle elles appartiennent.

**CHEVILLES DE PRESSE D'IMPRIMERIE**, sont deux morceaux de bois rond de neuf à dix pouces de long, chevillés l'un à côté de l'autre à deux pouces de distance dans l'épaisseur d'une des jumelles; de façon que les bouts relèvent un peu, & vont toujours en s'éloignant. Sur ces chevilles l'imprimeur pose ses balles montées, ou quand il veut se reposer, ou quand il s'agit de faire quelque fonction de son ministère; pour cet effet, il passe le manche d'une des balles dans le vide des chevilles; ce qui retient le corps de la balle fait en forme d'entonnoir; ensuite il pose sur cette première balle la seconde, le manche en haut. Par cette situation, elles se trouvent mutuellement appuyées sur les chevilles & contre la jumelle de la presse.

**CHIFFRES**; dans l'imprimerie, il y a deux sortes de chiffres en usage; savoir, celui des Arabes & celui des Romains.

Le chiffre arabe, qui se marque ainsi 1, 2, 3, 4, 5; &c., est celui dont on se sert en arithmétique, algèbre, trigonométrie & astronomie; il sert encore pour numérotter les feuillets d'un livre, ainsi que pour les renvois des passages dans le corps du livre, & des matières dans la table.

Le chiffre romain est celui qui se marque par certaines lettres de l'alphabet. Ces sortes de chiffres servent ordinairement pour numérotter les feuillets d'une préface, d'une épître dédicatoire, des avertissements, & autres pièces semblables qui sont détachées du corps d'un livre. M (mille), D (cinq cens), C (cent), L (cinquante), X (dix), V (cinq), I, II, III, IV (un, deux, trois, quatre.)

Ces chiffres romains servent encore pour numérotter les signatures au bas des pages.

**CHRONOGRAPHE**; c'est une inscription dans laquelle le temps est marqué en chiffres romains.

On fait ordinairement les *chronographes* en lettres capitales; les lettres qui marquent le temps ou

l'année, doivent être de plus grandes capitales que les autres.

**CICÉRO**; c'est un corps des caractères d'imprimerie dont on fait beaucoup d'usage. Il est le huitième en rang; il est plus fort que la philosophie, & moins que le saint-augustin.

**CLAVETTES OU BROCHETTES**; ce sont deux petites chevilles rondes de fer, à tête par un bout, qui s'enchâssent dans les pentures pour joindre la frisquette avec le grand tympan.

**CLEF DE LA VIS**; c'est, dans une presse d'imprimerie, un morceau de fer plat, plus large par le commencement que par le bout, lequel se met au trou de l'arbre qui est au bas de la boîte. C'est ce qui soutient la platine qui est attachée aux quatre coins de la boîte.

**CLERCS-LIBRAIRES**; nom que portoient autrefois des libraires lettrés, qui faisoient partie du corps de l'université & qui jouissoient de ses privilèges.

**COFFRE (le)**; c'est le fond ou le milieu de la presse. Le coffre doit avoir un peu plus de profondeur que l'épaisseur du marbre qu'on veut mettre dedans, afin qu'on puisse mettre dessous le marbre un lit de son, ou de telle autre chose qui l'empêche de se casser.

**COGNOIR OU DÉCOGNOIR**; c'est un coin de bois. *Voyez Décognoir.*

**COINS**; on nomme ainsi nombre de petites pièces de bois de chêne, taillées de sept à huit lignes d'épaisseur, de façon que l'un des bouts soit plus large que l'autre de quelques lignes. Ces coins sont de grandeur différente, & servent, avec le secours d'un marteau, à ferrer la forme dans le châssis, de façon qu'on peut la lever de dessus le marbre, la descendre, la transporter, la laisser sur champ, mais adossée à quelque chose de stable.

*Mettre les coins en prison*; c'est les ferrer si fort dans la forme, qu'on est obligé de se servir d'un fer pour les arracher.

**COLLATIONNER** (terme d'imprimerie); c'est voir & vérifier sur une seconde épreuve, si toutes les fautes marquées sur la première ont été corrigées exactement par le compositeur. La même vérification se fait ensuite sur la troisième épreuve, & quelquefois sur une quatrième avant d'imprimer.

**COLLATIONNER** ou faire le **COLLATIONNAGE** (terme de librairie); c'est, lorsque les feuilles d'un livre ont été assemblées, les lever par les coins ou à leur extrémité, pour vérifier si elles se suivent bien régulièrement, & s'il n'y a point de feuilles de trop ou de moins.

On *collationne* pareillement un livre entier, quand on veut s'assurer s'il est complet; ce qui se voit par la suite non interrompue des lettres de l'alphabet qui se trouvent au bas de chaque feuille.

**COLOMBIER**, dans la pratique de l'imprimerie, se dit par allusion; c'est le trop grand espace qui

se trouve entre les mots. Ce défaut répété dans une suite de lignes, produit dans une page d'impression un blanc considérable, qui devient un des défauts essentiels. Les petites formes en gros caractères & celles à deux colonnes, sont sujettes à cet accident : mais un ouvrier qui a de la propreté dans son ouvrage, ou n'y tombe pas, ou fait y remédier en remaniant sa composition.

**COLONNES** (impression à plusieurs) ; c'est lorsqu'une page d'impression est partagée en deux ou trois parties & plus. Cette disposition est usitée dans différentes occasions ; 1°. lorsque la page est d'une justification fort large ou d'un caractère très-fin, qui rendroit la portée d'une ligne fatigante à la lecture ; 2°. lorsqu'on met la traduction à côté du texte, & dans ce cas on a coutume de distinguer les deux langues par deux sortes de caractères, employant dans une colonne le caractère romain, & dans l'autre le caractère italique.

**COLPORTEUR** ; c'est celui qui, sans être reçu libraire, est autorisé par les syndic & adjoints de la chambre syndicale, à faire un petit commerce de livres.

**COMMA** ; c'est le point virgule (;).

**COMPOSITEUR** ; c'est l'ouvrier qui travaille uniquement à l'arrangement des caractères, c'est-à-dire, à la casse, dans laquelle il lève, les unes après les autres, ce nombre prodigieux de lettres dispersées dans les différens cassetins, dont l'assemblage dirigé suivant la copie & suivant le format désiré, donne les formes ou planches destinées à être imprimées.

**COMPOSITION** ; s'entend de l'arrangement des lettres, qui, levées les unes après les autres, forment un nombre de lignes, de pages & de feuilles. Un ouvrier compositeur interrogé pour savoir où il en est de sa composition, répond : *il me reste à faire 6 pages 20 lignes de composition pour parfaire ma feuille.*

**COMPOSTEUR** ; instrument d'imprimerie & particulier à l'ouvrier compositeur. C'est un morceau de fer ou de cuivre, plat, poli, de neuf à dix pouces de long sur cinq à six lignes de large, & portant un rebord de deux à trois lignes de haut dans toute sa longueur ; il est terminé à son extrémité antérieure en forme d'équerre ; l'autre extrémité en est arrondie : le corps est une espèce de lame percée de plusieurs trous de distance en distance, pour recevoir par dessous une vis, & par dessus l'écrou de cette vis ; cet écrou est échancré par les deux côtés, & destiné à serrer deux petites coulisses de trois ou quatre pouces de long posées l'une sur l'autre, & sur la lame, dont elles n'excèdent pas la largeur, maintenues entre la vis & l'écrou, & appuyées contre le rebord, avec lequel leurs extrémités antérieures forment une autre équerre : ces coulisses, ou plus ou moins avancées sur la lame, déterminent la longueur des lignes d'une page. C'est dans l'espace que laissent entre elles les deux équerres, que le compositeur

tient de la main gauche, qu'il pose le pied de la lettre qu'il lève de la main droite, jusqu'à ce qu'il ait rempli sa ligne.

Il y a une autre sorte de *composteur* qui sert à composer de la note, des vignettes, de l'algèbre ; il ne diffère du premier qu'en ce que celui-ci porte un rebord de douze à quatorze lignes géométriques ; ce qui donne la facilité de pouvoir y faire entrer cinq à six lignes de composition les unes sur les autres.

Il y a aussi un *composteur* de bois de près de deux pieds de longueur, fait pour composer les grosses lettres ou caractères des affiches.

**CONSCIENCE** (compositeurs en) ; on appelle ainsi, dans quelques imprimeries, les ouvriers capables d'aider le prote dans ses fonctions.

**CONTREFAÇON** ou **CONTREFACTION** ; ce terme se dit en librairie de l'édition ou impression d'un livre, au préjudice de celui qui est le vrai propriétaire.

**CONTREFACTEUR** ou **CONTREFAISEUR** ; nom qu'on donne en librairie à celui qui, sans aucun droit, imprime un livre au préjudice de son propriétaire.

**CONTREFAIRE** ; c'est faire, contre le droit d'un tiers & à son préjudice, une édition ou la réimpression d'un livre.

**COPIE** ; c'est le manuscrit ou l'original d'un ouvrage destiné à être imprimé. Par le mot *copie*, l'ou n'entend parler que d'une partie du tout ; c'est dans ce sens que l'on dit : *Il faudroit demander de la copie à l'auteur.* On dit d'une copie en général, qu'elle est bien écrite, qu'elle est d'un auteur très-connu, ou d'un anonyme.

*Copie (compter sa)* ; c'est combiner combien un manuscrit pourra faire de feuilles d'impression d'un caractère désigné.

*Copie de chapelle* ; c'est un nombre d'exemplaires que les ouvriers de l'imprimerie ont droit de retenir sur les ouvrages auxquels ils travaillent.

**COPIE** (droit de) ; c'est le droit de propriété que le libraire a sur un ouvrage littéraire, manuscrit ou imprimé.

**COQUILLE** ; c'est une lettre déplacée de son cassetin, & mêlée parmi d'autres lettres de la même casse : ce mélange répété brouille le caractère, & charge une épreuve de nombre de lettres pour d'autres, que l'on appelle des *coquilles*.

**CORDE DU ROULEAU** ; la corde du rouleau d'une presse d'imprimerie, est une corde à quatre brins d'environ un pouce de diamètre, qui sert à mouvoir le train. Il y en a ordinairement deux, celle de devant & celle de derrière. Celle de devant, après avoir fait deux tours & demi ou trois tours sur le rouleau où elle est arrêtée par une de ses extrémités, va se terminer à la partie antérieure du coffre, où son autre extrémité est arrêtée à un petit piton de fer qui s'y trouve : elle sert à faire dérouler le train, c'est-à-dire, à le faire revenir de dessous la platine. Celle de derrière ne

fait qu'un demi-tour sur le rouleau ; passe au travers de la table , & va passer & est arrêtée sur un autre petit rouleau qui est dessous le chevalet qui soutient le tympan : cette corde fait rouler le train , c'est-à-dire , le fait avancer sous la platine.

**CORDELIÈRE** ; dans la pratique de l'imprimerie , s'entend d'un petit rang de vignettes de fonte qui se mettent au haut d'une page , & dont on forme un cadre pour l'entourer : on ne s'en sert aujourd'hui que pour entourer des enseignes de marchands , des avis aux âmes dévotes , & autres bilboquets. On met aux éditions recherchées des filets ou réglés fondus d'une pièce , simples , doubles ou triples.

**CORNIÈRES d'une presse d'imprimerie** , & , selon quelques-uns , **CANTONNIÈRES**. Ce sont quatre pièces de fer plat , dont chacune a un pied de long , deux ou trois lignes d'épaisseur , & sept à huit de hauteur ; coudée dans son milieu en angle droit , & allant un peu en diminuant de hauteur & d'épaisseur jusqu'à ses deux extrémités , à chacune desquelles est prise une patte percée de plusieurs trous , pour être attachée avec des clous. Au moyen de ces cornières posées aux quatre coins du coffre , on arrête une forme sur la presse , en mettant un coin entre l'extrémité de chaque cornière & le châssis de la forme.

**CORPS** (mettre les parties en) ; quand toutes les feuilles que contient un volume ont été assemblées , collationnées , pliées , & qu'enfin elles ont pris le nom de *parties* , on assemble ces *parties* comme on a assemblé les feuilles , & cela s'appelle *mettre les parties en corps*.

**CORPS DE CARACTÈRES** ; ce terme s'entend d'une épaisseur juste & déterminée , relative à chaque caractère en particulier. C'est cette épaisseur qui fait la distance des lignes dans un livre , & qui donne le nom à chaque espèce de caractère.

On compte vingt corps de différens caractères. Le plus petit se nomme *parisienne* , & en descendant de la parisienne jusqu'aux caractères les plus gros , on trouve successivement la *nompaille* , la *mignonne* , le *petit-texte* , la *gaillarde* , le *petit-romain* , la *philosophie* , le *cicéro* , le *saint-augustin* , le *gros-texte* , le *gros-romain* , le *petit-parangon* , le *gros-parangon* , la *palestine* , le *petit-canon* , le *trismégiste* , le *gros-canon* , le *double-canon* , le *triple-canon* , la *grosse-nompaille*.

**CORRECTEUR D'IMPRIMERIE** ; est celui qui lit les épreuves , pour marquer à la marge , avec différens signes usités dans l'imprimerie , les fautes que le compositeur a faites dans l'arrangement des caractères. Le correcteur doit être attentif à placer ses corrections par ordre , & , autant qu'il le peut , à côté de la ligne où elles doivent être placées. Rien n'est si rare qu'un bon correcteur : il faut qu'il connoisse très-bien la langue , au moins celle dans laquelle l'ouvrage est composé ; ce que le bon

sens suggère dans une matière ; quelle qu'elle soit ; qu'il sache se méfier de ses lumières ; qu'il entende très-bien l'orthographe & la ponctuation , &c.

**CORRECTION** ; terme d'imprimerie , qui s'entend de deux façons. On entend par ce mot les fautes corrigées sur une épreuve ; & l'on dit , s'il y en a beaucoup , *voilà une feuille bien chargée de corrections*. On entend encore par ce mot , les lettres nécessaires pour corriger une épreuve ; & l'on dit , *lever sa correction dans une casse avant de corriger : distribuer sa correction après avoir corrigé*.

**CORRIGER** ; c'est une des fonctions principales que le compositeur est obligé de faire. Après avoir levé la correction dans son compositeur , il couche sa forme sur le marbre , & la desserre ; ensuite il corrige , par le moyen d'un petit instrument appelé *pointe* , les fautes qui ont été marquées par le correcteur en marge de l'épreuve.

**COULISSE DE GALÉE** ; c'est une planche de bois plat , de deux ou trois lignes d'épaisseur , plus longue que large , & d'une grandeur proportionnée au corps de galée auquel la coulisse est destinée ; elle a un manche de quatre pouces de long , pris dans le même morceau de bois , & plus large à son extrémité qu'à son origine : elle sert de fond postiche à la galée , sur lequel se posent & se lient les pages , & elle donne la commodité , en la tirant du corps de la galée , de transporter les pages liées sur le marbre pour y être imposées.

**COUP** (premier & second) ; lorsqu'un compositeur arrange les formes de caractères dans le châssis qui doit les contenir , on appelle le *premier coup* , la partie de son côté gauche , & le *second coup* , la partie de son côté droit.

On appelle aussi *premier coup* de presse , lorsque le compagnon imprimeur ayant porté la main gauche sur la manivelle de la presse , lui fait faire plus d'un tour pour avancer à moitié le train sous la platine.

Le *second coup* ; c'est lorsque le compagnon imprimeur achève de conduire le reste du train sous la platine.

**COUPLETS DE PRESSE D'IMPRIMERIE** , sont les deux grosses charnières de fer qui attachent le grand châssis ou tympan au coffre de la presse : ils doivent être extrêmement justes , pour éviter divers inconvéniens qui arrivent dans le cours du travail de l'impression. Il y a deux autres petits couplets ou charnières à l'extrémité supérieure de ce même châssis ou tympan , qui servent à y attacher la frisquette au moyen de deux brochettes.

**COURIR** ; on dit que la matière *court* , lorsqu'elle fournit abondamment à l'impression.

**CRAMPONS** ou **PATTES d'une presse d'imprimerie** ; ce sont douze morceaux de fer , chacun de huit à neuf pouces de long sur sept à huit lignes de large , plats d'un côté & convexes de l'autre , dont chaque extrémité se termine en une patte large percée de plusieurs trous , pour recevoir des clous

qui puissent les attacher transversalement par leur surface plate au dessous de la table, où ils sont en effet cloués fix de chaque côté, & de façon que leur partie convexe porte sur le berceau & ses bandes qui sont revêtues de fer. L'usage de ces crampons donne la facilité de faire rouler & dérouler le train de la presse le long des bandes & sous la platine.

**CRAN** ; c'est un petit enfoncement ou brèche faite au corps des caractères, vers les deux tiers de leur longueur du côté du pied. Ce *cran* se forme en fondant les caractères, & sert à faire connoître le sens de la lettre : le compositeur mettant avec soin le cran de chaque lettre du même côté, est sûr qu'elles se trouveront en leur sens.

**CRAPAUDINE**, pièce qui se trouve à quelques presses d'imprimerie ; elle est de fer, de la longueur environ de dix pouces sur un pouce d'épaisseur dans son milieu, qui est la partie la moins large ; elle est percée d'un grand trou carré pour recevoir le pied de la grenouille. La *crapaudine* est unie du côté par lequel elle est appliquée sur la platine, & de l'autre est en quelque façon convexe. Ses quatre extrémités se terminent en une espèce d'ailes ou de jambes, auxquelles sont attachés quatre anneaux qui servent, avec les quatre crochets dépendans de la boîte, à lier la platine, & à la maintenir dans son état. Cette pièce ne se trouve qu'à quelques presses dont la platine est de fer : aux presses dont la platine est de cuivre, la platine & la *crapaudine* ne sont qu'un seul & même morceau.

**CROCHET** ou **CROCHETS** ; les *crochets* sont au nombre des signes dont on sert dans l'écriture, autres que les lettres. Les crochets sont différens des parenthèses ; celles-ci se font ainsi ( ), au lieu que les crochets se font en ligne perpendiculaire, terminée en haut & en bas par une petite ligne horizontale [ ]. On met entre deux crochets un mot qui n'est point essentiel à la suite du discours, un synonyme, une explication, un mot en une autre langue, & autres semblables. On appelle aussi *crochets* certains signes dont on se sert dans les généalogies, dans les abrégés faits en forme de table ; ce qui sert à faciliter la vue des divisions & des subdivisions.

**CROIX † †** ; signes d'imprimerie qui servent ordinairement, savoir, pour les oraisons, les prières des exercices, aux bénédictions du pain, de l'eau ; dans le canon de la messe, & autres cérémonies de l'église.

† Celle-ci sert plus souvent pour marquer les renvois des additions, des remarques, &c.

**CUIRS DE BALLES** ; ce sont des peaux de mouton crues dont la laine a été séparée, & qui sont préparés pour l'usage des imprimeries. On taille dans ces peaux des coupons d'environ deux pieds & demi de circonférence, lesquels servent à monter les balles. On a soin de les entretenir humides,

au moyen d'une autre peau de cette espèce qui les double, & que l'on appelle *doublure*.

**CUL-DE-LAMPZ** ; c'est une gravure en bois, en cuivre, ou même en fonte, d'ornemens que l'imprimeur met à la fin d'un livre, ou des chapitres, lorsqu'il y a du blanc qui feroit un trop grand vide. On fait cet ornement de forme un peu pointue par le bas, & telle à peu près qu'une lampe d'église, d'où est venu le nom de *cul-de-lampe*.

A l'égard des grandeurs, ceux servant à de grands *in-fol.* sont d'environ quatre pouces en carré ; ils ont quelque chose de moins pour les *petits in-fol.* Pour les *in-4°.* trois pouces aux plus ; aux *in-8°.* un pouce & demi, & aux *in-12.* un pouce ; au reste, chaque imprimeur doit les ordonner suivant son goût, & suivant les places à remplir.

Les imprimeurs composent encore des *culs-de-lampe* de différentes petites vignettes de fonte, arrangées de façon que le premier rang soit plus long que le second, le second plus long que le troisième, ainsi de suite jusqu'à la fin, toujours en rétrécissant & terminant par une ou deux pièces au plus.

Anciennement, on faisoit volontiers les frontispices ou premières pages dans ce goût ; mais cela n'est plus d'usage.

On dit imprimer en *cul-de-lampe*, quand on dispose les lignes d'un titre, d'un sommaire, de la fin d'un ouvrage, de façon qu'elles vont en diminuant de part & d'autre, & qu'elles se terminent en pointe.

**DAVIER** ; les imprimeurs donnent ce nom à une petite patte de fer ou de bois, qui, placée entre les deux couplets, sert, au moyen d'une vis qui traverse le grand tympan, à maintenir par en bas le petit tympan dans l'enchâssure du grand.

**DÉBLOQUER** ; ce terme est d'usage dans l'imprimerie ; c'est remettre dans une forme les lettres qui, ayant manqué dans la casse, ont été bloquées, c'est-à-dire, dont les places ont été remplies par d'autres lettres de la même force, mais que l'on a renversées.

**DÉCHARGE** ; on nomme ainsi une feuille de papier gris un peu humectée, qu'on met sur le tympan lors de la retraitation.

**DÉCOGNOIR** ou **COGNOIR** ; c'est un morceau de bois & de buis pour le meilleur usage, de cinq à six pouces de long, taillé comme un coin de fer à fendre le bois ; il sert d'agent médiateur au marteau, soit pour serrer, soit pour desserrer les formes : au moyen de cet ustensile, on n'est point en risque de détériorer ou de faire éclater le marbre sur lequel se posent les formes, & on jouit cependant de la force & du secours du marteau, par le coup duquel le décognoir force le coin de serrer ou de desserrer la forme, en frappant plus ou moins sur la tête du décognoir que l'on tient de la main gauche,

gauche , appuyant l'autre extrémité sur le coin qu'on a dessein de chasser de haut ou de bas.

**DENTELLE ou BORDURE** ; c'est , particulièrement dans l'imprimerie en lettres , de petits ornemens de fonte , plutôt que gravés en bois , tous semblables , assemblés à volonté , & servant à entourer des pages de livres ou des avis , enseignes de marchands , & autres choses semblables , & quelquefois à suppléer de petites vignettes au titre d'un chapitre.

**DÉFETS** ; ce sont les feuilles imprimées d'un livre , qui restent après que les assemblages sont faits.

Comme il est moralement impossible que toutes les feuilles d'un livre soient au même nombre immédiatement après l'impression , soit parce que les rames de papier , qui doivent être de cinq cents feuilles , ne sont pas toutes également bien comptées , soit parce que dans le cours de l'impression le nombre des différentes feuilles qui se gâtent ou qui se déchirent , est inégal ; il arrive qu'une ou plusieurs feuilles du livre manquent à la fin des assemblages , lorsqu'il en reste encore des autres. Ces feuilles qui restent , se nomment *défets* , du mot latin *defectus* , parce que réunies elles ne peuvent pas former des exemplaires complets. On a l'attention de les recueillir & de les conserver , pour servir à compléter dans la suite les exemplaires du même livre , qui peuvent se trouver imparfaits ou défectueux.

**DISTRIBUER** ; ce verbe a deux significations particulières à la pratique de l'imprimerie : on dit *distribuer de la lettre* , & *distribuer les balles*.

*Distribuer de la lettre* , c'est remplir une casse , en remettant dans chaque cassetin les lettres d'une forme , sur laquelle on a tiré le nombre d'exemplaires que l'on s'étoit proposé.

*Distribuer les balles* , c'est , après avoir pris de l'encre en appuyant légèrement une des deux balles sur le bord de l'encrier , les frotter l'une contre l'autre dans tous les sens , pour l'étendre également sur les cuirs , & éviter une inégalité qui empliroyt l'œil de la lettre.

**DISTRIBUTION** ; ce mot , dans la pratique de l'imprimerie , s'entend d'une quantité de pages ou de formes destinées , après avoir passé sous la presse , à être remises dans les casses lettre à lettre , & dans leur cassetin , pour reproduire de nouvelles pages & de nouvelles formes.

**DIVISION** ; c'est une petite ligne ou tiret , dont on fait usage en quatre occasions différentes.

1°. Lorsqu'il ne reste pas assez de blanc à la fin d'une ligne pour contenir un mot entier , mais qu'il y en a suffisamment pour une ou deux syllabes du mot , on divise alors le mot : on place au bout de cette ligne les syllabes qui peuvent y entrer , & on y joint le tiret qu'on appelle *division* , parce qu'il divise ou sépare le mot en deux parties , dont l'une est à une ligne & l'autre à la ligne qui suit. Les imprimeurs instruits ont grande atten-

*Arts & Métiers, Tome III. Partie II.*

tion à ne jamais diviser les lettres qui font une syllabe. Ce seroit , par exemple , une faute de diviser *cause* , en imprimant *ca* à une ligne , & *use* à la ligne suivante : il faut diviser ce mot ainsi , *cau-se*. On doit aussi éviter de ne mettre qu'une seule lettre d'un mot au bout de la ligne : après tout , il me semble qu'en ces occasions le compositeur feroit mieux d'espacer les mots précédens , & de porter le mot tout entier à la ligne suivante ; il éviteroit ces divisions , toujours désagréables au lecteur.

2°. Le second emploi de la *division* est quand elle joint des mots composés , *arc-en-ciel* , *portemanteau* , *c'est-à-dire* , *vis-à-vis* , &c. ; en ces occasions il n'y a que les imprimeurs qui appellent ce signe *division* , les autres le nomment *trait d'union* ou simplement *tiret*.

3°. On met une *division* après un verbe suivi du pronom transposé par interrogation : *que dites-vous ? que fait-il ? que dit-on ?*

4°. Enfin , on met une double *division* , l'une avant , l'autre après le *t* euphonique ; c'est-à-dire , après le *t* interposé entre deux voyelles , pour éviter le bâillement ou *hiatus* ; la prononciation en devient plus douce : *m'aime-t-il ?*

Voici une faute dont on ne voit que trop d'exemples ; c'est de mettre une apostrophe au lieu du second tiret , *m'aime-t'il ?* Il n'y a point là de lettre supprimée après le *t* ; ainsi c'est le cas de la *division* , & non de l'apostrophe.

**D O S** ; ce terme désigne le côté opposé aux bords ou *barbes* des feuilles assemblées & ployées ensemble pour en faire des cahiers.

**DOUBLAGE** ; c'est lorsqu'un mot ou plusieurs mots , une ligne ou plusieurs lignes , sont marquées à deux différentes fois sur une feuille de papier imprimé ; ce qui est un défaut de la presse ou de l'ouvrier.

**DOUBLON** ; c'est la répétition d'un mot ou de plusieurs mots , d'une ligne ou d'une phrase , que le compositeur a faite dans sa composition ; faute qu'il est obligé de corriger en remaniant , pour éviter ce qu'on appelle *colombier*.

**DOUBLURE** ; c'est le double cuir qu'on met sous le cuir principal des *balles*.

**DROGUE** ; c'est de la potasse ou une espèce de sel blanc , qu'on fait fondre dans la lessive préparée pour laver les formes qui ont servi à l'impression.

**DROIT DE COPIE** ; c'est le droit de propriété qu'un libraire prétend avoir sur un ouvrage littéraire , manuscrit ou imprimé.

**ECOULER un livre** , une édition ; c'est , dans le langage du commerce , faire circuler & débiter un ouvrage à Paris & dans les provinces.

**ENCHASSURE** , c'est un morceau de bois de noyer de dix-huit pouces de long , de dix à onze pouces de large , & de deux pouces d'épaisseur , très-uni d'un côté , & creusé & entaillé de l'autre , de façon à recevoir une platine , soit de fer , soit

G g g g

de cuivre ; aux platines de fer , les enchâssures font presque inévitables pour réparer leur peu de justesse ; à celles de cuivre , on y met moins d'enchâssures , néanmoins elles font utiles , dans le cas où la platine a acquis quelque défautosité , ou , ce qui est le plus général , quand on veut augmenter la portée d'une platine dans toutes ses dimensions.

**ENCRE D'IMPRESSION** ; c'est un mélange d'huile & de noir , auquel on donne de la consistance par la cuisson , & qui sert à l'impression des livres.

On fait des encres de différentes couleurs , entre autres de la rouge , qu'on nomme *rosette* , & qu'on emploie à l'impression de certains livres , des brevaires & autres.

**ENCRIER D'IMPRIMERIE** ; c'est une planche de bois de chêne sur laquelle font attachées trois autres planches du même bois , dont une forme un dossier , & les deux autres deux joues coupées & taillées en diminuant du côté ouvert & opposé au dossier. L'ouvrier de la presse met son encre dans un des coins , & en étend avec son broyon une petite quantité vers le bord du côté ouvert , sur lequel il appuie légèrement une de ses balles quand il veut prendre de l'encre. L'encrier se pose sur le train de derrière de la presse , à côté des chevilles.

**EPAISSEUR** ; il faut entendre , par ce terme , la différence entre les lettres minces & celles qui le font moins , comme entre *i* & *m*.

**EPREUVE** ; s'étend des premières feuilles qu'on imprime sur la forme , après qu'elle a été imposée : la première épreuve se doit lire à l'imprimerie sur la copie ; c'est sur cette première épreuve que se marquent les fautes que le compositeur a faites dans l'arrangement des caractères. La seconde , qu'on envoie à l'auteur ou au correcteur , devrait uniquement servir pour suppléer à ce qui a été omis à la correction de la première : mais presque tous les auteurs ne voient les épreuves que pour se corriger eux-mêmes , & font des changemens qui en occasionnent une troisième , & quelquefois même une quatrième ; ce qui , pour l'ordinaire , dérange toute l'économie d'un ouvrage , & prolonge les opérations à l'infini.

**ERRATA** ; c'est l'indication des fautes échappées dans le cours de l'impression , & qu'on place , avec les corrections , au commencement ou à la fin d'un livre : on imprime ordinairement l'*errata* en caractères de petit-romain par colonnes.

**ESPACE**. On appelle ainsi , dans l'usage de l'imprimerie , ce qui sert à séparer dans la composition les mots les uns des autres : ce sont de petits morceaux de fonte de l'épaisseur du corps du caractère pour lequel ils sont fondus , & qui , étant plus bas que la lettre , forment le vide qui paroît dans l'impression entre chaque mot. Les espaces sont de différentes épaisseurs ; il y en a de fortes , de minces & de moyennes , pour donner au compositeur la facilité de justifier.

**ESPACES A LA TROYENNE** ; on désigne par cette expression proverbiale , le défaut de certains compositeurs d'*almanachs* ou de *livres bleus* , qui se servent de papier mâché pour remplir leurs lignes , quand il y a du vide qui obligerait de remanier.

**ETANÇONS de presse d'imprimerie** ; ce sont des pièces de bois plus ou moins longues & par proportion de dix , de quinze ou dix-huit pouces de périmètre , & posées par une des extrémités sur le haut des jumelles , & appuyées par l'autre , soit aux solives du plancher , soit aux murs du bâtiment , & disposées de façon que chaque étançon a presque toujours son antagoniste , c'est-à-dire , un autre étançon qui lui est directement opposé. Ils servent à maintenir une presse dans un état stable & inébranlable.

**ETANÇONNER une presse d'imprimerie** ; c'est , par le moyen des étançons , mettre une presse en état de travailler , sans qu'aucun effort puisse la déranger de son à-plomb.

**ETOILE \*** ; ce signe est ordinairement employé dans l'impression , pour marquer les notes ou additions qu'un auteur fait dans son ouvrage. Il sert aussi , dans les livres d'église , à désigner les pauses du chant dans chaque verset des psaumes.

**FEINTE** ; s'entend d'un manque de couleur qui se trouve à certains endroits d'une feuille imprimée , par comparaison au reste de la feuille. Un ouvrier fait une feinte , pour peu qu'il manque à la justesse qu'il faut avoir pour appuyer également la balle sur la forme dans toute l'étendue de sa surface.

**FEUILLET** , c'est une réglette de bois de l'épaisseur à peu près d'un quart de ligne.

**FLEURON** ; c'est un ornement de fleur , ou un sujet historique ou de fantaisie , ordinairement gravé en bois , en cuivre ou en fonte , que l'imprimeur met à la fin des articles ou des chapitres , où il se trouve du blanc à remplir. Le fleuron est à peu près la même chose que le cul-de-lampe.

Il faut , autant qu'on le peut , éviter de donner aux fleurons une forme carrée. Pour qu'ils aient de la grace , ils doivent se terminer un peu en pointe au milieu , par le bas , & qu'ils soient comme arrondis aux angles par le haut. Cependant , il y a des places qui ne peuvent être remplies que par des fleurons plus longs que hauts. C'est un défaut qu'on doit pallier autant qu'il est possible , par la disposition du dessin.

En général , il faut que les fleurons gravés en bois , sous lesquels on comprend aussi les *placards* & les *culs-de-lampe* , soient un peu plus bas d'épaisseur que la lettre d'imprimerie , pour que les bords des ornemens , ne se trouvant point soutenus de filers ne pochent point à l'impression & ne soient pas sitôt écrasés par l'effort de la presse. Il est aisé de les faire venir bien , en mettant des hausses sous le fleuron.

**FOLIO** ; un volume *in-folio* ou simplement un

*in-folio*, est un livre de l'étendue de la feuille seulement pliée en deux, ou dont chaque feuillet est la moitié de la feuille.

Les volumes au dessous des *in-folio*, sont les *in-4°*. *in-8°*. *in-12*. *in-16*. *in-24*. &c.

FOLIO ; s'entend du chiffre numéral que l'on met au haut de chaque page d'un ouvrage. Le *folio recto* désigne la première page d'un feuillet, & est toujours impair. Le *folio verso* s'entend du revers ou de la deuxième page du même feuillet, & est toujours pair.

FONCTIONS ; sont de certaines dispositions & préparations que chaque ouvrier est obligé de faire, suivant le genre de travail auquel il est destiné. Les fonctions du compositeur sont de distribuer de la lettre, de mettre en page, d'imposer, de corriger les fautes sur la première & sur la seconde épreuve, & d'avoir soin de ses formes jusqu'à ce que la dernière épreuve étant corrigée, elles soient en état d'être mises sous presse. Les fonctions des ouvriers de la presse, sont de tremper le papier & de le remanier, carder la laine & préparer les cuirs pour les balles, les monter & démonter, broyer l'encre tous les matins, faire les épreuves, laver les formes, & les mettre en train : comme il y a le plus ordinairement deux ouvriers à une presse, les fonctions se partagent entre les deux compagnons.

FORÊT ; on nomme ainsi une tablette divisée en différentes cellules, dans lesquelles on serre les bois qui servent à garnir les formes pour l'imposition, tels que les biseaux, les têtiers, bois de fond, & autres.

FORMAT ; c'est la forme du livre. La feuille de papier pliée seulement en deux feuillets pour être ajustée avec d'autres, est le *format in-folio* ; la feuille pliée en quatre feuillets, fait le *format in-4°* ; & la feuille *in-4°* pliée en deux, fait le *format in-8°*. Il y a aussi une manière de plier la feuille de papier en douze feuillets ; ce qui fait l'*in-12*. Il y a encore l'*in-16*, l'*in-18*, l'*in-24*, &c.

Observez que dans les formats dont nous venons de parler, il y a *grand* & *petit format*, en sorte qu'on dit *grand in-folio*, *petit in-folio* ; *grand in-quarto*, *petit in-quarto* ; *grand in-octavo*, *petit in-octavo* ; & de même *grand in-douze*, *petit in-douze*. La grandeur ou la petitesse de ces formats, dépend de la grandeur ou de la petitesse du papier que l'on a choisi pour l'impression du livre ; car il y a du papier de bien des sortes.

FORME, dans l'usage de l'imprimerie, désigne une quantité de composition mise dans le format décidé, & enfermée dans un châssis de fer où elle est maintenue par le secours des bois de garniture, des biseaux & des coins.

L'ouvrier sonde ou soulève la *forme*, pour voir si rien ne veut tomber avant qu'il la lève ; & quand les fautes sont marquées dans la première épreuve que l'on fait, il les corrige avec une pointe, & met en place les lettres qu'il faut.

Le compositeur partage en deux *formes* les pages qui doivent entrer dans la feuille, une forme servant pour imprimer un côté du papier, & l'autre forme servant pour l'autre côté.

Ces deux *formes* ont chacune un nom différent ; l'une s'appelle le *côté de la première*, parce que la première page y entre ; l'autre s'appelle le *côté de la deux & trois* ou, simplement la *deux & trois*, parce que la deuxième & la troisième pages y entrent.

FOULAGE ; ce terme se dit de l'empreinte plus ou moins forte & plus ou moins égale, que la feuille de papier reçoit par l'action de la presse.

FRISER ; on exprime par ce mot le mauvais effet d'une ligne d'impression qui paroît doublée sur elle-même. Ce défaut provient souvent de la façon dont un ouvrier gouverne sa presse, soit en négligeant de faire de légers changemens dans l'ordre de ses parties, ou de faire rétablir quelques-unes de ces mêmes parties qui se sont affoiblies par l'usage, ou enfin, en travaillant nonchalamment & avec inégalité de force & de précision. Dans tous ces cas l'ouvrier peut y remédier ; mais il ne le peut jamais, si le défaut provient de la mauvaise construction d'une presse.

FRISQUETTE ; elle est formée de quatre bandes de fer plates, légères, assemblées & rivées à leurs extrémités, & formant la figure d'un châssis carré long. A une des bandes de traverses sont attachés deux couplets, qui sont destinés à être assemblés à deux pareils couplets portés au haut du tympan : là s'attache la frisquette en passant dans les couplets réunis, des brochettes de fer, que l'on ôte & que l'on remet à volonté. On colle sur la frisquette un parchemin ou plusieurs feuilles de papier très-fort, & on découpe autant de pages sur la frisquette, qu'il y en a à la forme ; le papier blanc posé sur le tympan, on abat la frisquette, & ensuite on fait passer la feuille sous presse, d'où elle revient imprimée sans pouvoir être atteinte d'encre ailleurs qu'aux ouvertures des pages découpées sur la frisquette.

FRONTISPICE ; s'entend de la première page d'un livre, où est annoncé le titre de l'ouvrage, quelquefois le nom de l'auteur, & ordinairement le lieu où il a été imprimé. Dans les ouvrages considérables, les frontispices ou premières pages s'impriment ordinairement en rouge & noir.

On entend aussi par *frontispice*, l'estampe que l'on met avant le titre de l'ouvrage.

GAILLARDE ; c'est le cinquième corps des caractères d'imprimerie, entre le petit-texte & le petit-romain.

GALÉE ; espèce de petite tablette placée sur le haut de casse, du côté des petites capitales, où elle est arrêtée par deux chevilles de cinq ou six lignes de long. Le compositeur y pose sa composition ligne à ligne, ou plusieurs lignes à-la-fois, suivant la hauteur du compositeur dont il se sert.

La galée est composée de deux pièces; le corps & la coulisse: le corps est une planche de chêne de six à sept lignes d'épaisseur, de la figure d'un carré long, & plus ou moins grande, suivant le format de l'ouvrage pour lequel elle est employée: aux extrémités de cette planche; sont attachées à angles droits trois tringles de bois de la même épaisseur que la planche, entaillées par dessous pour recevoir & maintenir la coulisse, qui est une autre planche très-unie, de deux lignes d'épaisseur, & de la figure du corps de la galée, portant un manche pris dans le même morceau de planche. Les tringles donnent à la galée un rebord de cinq à six lignes de haut, qui accote & maintient les lignes de composition en état. Quand le compositeur a formé une page, il la lie avec une ficelle; tire du corps de la galée la coulisse sur laquelle la page se trouve posée; la met sur une tablette qui est sous sa casse; & remet une autre coulisse dans le corps de la galée, pour former une autre page; ces sortes de galées ne servent que pour l'*in-folio* & l'*in-4°*. Pour l'*in-8°*. & les formats au dessous, on se sert de petites galées sans coulisses, dont les tringles ou rebords n'ont que quatre à cinq lignes d'épaisseur.

On dit aussi dans l'imprimerie *aller en galée*: c'est faire de la composition dans des galées, sans folio & sans signature, jusqu'à ce que la matière qui précède soit finie, à la suite de laquelle on met ce qui est en galée, avec les folio & les signatures.

**GALILÉE** (envoyer en); on entendoit autrefois par ces expressions dans les imprimeries, l'obligation d'un compositeur qui devoit porter *plusieurs pages* d'une forme sur la galée, pour les remanier & y faire entrer plusieurs choses omises dans sa composition.

**GARNITURES**; on appelle ainsi dans l'imprimerie, les pièces de bois d'une forme qui doivent ménager le blanc & les marges du papier en tous sens.

**GERMANIE** (envoyer en); expression autrefois usitée dans les imprimeries, pour signifier que le compositeur sera obligé de remanier quelques lignes d'une page, afin de remplacer celles qu'il a oubliées en composant.

**GRENOUILLE**; c'est en général une espèce de vase de fer rond ou carré, plus ou moins grand, au fond duquel est enclavé un grain d'acier sur lequel tourne le pivot ou excentré d'un arbre, d'une vis, &c. La grenouille de la presse d'imprimerie a sept à huit pouces de diamètre sur environ un pouce & demi de haut: en dessous est une sorte de pied ou d'alongement carré de dix à douze lignes de long sur environ trois pouces de diamètre, qui s'emboîte dans le milieu du sommet de la platine, si elle est de cuivre, ou dans le milieu du sommet de la crapaudine, quand la platine est de fer.

» **GUILLEMET**; c'est le nom d'une espèce de » caractère figuré ainsi », & qui représente deux » virgules assemblées, dont on se sert pour annoncer au lecteur que ce qu'il va lire, est tiré » d'un autre auteur que celui qu'il lit. Au défaut » de guillemets, on met les citations d'auteurs en » caractère italique. Cet article-ci est précédé de » guillemets, pour en faire voir la figure & l'usage, dans le cas où l'article est tiré d'un autre » auteur. «

**HACHE**, en **HACHE**, ou **HACHÉE**, ou en **HACHURE**; on se sert de cette expression, lorsque dans un ouvrage il y a des gloses, qui, trop abondantes pour contenir à la marge où elles commencent, sont continuées en retournant sous le texte, dont pour cet effet on retranche à la page à proportion que la glose en a besoin. On dit encore d'une addition, qu'elle est *hachée*, quand après avoir rempli toute la colonne qui lui est destinée, elle passe sous la matière, & forme des lignes qui deviennent de la largeur de la matière & de l'addition. Cela arrive toutes les fois que le discours de l'addition est trop abondant, & que pour éviter la confusion, on évite d'en rejeter une partie à la page suivante. Plusieurs des anciens ouvrages de Droit sont imprimés en cette manière: telle est aussi la bible hébraïque de Bomberg, & le talmud du même.

**HAUSSES**; les imprimeurs appellent ainsi de petits morceaux de papier gris ou blanc qu'ils collent çà & là sur le grand tympan, pour rectifier les endroits où ils reconnoissent que l'impression vient plus foible qu'elle ne doit être par comparaison au reste de la feuille qu'ils impriment.

*Mettre des hausses*; c'est mettre ou coller ces morceaux de papiers.

**HAUT DE CASSE**; c'est la partie supérieure de la casse d'imprimerie. Le haut de casse est divisé en quatre-vingt-dix-huit cassetins tous égaux.

**HAUTEUR DE LA LETTRE**; on entend par ce terme la distance prise du pied de la lettre jusqu'à l'œil; elle est fixée par les réglemens à dix lignes & demie.

**HOMONYME**; ce terme se dit des personnes ou des choses qui ont même nom, quoiqu'elles soient différentes.

**HUILE**; c'est l'huile de noix qui entre dans la composition de l'encre noire, à l'usage de l'imprimerie.

**IMPOSER UNE FORME**; c'est, après avoir rangé les pages sur le marbre selon l'art, les renfermer dans un châssis de fer, les garnir en tout sens de différens bois taillés pour les différentes sortes de formats, & par le moyen des biseaux & des coins, rendre le tout solide & portatif.

**IMPOSITION**; c'est une des fonctions du compositeur: lorsqu'il a le nombre de pages qu'il lui faut pour imposer, il les arrange sur le marbre, suivant les règles de l'art. Ensuite il confère les

folio de ses pages pour voir si elles sont bien placées, pour le châssis, place la garniture, délie les pages, & les serre dans la garniture, jette les yeux sur chaque page l'une après l'autre, pour voir s'il n'y a point quelques lettres dérangées; s'il y en a, les redresse avec la pointe, garnit la forme de coins, les serre avec la main, taque la forme, & la serre. Les pages doivent être placées de manière que quand les deux côtés du papier sont imprimés, la seconde page se trouve au revers de la première, la quatrième au revers de la troisième, & ainsi de suite.

**IMPRESSION**; c'est le produit de l'art de l'imprimeur. L'impression doit être nette: on dit qu'elle est *doublée*, quand par le défaut de la presse ou de l'ouvrier, les lettres se croisent l'une sur l'autre.

*Impression boueuse*; c'est lorsque l'encre paroît épaisse & sale.

*Impression grise*; c'est lorsque l'encre, au lieu d'être d'un beau noir, est pâle & blanchâtre.

*Impression neigeuse*; c'est lorsqu'elle présente de petits points blancs qui papillotent aux yeux.

*Impression pochée*; c'est lorsqu'elle n'est pas nette, & que les traits des caractères sont écrasés & épatés.

**IMPRIMERIE**; c'est l'art de faire sur du papier ou sur d'autres matières, l'empreinte de lettres & de caractères mobiles jetés en fonte. Cet art est quelquefois appelé *typographie* ou *art typographique*.

On appelle aussi *imprimerie*, le lieu où l'on imprime; l'imprimerie est encore l'assemblage de toutes les choses propres à l'impression.

**IMPRIMEUR**; on nomme ainsi le propriétaire des choses propres à une imprimerie, avec le droit d'en faire usage.

L'*imprimeur* est particulièrement celui qui travaille à l'impression.

Le *prote*, le *compositeur* & l'*imprimeur à la presse*, sont aussi compris sous le nom d'*imprimeurs*.

**IN-QUARTO**; c'est une des formes qu'on donne aux livres; elle dépend de la manière dont la feuille a été imprimée. L'*in-quarto* porte huit pages par feuille.

**INTERLIGNES**; ce sont des parties minces, de bois ou de métal, que l'on met entre chaque ligne, pour leur donner plus de blanc. On s'est servi long-temps d'interlignes de bois, faute d'autres: ce sont de minces réglettes de bois que l'on coupe à la longueur des lignes; mais l'eau qui les pénètre lorsqu'on lave les formes, les fait bomber en différens sens, ce qui produit de mauvais effets, & les rend, en peu de temps, hors d'usage. On y a d'abord suppléé par de petites paties de métal, dites *interlignes brisés*, parce qu'elles sont en forme d'*espaces*, fondus sur différens corps pour les avoir de plusieurs largeurs, afin de les faire servir à différens formats de livres. Ces secondes

sortes d'interlignes ont un grand inconvénient, c'est qu'il arrive souvent qu'elles ne sont pas justes d'épaisseur entre elles; comme elles se font sur quatre ou cinq moules différens, pour peu qu'un d'eux pêche en *tête*, en  *pied*, ou à une des extrémités du *corps*, il en résulte un défaut général. Enfin, on a inventé des moules pour en faire d'une seule pièce pour chaque format, ce qui rend l'ouvrage plus prompt, plus solide & plus propre.

L'épaisseur des *interlignes* est de deux sortes; la plus usitée, & celle qui donne plus de grace à l'impression, est de *trois points mesure de l'échelle pour la proportion des caractères*, c'est-à-dire, que les deux font l'épaisseur de la *nompaille*; l'autre est de deux points ou trois *interlignes* pour le corps de ladite *nompaille*. Celle-ci donne la distance juste qu'il y a d'un caractère à celui qui le suit dans l'ordre des *corps*, c'est-à-dire, qu'un petit-romain & une de ces *interlignes* font ensemble le corps du *cicéro*; ou, unie au *cicéro*, font le *saint-augustin*, &c.

**ITALIQUES**; les lettres italiques diffèrent principalement des lettres rondes, en ce qu'elles sont plus penchées.

**JUMELLES**; les jumelles de presse d'imprimerie sont deux pièces de bois à peu près carrées, environ de six pieds de haut sur deux pieds de diamètre, égales & semblables, posées d'à-plomb, vis-à-vis l'une de l'autre, maintenues ensemble par deux traverses ou pièces d'assemblage; leurs extrémités supérieures sont appuyées par les étançons, & les inférieures se terminent en tenons qui sont reçus dans les patins: aux faces du dedans de ces jumelles, sont différentes mortaises faites pour recevoir les tenons des *sommiers*.

**JUSTIFICATION**; s'entend de la longueur des lignes, déterminée & soutenue dans une même & juste égalité, par le secours du *compositeur* & des *espaces* de différentes épaisseurs.

*Prendre la justification*; c'est desserrer avec le dos de la lame d'un couteau la vis d'un *compositeur*, & en faire avancer ou reculer les branches, en portant la vis & l'*écrou* d'un trou à un autre, à proportion de la longueur des lignes de l'ouvrage à imprimer.

**JUSTIFIER**; c'est tenir les pages également hautes, & les lignes également longues entre elles. Pour *justifier* les pages, il ne faut pas qu'il y ait plus de lignes à l'une qu'à l'autre. Les lignes se justifient dans un *compositeur* monté pour donner la longueur précise que l'on desire; pour qu'elles soient extrêmement justes, il ne faut pas que l'une excède l'autre, & la propreté de la composition exige que tous les mots soient espacés également.

**LABEUR**; terme en usage parmi les compagnons imprimeurs; ils appellent ainsi un manuscrit ou une copie imprimée formant une suite d'ouvrage considérable, & capable de les entretenir long-temps dans une même imprimerie.

**LACUNE**; ce mot s'entend, dans la pratique de l'imprimerie, d'un vide ou interruption de discours que l'on imite dans l'impression lorsqu'il s'en trouve dans un manuscrit, que l'on n'a pas jugé à propos ou que l'on n'a pu remplir; assez ordinairement on représente ce défaut d'un manuscrit à l'impression, par des lignes de points.

**LAINÉ** (pain de); on donne ce nom à la quantité de laine qui se met dans chaque *bulle*.

**LANGUETTE**; c'est une petite pièce de fer mince, d'un pouce & demi de large, & d'un pouce de long, arrondie par l'extrémité, laquelle est attachée hors d'œuvre du châssis de la frisquette, pour fixer à l'ouvrier un endroit certain pour la lever & l'abaisser, à mesure qu'il imprime chaque feuille de papier: quelques personnes lui donnent le nom d'*oreille*.

**LARRON**; c'est un pli qui se trouve dans une feuille de papier, lequel, quand les imprimeurs n'ont pas soin de l'ôter avant que la feuille passe sous la presse, cause une défecuosité qui se manifeste lorsqu'on donne à cette feuille son étendue naturelle, par un blanc déplacé, ou interruption d'impression. Les imprimeurs entendent aussi par *larron*, le même effet produit par un petit morceau de papier qui se trouve sur la feuille qu'ils impriment, & qui vient à se détacher au sortir de la presse: ce cas est même plus fréquent que le premier.

**LAVÉ LES FORMES**. Dans l'imprimerie on est obligé de *laver* les formes; pour cet effet, on les porte au baquet; on verse dessus une quantité de lessive capable de les y cacher, on les y brosse dans toute leur étendue; après quoi, on les rince à l'eau nette: cette fonction essentielle se doit faire avant de mettre les formes sous la presse, quand le tirage en est fini, & tous les soirs en quittant l'ouvrage.

**LESSIVE D'IMPRIMERIE**; est la même que celle dont on s'est servi pour lessiver le linge; mais pour la rendre plus douce & plus onctueuse, on y fait fondre une suffisante quantité de *drogue*, que l'on nomme aussi *potasse*. C'est dans cette *lessive*, qui dans le bon usage doit être chaude, pour ménager l'œil de la lettre, qu'on lave les formes avec la brosse, de façon qu'il ne doit rester aucun vestige d'encre sur la lettre, sur les garnitures, ni sur le châssis.

**LETTRES**; les imprimeurs nomment ainsi, & sans acception de corps ou de grandeur, chaque pièce mobile & séparée dont sont assortis les différens caractères en usage dans l'imprimerie; mais ils en distinguent de quatre sortes dans chaque corps de caractères, qui sont les capitales, petites capitales, ou majuscules & minuscules, les *lettres* du bas de casse & *lettres* doubles, telles que le *fi*, le *fi*, le double *ffi* & le double *ffi*, & quelques autres. Il y a outre ces corps & grandeurs un nombre de *lettres* pour l'impression des affiches & placards, que l'on nomme, à cause de leur gran-

deur & de leur usage, *grosses* & *moyennes*: elles sont de fonte ou de bois; ces corps n'ont ni petites capitales ni lettres du bas de casse.

*Lettre capitale, grande lettre, lettre majuscule*. Les anciens manuscrits grecs & latins, sont entièrement écrits en lettres capitales; & lors de la naissance de l'imprimerie, on mit au jour quelques livres, tout en capitales. Nous avons un Homère, une Anthologie grecque, un Apollonius, imprimés de cette façon: on en doit l'idée à Jean Lascaris, surnommé *Rhyndacène*; mais on lui doit bien mieux, c'est d'avoir le premier apporté en Occident la plupart des plus beaux manuscrits grecs que l'on y connoisse. Il finit ses jours à Rome en 1535.

*Lettre crénée*; c'est une lettre dont une partie est en saillie sur la lettre suivante.

*Lettre grise*; les imprimeurs appellent ainsi des lettres entourées d'ornemens de gravure, soit en bois, soit en taille-douce; elles sont d'usage pour commencer la matière d'un ouvrage, aux pages où il y a une vignette en bois.

*Lettres de deux points*; ce sont des lettres majuscules qui portent sur le commencement de deux lignes, sans laisser de blanc au dessous comme les lettres capitales ordinaires: elles sont fondues de manière que leur corps est précisément le double du caractère sur lequel on les emploie. Il y a aussi des *lettres de trois points*, de *quatre points*. On s'en sert au commencement des chapitres, des articles ou autres divisions d'un ouvrage, pour le premier mot du discours. L'ancien usage de l'imprimerie étoit de faire potter ces lettres de deux, de trois points, &c. sur autant de lignes, en sorte que le commencement de la seconde & de la troisième ligne, étoit occupé par une portion de ces lettres; ce qui faisoit une espèce de contre-sens typographique: aujourd'hui on les place de manière que le bas de la lettre de deux points s'aligne avec la seconde lettre, & par conséquent avec toutes celles de la première ligne, & que le haut se perd dans le blanc du titre qui est au dessus: on lui donne le nom de *lettre montante*. Quoique ce dernier usage paroisse plus raisonnable, on est forcé de revenir à l'ancien lorsqu'on se sert de *lettres ornées*, qui sont des lettres capitales entourées de vignettes; ou de *lettres grises*, qui sont des lettres gravées en bois & entourées d'ornemens; ou enfin, des *passé-partouts*, qui sont des espèces de vignettes gravées en bois, dans le centre desquelles on a pratiqué un vide pour y adapter telle lettre que l'on veut.

*Lettres mauvaises d'œil*; sont des lettres gâtées qu'il faut ôter dans la correction d'un ouvrage.

**LETTREINE**; les lettrines sont des lettres dont on accompagne un mot qui est expliqué à la marge, ou en note au bas de la page. Ces sortes de lettres se mettent ordinairement en italique & entre deux parenthèses, & se répètent ainsi au commence-

ment de l'explication ou interprétation à laquelle on renvoie.

**LEVÉE DES FEUILLES IMPRIMÉES** ; c'est un certain nombre de ces feuilles qu'on assemble ou qu'on lève, pour les mettre en pile avec d'autres levées.

**LEVER LA CORRECTION** ; c'est prendre dans la casse les lettres dont on a besoin, pour faire les corrections marquées sur une épreuve.

**LEVER LA LETTRE** ; terme usité pour désigner l'action du compositeur, lorsqu'il prend dans la casse les lettres les unes après les autres, qu'il les arrange dans le compositeur pour en former des lignes, dont le nombre répété fait des pages, puis des formes.

**LIBRAIRE** ; marchand qui vend des livres, & qui souvent en fait imprimer.

**LIBRAIRE BIBLIOGRAPHE** ; celui qui fait principalement commerce de livres anciennement imprimés, ou de livres assortis dont il n'a pas acquis les éditions entières ou partielles.

**LIBRAIRE FORAIN** ; celui qui apporte de la province ou des pays étrangers, des balles de livres dont il vient faire lui-même le débit.

**LIBRAIRIE** ; c'est l'art ou la profession de libraire. On nomme aussi *librairie*, un magasin de livres.

*Librairie nouvelle* ; c'est le commerce de livres nouvellement imprimés.

*Librairie ancienne* ; c'est le commerce des livres anciens.

**LIGATURE** ; ce terme peut, si l'on veut, s'entendre des lettres doubles ; mais il appartient plus positivement aux caractères grecs, dont quelques-uns liés ensemble donnent des syllabes & des mots entiers.

**LIGNE** ; c'est une rangée ou suite de caractères, renfermée dans l'étendue que donne la justification prise avec le compositeur : la page d'impression est composée d'un nombre de lignes qui doivent être bien justifiées, & les mots espacés également.

**LIRE SUR LE PLOMB** ; c'est lire sur l'œil du caractère le contenu d'une page ou d'une forme. Il est de la prudence d'un compositeur de relire sa ligne sur le plomb lorsqu'elle est formée dans son compositeur, avant de la justifier & de la mettre dans la galée.

**LIVRE**, du mot latin *liber*, qui signifie une écorce sur laquelle on écrivoit autrefois, est un volume composé de plusieurs feuilles imprimées & reliées ensemble.

On distingue les livres suivant leur format, en *in-12*, *in-4°*, *in-folio*, &c.

**LUNE** ; cette planette a différens signes dans l'impression, pour marquer ses phases.

- ☉ Nouvelle lune.
- ☽ Premier quartier.
- ☽ Pleine lune.
- ☾ Dernier quartier.

**MACAF** ; c'est la petite ligne horizontale qui joint deux mots ensemble dans l'écriture hébraïque ; comme dans cet exemple françois, vous *aime-t-il* ? *Macaf* vient de *necaf*, joindre. Les grammairiens hébraïques prononcent *maccaph*, les autres *macaf*.

**MACULATURES** ; les imprimeurs appellent *maculatures* les feuilles de papier, grises ou demi-blanches, & très-épaisses, qui servent d'enveloppe aux rames. Ils s'en servent pour conserver le papier blanc, qu'ils posent toujours sur une de ces feuilles, à fur & à mesure qu'ils le trempent ou qu'ils l'impriment.

Les imprimeurs, ainsi que les libraires, entendent aussi par *maculatures*, les feuilles qui se trouvent mal imprimées, pochées, peu lisibles, & entièrement défectueuses.

**MACULER** ; les feuilles d'impression maculées ou qui maculent, sont des feuilles qui, ayant été battues par le relieur, en sortant pour ainsi dire de la presse, & avant d'être bien sèches, sont peu lisibles, les lignes paroissant se doubler les unes dans les autres ; ce qui arrive quand l'encre qui soutiendrait par elle-même le battement considérable du marteau, ne peut plus le soutenir, parce que l'humidité du papier l'excite à s'épancher & à sortir des bornes de l'œil de la lettre ; effet que l'on évitera presque toujours si le papier & l'encre ont eu un temps raisonnable pour sécher.

**MAIN** ; c'est un signe figuré comme une main naturelle, en usage dans l'imprimerie pour marquer une note ou une observation : exemple .

**MAJUSCULES** ; les capitales sont les *majuscules*, & les petites capitales les *minuscules* de l'impression.

**MANCHETTES** ; les imprimeurs appellent un ouvrage à *manchettes*, un manuscrit dont les marges sont chargées d'additions.

**MANIVELLE** ; c'est un manche de bois creusé, long de trois pouces & demi sur cinq pouces de diamètre, dans lequel passe le bout de la broche du rouleau ; son usage est pour la plus grande commodité de la main de l'ouvrier.

On tourne la *manivelle* pour faire avancer le *train* sous la platine & le retirer de dessous, au moyen du rouleau dans lequel on passe une corde qui est attachée au coffre, & de l'autre bout au chevalet ou bois qui supporte les tympan.

**MARBRE** ; les imprimeurs nomment ainsi la pierre sur laquelle ils imposent & corrigent les formes. C'est une pierre de liais très-unie, d'une épaisseur raisonnable, montée sur un pied de bois, dans le vide duquel on pratique de petites tablettes pour placer différentes choses d'usage dans l'imprimerie.

Un *marbre*, pour l'ordinaire, doit excéder en tous sens la grandeur commune d'une forme : il y en a aussi de grandeur à contenir plusieurs formes à-la-fois.

Le *marbre de presse* d'imprimerie est aussi une pierre de liais, très-unie, & faite pour être en-

châssée & remplir le coffre de la presse. C'est sur ce marbre que sont posées les formes qui sont sous la presse. Sa grandeur & son épaisseur sont proportionnées à celles de la presse pour laquelle il a été fait.

**MARCHE-PIED** ; c'est une planche qui est en plan incliné au dessous de la presse , pour donner un appui solide au pied de l'imprimeur pressier.

**MARGE (la)** ; on nomme ainsi la feuille qui sert de modèle pour placer successivement toutes les feuilles à tirer , qui doivent couvrir exactement cette marge & ne point la déborder. Pour cet effet , on plie en deux une feuille du papier qu'on doit employer : on la pose sur une moitié de la forme , le dos bien au milieu , observant de ne pas laisser plus de marge d'un côté que de l'autre. On baisse ensuite le tympan , un peu humecté à l'endroit qui doit toucher la surface de cette feuille pliée qui s'y attache ; & relevant légèrement le tympan , on l'y colle par les coins pour la fixer , après l'avoir étendue dans toute sa longueur , sans déplacer la partie qui s'est attachée au tympan.

**MARGER (bien)** ; c'est , lorsqu'on couche une feuille de papier blanc sur la forme , prendre garde que les *marges* y soient ménagées comme il faut.

**MARGINALES (les)** ; sont des additions imprimées à la marge d'une feuille.

**MARQUE** ; les compagnons imprimeurs nomment *marque* , un pli qu'ils font à une feuille de papier , de dix mains en dix mains. Cette marque leur sert à compter le papier qu'on leur donne à tremper , & leur fait connoître ce qu'ils peuvent avoir imprimé & ce qui leur reste à imprimer du nombre désiré.

**MARRON** ; ce n'est point un terme d'art , mais on entend par ce mot un ouvrage imprimé furtivement , sans approbation , sans privilège , ni nom d'imprimeur.

**MATRICE (la)** ; morceau de cuivre dans lequel on a frappé la lettre gravée au bout d'un poinçon , & qui forme la lettre.

**METTRE EN TRAIN** ; c'est mettre une forme sur la presse , & la situer de façon qu'elle se trouve juste sous le milieu de la platine , l'arrêter avec des coins , abaisser dessus la frisquette pour couper ce qui pourroit mordre , & coller aux endroits qui pourroient barbouiller , faire la marge , placer les pointures , faire le registre , & donner la tierce.

**MIGNONNE** ; c'est un corps de caractère d'imprimerie , le troisième & le plus petit après la *perle* , la *sédanoise* , & la *nompaille*.

**MINUSCULE** ; terme d'imprimerie , qui se dit d'une sorte de lettres que l'on nomme plus ordinairement *petites capitales*.

**MOINE** ; terme qui se dit de l'endroit d'une feuille imprimée , qui , n'ayant point été touché avec la balle par l'ouvrier de la presse , vient blanc ou pâle , tandis que le reste de la feuille

est imprimé comme il convient. Ce défaut a pour cause la précipitation ou l'inattention de l'ouvrier.

**MONTER LES BALLES** ; c'est garnir de laine & de cuir les balles qui servent à prendre du vernis , pour *toucher* les caractères d'impression.

**MORDANT** ; instrument dont le compositeur se sert dans la pratique de l'imprimerie , est une petite tringle de bois à peu près carrée , de dix à onze pouces de long , sur environ deux pouces & demi de circonférence , fendue & évidée dans sa longueur de sept à huit pouces seulement.

Un compositeur se sert ordinairement de deux mordans. Ils servent à arrêter & maintenir la copie , comme adossée sur le visorium , en embrasant transversalement la copie par devant par une de ses branches , & le visorium par derrière au moyen de sa seconde branche ; le premier mordant , que l'on peut nommer supérieur , reste comme immobile , tandis que le second sert à indiquer au compositeur la ligne de copie qu'il compose , en le plaçant immédiatement au dessus de cette même ligne , & ayant soin de le baisser , à mesure qu'il avance sa composition ; s'il n'a pas cette attention , il est en danger de faire des bourdons.

**MORDRE** ; terme qui se dit lorsque la frisquette ayant couvert quelque extrémité de la lettre d'une forme , il y a dans l'imprimé un vide où il ne paroît qu'un simple foulage. Ce défaut vient de ce que l'ouvrier de la presse n'a pas coupé la frisquette en cet endroit ; il peut venir aussi lorsque , après avoir collé un morceau de papier fort pour empêcher le barbouillage , ce même morceau de papier coule & empêche l'impression de venir.

*N. B.* Cette marque qui signifie *nota bene* (*remarquez bien*) , s'emploie dans l'impression pour engager le lecteur à faire une attention particulière à une pensée , à une citation , &c.

**NOMPAILLE** ; c'est un corps de caractères d'imprimerie , le second ou le plus petit après la *perle* & la *sédanoise* ou *parisienne*.

La *grosse nompaille* est un corps de caractères d'imprimerie , le vingtième , le dernier & le plus gros de tous.

**NOTES** ; les notes ou *additions* à la marge ou au bas des pages , sont désignées , soit par des *lettrines* , *a* , *b* , *c* , soit par des étoiles \* , soit par de petites croix † , ou autres signes semblables.

**NOTEUR DE LA CHAPELLE DU ROI** ; c'est le titre d'un imprimeur privilégié pour l'impression de la musique de la chapelle du roi.

**OBELE** ; petite ligne (—) qui servoit à désigner certains passages dans les anciens manuscrits. Quelquefois l'obele est accompagné de deux points , l'un au dessus , l'autre au dessous de la ligne ÷.

**ŒIL** ; s'entend assez généralement des différentes grosseurs des caractères , considérés par leur superficie , qui est l'œil. L'on dit , par exemple , le **gros**

gros romain est à plus gros œil que le saint-augustin; ce cicéro est d'un œil plus petit que celui dont est imprimé tel ouvrage : ainsi des autres caractères supérieurs ou inférieurs. Si on considère ces mêmes caractères par la force des corps, il faut alors appeler chaque caractère par le nom que leur a donné l'usage.

Par *œil de la lettre*, les imprimeurs entendent la partie gravée dont l'empreinte se communique sur le papier par le moyen de l'impression; & ils distinguent dans cette même partie gravée ou œil, trois sortes de proportions, dimension ou grosseur, parce qu'il est possible en effet & assez fréquent, de donner au même corps de caractère une de ces trois différences, qui consistent à graver l'œil, ou gros, ou moyen, ou à petit œil. Cette différence réelle dans l'art de la gravure propre à la fonderie en caractères, & apparente au lecteur, n'en produira aucune dans la justification des pages & des lignes, si le moyen ou petit œil est fondu sur le même corps que le gros œil ou celui ordinaire.

ONGLET; ce sont deux pages qu'on imprime de nouveau, parce qu'il s'étoit glissé des fautes dans les autres pages qu'on avoit imprimées auparavant : on appelle cela faire un onglet.

OREILLE; nom que l'on a donné quelquefois à la languette, ou à une petite pièce de fer mince qui est attachée hors-d'œuvre du châlis de la frisque.

PAGE; ce sont les caractères d'impression qui remplissent le recto ou le verso d'un feuillet.

Lorsqu'on a composé une page, il faut avoir soin de la redresser, parce que les lignes sont ordinairement un peu courbées, sur-tout du côté de la tête. On serre avec une ficelle les caractères, pour les contenir.

PALESTINE; c'est le quatorzième corps de caractères d'imprimerie, entre le gros parangon & le petit canon.

PALETTE; les imprimeurs nomment ainsi l'instrument avec lequel ils relevent & rassemblent en un tas l'encre sur leur encier, après qu'ils l'ont broyée, comme le bon usage l'exige. C'est une petite plaque de fer taillée en triangle, montée sur un manche de bois rond : elle sert aussi à prendre l'encre dans le baril en telle quantité qu'on en a besoin, & à la transporter dans l'encier.

PAPIER; il faut que le papier soit trempé également par-tout, pour que l'impression vienne bien.

PAPIER BLANC; c'est le premier côté de la feuille qu'on couche sur la forme pour l'impression.

PAPILLOTAGE ou PAPILLOTER; se dit de certaines petites taches noires qui se font à peine remarquer, aux extrémités des pages & des lignes; cela provient souvent d'une platine liée trop lâche, ou du jet trop précipité du tympan, sur-tout si les couplets, soit ceux de la frisque, soit ceux du tympan, sont trop aîlés; le papier épais, lissé ou battu est sujet à papilloter, si on n'y apporte

Arts & Métiers. Tome III. Partie II.

toute l'attention convenable; la principale est la façon de tremper la papier.

PAQUET; se dit de plusieurs lignes de composition, plus ou moins longues, sans folio & sans signature, liées avec une ficelle, environ de la grandeur d'une page in-8° ou in-12, & faits de façon qu'ils soient maniables & égaux; il est de bon usage de faire ces sortes de paquets, soit pour serrer, soit pour mettre à part un caractère dont on cesse de se servir : on doit encore supprimer de ces paquets les vignettes, les lettres grises, les fleurons, les titres ou en grosses ou en petites capitales, les lignes de cadrats, & sur-tout séparer le romain de l'italique qui doit être mis en paquet séparé, mais avec les mêmes précautions que le romain.

Aller en paquet, se dit des compositeurs qui font leur composition à peu près telle que ci-dessus, c'est-à-dire, dispensés des fonctions ordinaires, & qui, pour accélérer un ouvrage, sont seulement tenus de fournir une quantité de composition, à laquelle le compositeur qui est chargé de mettre en page, ajoute les folios & les signatures.

PARAGRAPHE, ainsi figuré §; il se met au commencement d'une section ou subdivision qui se fait des textes des lois; il est employé singulièrement dans les ouvrages de droit & de jurisprudence.

PARANGON; corps de caractères d'imprimerie: on distingue le gros & le petit parangon.

Le petit parangon est le douzième, & le gros le treizième des corps de caractères : ils sont entre le gros romain & la palestine.

PARENTHÈSE (la); elle se marque ainsi (). Son usage est pour renfermer les choses incidentes & comprises dans un discours, sans en être partie essentielle.

PARISIENNE; c'est, après la perle, le plus petit corps des caractères d'imprimerie.

PARTIES; c'est le nom qu'on donne aux différentes divisions des feuilles d'un volume assemblées, collationnées & pliées.

PASSE-PARTOUT; on nomme ainsi un petit ornement de gravure, qui laisse un blanc dans lequel on peut mettre une lettre de fonte à volonté. On se sert des passe-partouts, dans l'usage de l'imprimerie, en place de lettres grises.

PÂTE (tomber en); on dit d'une forme qu'elle tombe en pâte, lorsque les caractères s'en détachent & qu'elle se rompt d'elle-même.

PÂTÉS; on appelle ainsi, chez les imprimeurs, les pages ou formes dont les caractères ont été dérangés par quelque accident.

On nomme encore pâtés les taches noires qui se trouvent dans l'impression, lorsque les lettres sont couvertes par une trop grande quantité d'encre.

PATIN; les imprimeurs nomment patins ou si-bots, deux pièces de bois presque carrées, de deux pieds sept à huit pouces de long sur seize à

H h h h

dix-huit pouces de périmètre, couchées de champ, qui, au moyen de mortaises, reçoivent & retiennent d'à-plomb les deux jumelles d'une presse d'imprimerie.

**PATTES OU CRAMPONS DE LA PRESSE**; ce sont des bandes de fer qui s'attachent dessous la table du coffre.

**PERLE**; c'est un corps de caractères d'imprimerie, le premier & le plus petit de tous les caractères connus.

**PETITES DE FONTE**; ce sont des espèces de lettres capitales ou caractères de fonte.

**PERMISSION D'IMPRIMER**; on distingue 1°. la *permission tacite*, qui n'est consignée dans aucun registre public, mais qui autorise le débit d'un ouvrage.

2°. La *permission simple* ou *permission du sceau*, laquelle s'accorde par lettres expédiées en grande chancellerie, & qui doit être enregistrée à la chambre syndicale. Elle ne donne point de droit exclusif, mais défend l'introduction des éditions étrangères.

3°. La *permission de police*, pour de petits ouvrages, pour les affiches, &c.

**PHILOSOPHIE**; septième corps des caractères d'imprimerie: sa proportion est d'une ligne cinq points, mesure de l'échelle: son corps double est le gros parangon.

La *philosophie* est un entre-corps; on y emploie ordinairement pour le faire, l'œil de cicéro sur le corps de la philosophie, qui est de peu de chose plus foible.

**PIED DE CHÈVRE**, s'entend d'une espèce de marteau particulier aux ouvriers de la presse; c'est un morceau de fer arrondi, de la longueur de sept à huit pouces, sur deux pouces de diamètre, dont une des extrémités qui se termine en talon ou tête de marteau, leur sert pour monter leurs balles, &, à proprement parler, à clouer les cuirs sur les bois de balle. L'autre extrémité qui est comme une pince aiguë, courbée & fendue, leur tient lieu de tenailles, lorsqu'il s'agit de détacher les clous & de démonter les balles.

**PIED DE LA LETTRE**; c'est le bout ou extrémité opposée à l'œil: on l'appelle *piéd*, parce que c'est cette extrémité qui sert de point d'appui à la superficie & au corps de la lettre, qui peut être considérée dans son tout, comme ayant trois parties distinctes, l'œil, le corps & le piéd.

**PIED DE MOUCHE**, ainsi figuré ¶; il sert à faire connoître les remarques qu'un auteur veut distinguer du corps de sa matière: mais afin que l'on sache pour quelle raison on s'en sert dans un ouvrage, l'auteur doit en avertir le lecteur dans sa préface.

**PIED DU MARBRE**; le marbre est une pierre très-unie sur laquelle on impose: elle est portée par une espèce de table de marbre, qu'on nomme *piéd du marbre*, dans laquelle sont pratiqués des tiroirs.

**PILON**; envoyer des livres au pilon, veut dire, en langage de librairie, les déchirer par morceaux, en sorte qu'ils ne puissent plus servir qu'aux cartonniers, pour être pilonnés & réduits en cette espèce de bouillie dont on fait le carton.

**PITONS DE PRESSE D'IMPRIMERIE**; ce sont deux petites plaques de fer percées & terminées en forme d'anneau, que l'on attache de chaque côté du dehors du berceau, vis-à-vis l'une de l'autre, pour recevoir & soutenir les deux extrémités de la broche du rouleau, qui traverse le dessous du berceau de la presse.

**PIVOT**; les imprimeurs appellent *pivot* l'extrémité inférieure de la vis de leur presse, qui, terminée en pointe obtuse, tombe perpendiculairement & d'à-plomb dans la grenouille, pour raison de quoi il est armé de même, c'est-à-dire, d'acier trempé à propos, sans quoi il ne tarde pas à s'égrener.

**PLACARD**; s'entend de ces ouvrages imprimés dans toute l'étendue du papier, & qui n'ont aucun format décidé. Il arrive même qu'un placard est composé de plusieurs feuilles de papier collées ensemble, après avoir été imprimées séparément, quand la forme en plomb est trop considérable pour tenir sur la presse. Le placard ne s'imprime que d'un côté pour pouvoir le coller sur le mur. Il ne diffère de l'affiche, qu'en ce que l'affiche ne contient au plus qu'une feuille de papier: elle s'imprime même sur une demie, & sur un quart de feuille.

**PLATINE DE PRESSE D'IMPRIMERIE**; c'est une pièce de cuivre très-poli ou de bois bien uni: son usage est de fouler sur la forme, par le moyen de la vis qui presse dessus; elle est attachée aux quatre coins de la boîte qui enveloppe la vis, avec des ficelles, mais dans plusieurs imprimeries avec des tirants de fer à vis: elle est aussi, dans quelques presses, suspendue par quatre colonnes d'airain.

La platine est située entre les deux jumelles de la presse, & suit tous les mouvemens de la vis: elle foule lorsque la vis descend, & se relève lorsque la vis remonte; c'est du bon ou du mauvais foulage d'une platine, que dépend souvent la qualité de l'impression: une platine doit être, pour ses proportions, telle que l'exige le corps de presse pour laquelle elle a été faite: c'est pour cette raison qu'il y en a de différente grandeur.

**PLOMB ( le )**; ce terme s'entend quelquefois d'une forme de caractères; ainsi on dit *lire sur le plomb*, c'est-à-dire, lire sur l'œil même du caractère, le contenu d'une page ou d'une forme.

**PLOYER LE PAPIER**; c'est lorsque les feuilles ont été mises en presse & collationnées, prendre une partie de ces feuilles que la main droite maintient ouvertes, & qu'on renverse une moitié sur l'autre avec la paume de la main gauche, en frottant promptement & fortement de haut en bas.

**POÉTIQUES** (caractères); on a donné ce nom à des caractères romains, plus ferrés & plus allongés qu'à l'ordinaire, & comme plus convenables pour l'impression des vers.

**POIDS**; on a des poids suspendus à une corde qui descend sur le papier trempé & couvert d'un ais, afin que l'eau s'imbibe partout, le papier devienne également mollet.

**POIGNÉE**; c'est une quantité plus ou moins grosse de caractères que le compositeur enlève, à proportion de la longueur des lignes de distribution.

**POINTE**; ustensile d'imprimerie dont se sert le compositeur pour corriger les formes; c'est un ferrement aigu, de la figure d'une grosse aiguille ou carret, monté sur un petit manche de bois tendre; avec cette pointe l'ouvrier pique le dessous de l'œil de la lettre qu'il a dessein d'ôter, & y supplée à l'instant celle qui doit la remplacer. Les ouvriers de la presse se servent aussi de la pointe pour compter le papier dans les petits nombres, mais plus ordinairement pour enlever les ordures qui surviennent dans l'œil de la lettre pendant le temps même qu'ils travaillent.

**POINTE DU TYMPAN**; elle est composée d'une branche & d'un aiguillon, & est attachée au tympan avec deux vis, afin d'aider à faire le registre.

**POINTER**; c'est faire rencontrer les pages l'une sur l'autre, en remettant sur le tympan les feuilles déjà imprimées d'un côté pour les imprimer de l'autre, & faisant entrer les arpillons dans les trous des deux pointures.

**POINTURES**; les imprimeurs appellent ainsi deux petites languettes de fer plat, longues depuis deux pouces jusqu'à cinq ou six pouces; une des deux extrémités se termine en deux branches un peu distantes; l'autre est armée d'un petit aiguillon ou pointe, pour percer les marges de la feuille que l'on imprime. C'est par le secours de ces deux pointures, attachées aux deux côtés & vers le milieu du tympan par des vis qui se montent & se démontent à volonté, que l'on fait venir en registre la deuxième impression qui se fait au dos de celle faite d'abord en papier blanc; & de façon que de quelque côté que l'on examine une feuille imprimée, on ne puisse appercevoir une page déborder celle qui est derrière, ni la surpasser dans les extrémités, soit pour la longueur égale des lignes, soit pour la hauteur des pages.

**POIRE**; c'est le nom & la forme du vaisseau de cuivre, dans lequel on fait le vernis d'imprimerie.

**PONCTUATION** (signes de la); ces signes sont le *point*, qu'on met à la fin d'un sens fini; la *virgule*, laquelle indique seulement une petite pause; le *point virgule*; autrement dit le *comma*. On l'emploie pour marquer le sens suspendu, & quelquefois à la fin de certains mots comme signe d'abréviation. Exemple: *vosq;* pour *vosque*. Les deux *points*: ils indiquent un sens presque achevé. Le *point interrogant*? se place après qu'on a interrogé.

Le *point admiratif*! se place après des expressions qui représentent l'étonnement ou l'admiration.

**PORTE-PAGE**; c'est un morceau de papier fort, ou plusieurs feuilles pliées doubles les unes sur les autres; sur ce porte-page le compositeur pose les pages, d'une moyenne ou petite forme, après les avoir liées d'une ficelle, comme *in-8°*, *in-12*, &c. pour les mettre ensuite en rang sur une planche qui est dessous sa casse. Une page posée sur un porte-page est maniable, & peut se transporter sans craindre que rien ne s'en détache. Pour les pages *in-4°* & *in-folio*, on les laisse sur la coulisse. Le compositeur qui va en paquet, met aussi chaque paquet sur un porte-page. Le porte-page doit déborder la page ou le paquet au moins d'un doigt tout au tour.

**POSER UNE FORME**; c'est la même chose que la dresser.

**POUTRES** ou **BANDES** (les petites); sont deux pièces de bois qui tiennent ensemble avec le berceau par un assemblage, sur lesquelles il y a une bande de fer tout le long, afin de faire rouler tout le train de la presse, comme le *coffre*, le *marbre*, les *formes*, le *tympan* & la *frisquette*.

**PRÉFACE** ou **AVERTISSEMENT**; c'est le discours préliminaire mis à la tête d'un ouvrage, pour rendre compte de son objet. On imprime ordinairement la préface d'un caractère romain plus petit que celui de l'épître dédicatoire, & jamais du même corps que celui dont on compose le livre.

Une préface doit commencer par une page impaire.

**PRÉPARATION DES CUIRS**; c'est l'action de tailler les cuirs ou peaux de mouton, pour former les *balles* qui doivent servir à distribuer l'encre d'impression.

**PRÉPARATION DU PAPIER**; c'est l'action de tremper le papier, & de le mettre au degré de moiteur convenable pour l'impression.

**PRESSE** (ouvrier de la); celui qui travaille à l'impression ou à l'empreinte des caractères, par le moyen de la presse.

Les fonctions de la presse sont ordinairement partagées entre deux ouvriers compagnons, qu'on distingue par les noms de *premier* & de *second*.

**PRESSE D'IMPRIMERIE**, qui sert à imprimer les caractères: c'est une machine très-composée; ses pièces principales de menuiserie sont, les deux jumelles, les deux sommiers, la tablette, le berceau, les petites poutres ou bandes, le rouleau, le coffre, la table, le chevalet, les patins, le train de derrière & les étançons: les principales pièces de ferrurerie sont, la vis, l'arbre de la vis, le pivot, la platine, la grenouille, le barreau, les cantonnières ou cornières, les pattes ou crampons, la broche du rouleau, la clé de la vis, les clavettes & les pitons. Pour connoître chaque pièce dont est construite une presse, & l'usage & les proportions de chaque pièce, voyez chaque article

à l'ordre alphabétique, ainsi que toutes les autres pièces qui ont rapport à la presse.

Les presses ne sont pas également construites dans toutes les imprimeries, ou de France, ou des pays étrangers; mais les parties, quoique de configuration un peu différente, ont toutes le même objet & le même effet.

**PRESSIER**; on se sert rarement de ce terme dans l'imprimerie, quoiqu'il désigne parfaitement l'ouvrier qui travaille à la presse.

**PRINCEPS** (*editio*); c'est la première édition d'un ancien livre.

**PRIVILÈGE du grand sceau ou privilège général**; ce sont des lettres du sceau qui accordent le droit exclusif de la vente d'un livre. Ce privilège doit être enregistré à la chambre syndicale des libraires.

Il y a dans ces privilèges des peines portées contre ceux qui contrefont, ou qui achètent & vendent des livres contrefaits; mais outre ces peines, il y a un déshonneur réel attaché à ce commerce illicite, parce qu'il rompt les liens les plus respectables de la société, la confiance & la bonne foi dans le commerce. Ces peines & ce déshonneur n'ont lieu que dans un pays soumis à une même domination; car, d'étrangers à étrangers, l'usage semble avoir autorisé cette injustice.

**PROFICIAT**; mot latin usité autrefois par les compagnons & apprentifs imprimeurs, pour signifier *festin*. L'édit de Charles IX, en mai 1571, art. V, porte: « Les compagnons & apprentifs » imprimeurs ne feront aucun banquet qu'ils appellent *proficiat*, soit pour entrée, issue d'apprentissage, ni autrement pour raison dudit » état. »

**PROSPECTUS**; mot latin introduit particulièrement dans le commerce des livres qui s'impriment par souscription. Il signifie le *projet* ou *programme* de l'ouvrage qu'on propose à souscrire, la matière qu'il traite, le format, & la quantité de feuilles & de volumes qu'il doit avoir, le caractère, le papier, soit grand, soit petit, qu'on veut employer dans l'édition; enfin, les conditions sous lesquelles se fait la souscription, ce qui comprend principalement la remise qu'on fait aux souscripteurs, & le temps auquel l'ouvrage souscrit doit se délivrer.

**PROTE**; ce mot vient du grec *πρῶτος*, *primus*, premier, & signifie le *premier ouvrier* d'une imprimerie. Ses fonctions sont étendues, & demandent un grand soin. C'est lui qui, en l'absence du maître, entreprend les impressions, en fait le prix, & répond aux personnes qui ont affaire à l'imprimerie. Il doit y maintenir le bon ordre & l'arrangement, afin que chaque ouvrier trouve sans peine ce qui lui est nécessaire. Il a soin des caractères & des ustensiles. Il distribue l'ouvrage aux compositeurs, le dirige, leve les difficultés qui s'y rencontrent, aide à déchiffrer dans les manuscrits les endroits difficiles. Il impose ou dirige la première feuille de chaque labour, & doit bien proportionner

la garniture au format de l'ouvrage & à la grandeur du papier.

Il doit lire sur la copie toutes les premières épreuves, les faire corriger par les compositeurs, & envoyer les secondes à l'auteur ou au correcteur: ensuite il doit avoir soin de redemander ces secondes épreuves, les revoir, les faire corriger, & en donner les formes aux imprimeurs, pour les mettre sous presse & les tirer. Il voit les tierces; c'est-à-dire, qu'il examine sur une première feuille tirée, après que l'imprimeur a mis sa forme en train, si toutes les fautes marquées par l'auteur sur la seconde épreuve, ont été exactement corrigées, & voir s'il n'y a point dans la forme des lettres mauvaises, tombées, dérangées, hautes ou basses, &c. Il doit, plusieurs fois dans la journée, visiter l'ouvrage des imprimeurs, & les avertir des défauts qu'il y trouve. Il doit, sur toutes choses, avoir une singulière attention à ce que les ouvriers soient occupés, & que personne ne perde son temps. Le samedi au soir, une heure ou deux avant de quitter l'ouvrage, il fait la *banque*, c'est-à-dire, qu'il détaille sur le registre de l'imprimerie, le nombre de feuilles par signatures qui ont été faites pendant la semaine sur chaque ouvrage, tant en composition qu'en impression, & en met le prix à la fin de chaque article. Il porte ensuite ce registre au maître, qui examine tous ces articles, en fait le montant & en donne l'argent au prote, qui distribue à chaque ouvrier ce qui lui est dû.

Comme dans les imprimeries où il y a beaucoup d'ouvriers, un prote seul ne pourroit pas suffire, le maître associe à la proterie une ou deux personnes capables, pour aider le prote dans ses fonctions.

Un prote devrait avoir l'intelligence du grec, du latin, de l'anglois, de l'italien, de l'espagnol & du portugais; mais on ne demande à la plupart que l'intelligence du latin & de savoir lire le grec. (*Cet article est de M. BRULÉ, qui étoit prote de l'imprimerie de M. le Breton.*)

**PSEUDONYME**; ce terme se dit d'un auteur ou d'un ouvrage qui s'annonce sous un nom faux & supposé.

**QUADRATS**; pièces de fonte de caractères d'imprimerie, dont chaque sorte de fonte ou corps de caractères est assorti. Ces pièces qui sont plus basses de quatre lignes que la lettre, & de différente grandeur pour la justification des lignes, remplissent celles dont les mots n'en contiennent qu'une partie, & dont le restant paroît vide à l'impression; elles forment de même les *alinéa*, le blanc des titres, & les blancs qu'occasionnent assez fréquemment les ouvrages en vers.

**QUADRATINS**; autres pièces de fonte de caractères d'imprimerie: chaque corps de caractères a aussi ses *quadratins*. Ils sont, ainsi que les quadrats & espaces, plus bas de quatre lignes que les lettres.

Les *quadrains* sont exactement carrés, & d'usage au commencement d'un article, après un alinéa, & très-fréquens dans les ouvrages où les chiffres dominant, comme ceux d'algebre ou d'arithmétique.

Le quadrain est régulier dans son épaisseur; deux chiffres ensemble font celle d'un quadrain.

Il y a en outre des *demi-quadrains* de l'épaisseur d'un chiffre, pour la plus grande commodité de l'art.

**QUARTO**; un livre *in-quarto* est celui dont la feuille est pliée en quatre.

**RAME** (mettre à la); signifie ranger par rame une partie de l'impression d'un livre dont on a eu peu ou point de débit, pour le vendre de la sorte à vil prix aux épiciers & aux beurriers, & à tous ceux qui en ont besoin, pour envelopper leurs marchandises, ou en faire autre usage. Richelet dit qu'Amelot pensa devenir fou, lorsqu'il apprit qu'on alloit mettre son Tacite à la rame.

**RAMETTE**; c'est un grand châssis de fer qui n'a point de barre dans le milieu: il y en a de différente grandeur; les plus grands servent à imposer les placards, les affiches & ouvrages de cette sorte.

**RAMOITIR**; c'est passer l'éponge imbibée d'eau, sur les ustensiles auxquels il faut communiquer une humidité convenable. Les ouvriers de la presse ramoissent le cuir de leurs balles, leur tympan, & le papier, quand ces choses précédemment trempées ont trop perdu de leur humidité, dans le temps qu'ils viennent à les mettre en œuvre.

**RANGUILLON** ou **ARDILLON**; on appelle *ranguillon* une petite pointe de fer, attachée à une petite lame de fer, quelquefois longue d'un demi-pied, & qui avance sur le tympan: le ranguillon est au bout de cette lame. Il y en a deux, un de chaque côté du tympan; & en perçant le papier & la feuille qu'on tire du premier côté, ces deux ranguillons font deux petits trous qui tiennent le registre égal, quand on tire la feuille de l'autre côté.

**RATISSER LES BALLEs**; c'est ôter de dessus les cuirs l'encre, ou lorsqu'elle se trouve trop abondante, ou qu'elle jette une espèce de crasse qui s'y forme, & qui remplit l'œil de la lettre: pour cet effet, après avoir versé sur chaque balle une demi-cuillerée d'huile déteinte, & l'avoir étendue sur toute la surface des cuirs, on se sert d'un couteau dont la lame est très-plate, & n'a presque point de tranchant.

**RÉCLAME**; c'est le dernier mot mis au bas de la dernière page d'un cahier ou feuille d'impression, pour annoncer le premier mot du cahier suivant: en France on ne met de réclame qu'à chaque feuille ou à chaque cahier; mais les étrangers font assez dans l'usage d'en mettre une à chaque page.

**REDRESSER LE PAPIER**; c'est bien égaliser les feuilles ployées des cahiers d'assemblage.

**REGIONE**; on se sert de ce mot dans l'imprimerie, en parlant des choses qui s'impriment les unes vis-à-vis des autres, soit en diverses langues, soit lorsqu'on met différentes traductions en parallèle pour l'instruction des lecteurs. On a souvent imprimé l'oraison dominicale en diverses langues, *è regione*.

**REGISTRE**, pièce de moule servant à fondre les caractères d'imprimerie; les registres sont pour recevoir la matrice au bout du moule, & la retenir dans la position juste qu'il y faut. Ces registres sont mobiles; on les pousse & retire, jusqu'à ce que la matrice soit dans la place où on la veut, pour former la lettre dans une bonne approche.

**REGISTRE**; une impression en registre est celle dont les pages viennent précisément les unes sous les autres: ce qui se fait par le moyen des pointes que l'on remue à volonté, & des coins qui arrêtent la forme sur le marbre de la presse.

**REGISTRUM CHARTARUM**; on mettoit autrefois à la fin du volume, la table des lettres alphabétiques qui avoient servi de signature, & des premiers mots des quatre premiers feuillets compris sous chaque lettre; & cette table imaginée pour guider les relieurs, s'appelloit *registrum chartarum*. Mais le *registrum* est à présent supprimé dans les imprimeries, comme inutile.

**RÉGLER LE COUP**; c'est marquer avec de la craie sur le tympan l'endroit où doit poser la platine, afin de donner à propos le coup de barreau.

**RÉGLETS**; ce sont les lignes droites qui marquent sur le papier; ils sont en usage à la tête des chapitres, & quelquefois après les titres courans des pages: les réglets sont de cuivre ou de fonte, qui est la même matière que les lettres; l'œil du réglet est simple, double & triple: on en forme aussi des cadres pour entourer des pages entières.

**RÉGLETTES**; les imprimeurs nomment ainsi certaines petites tringles de bois, de la largeur de sept à huit lignes, & réduites au rabot à l'épaisseur des différens corps de caractères de l'imprimerie: on appelle *réglottes* celles qui se comprennent depuis le feuillet jusqu'au petit-canon: on dit une *réglotte* de petit-romain, de cicéro, c'est-à-dire, que la réglotte considérée par la force de son épaisseur, appartenant pour cette raison à une sorte de caractère, on la nomme *réglotte* de tel caractère, comme il est dit dans l'exemple ci-dessus. On se sert des réglottes pour blanchir les titres dans différens ouvrages; mais il est toujours mieux d'employer des cadrats autant que l'on peut, eu égard à la solidité dont est la fonte, & le peu de justesse du bois si bien travaillé qu'il soit, qui, quand on le supposeroit de la dernière perfection, est sujet à l'usure, à des incidens continuels & de toute nature.

**RÉGLURE**; ce mot se dit des règles qu'on fait sur le papier ou sur les livres.

**RELIER** ; ce mot se dit chez les imprimeurs , pour signifier mettre en réserve une partie des caractères , ou même quelques corps en entier de lettres dont on n'a pas besoin , mais qu'on lie pour les contenir.

**RELIÉ** ( livre ) ; c'est un livre dont les feuilles sont cousues , & couvertes avec un carton revêtu de peau de veau , de maroquin , &c.

**REMANIER** ; il s'entend ou du remaniement de la composition , ou du remaniement du papier.

*Remanier sa composition* ; c'est lorsqu'on est contraint , par l'oubli de la part du compositeur , ou par des corrections extraordinaires du fait de l'auteur , de retrancher d'une page ou d'y ajouter des mots ou des lignes entières : on entend aussi par *remanier* ou remaniement , lorsque l'on transforme un format *in-12* , par exemple , en *in-4°* à deux colonnes ; ce qui fait qu'un même ouvrage peut paroître imprimé en même temps de deux formats différens.

*Remanier le papier* , fonction des ouvriers de la presse ; c'est , dix ou douze heures après qu'il a été trempé , le remuer , de huit en huit feuilles , en le renversant en tout sens , & passer la main par dessus , pour l'étendre & ôter les plis qui se font quelquefois en trempant , afin que les feuilles n'étant plus dans la même position les unes à l'égard des autres , il ne s'en trouve aucune ni plus ni moins trempée , & qu'elles soient toutes également pénétrées de l'humidité convenable pour l'impression ; cette opération faite , on charge le papier comme on a fait en premier lieu.

**RÉPONS BREFS** ; ils se marquent ainsi R̄ : on s'en sert principalement dans les livres d'église , dans les breviaires , missels , heures , &c.

**RETIRATION** ; les imprimeurs disent qu'ils font en *retiration* , quand ils impriment le second côté d'une feuille , c'est-à-dire , le côté opposé à celui qui vient d'être imprimé.

**RETIRER** ; c'est achever d'imprimer une feuille , la tirer de l'autre côté. Pour bien retirer un ouvrage , il faut exactement observer le registre ; c'est-à-dire , remettre les pointes du grand tympan précisément dans les trous qu'elles on faits au papier , en imprimant la première forme des deux qui sont nécessaires pour chaque feuille.

On appelle aussi *retirer* une lettre , un caractère , les ôter de la forme avec un petit poinçon de fer , pour y en remettre d'autres , suivant les corrections des premières épreuves.

**RETOURNER IN - OCTAVO** ; c'est retourner de haut en bas & sens dessus dessous , la feuille qu'on veut mettre à l'impression.

**ROMAIN** ; corps de caractères d'imprimerie : on distingue le *gros-romain* , le *petit-romain*.

Le *petit-romain* est le septième des caractères , plus fort que la gaillarde , & moins que la philosophie.

Le *gros-romain* est le onzième des corps ; il est entre le *gros-texte* & le *petit-parangon*.

**ROMAINS** ( romains ) ; ce sont des caractères ou lettres qui approchent de la forme ronde. Ce sont les caractères employés ordinairement dans l'impression , & qui sont différens des caractères *italiques*.

**ROSETTE** ; on nomme ainsi l'encre rouge en usage principalement dans les livres d'église pour la partie des rubriques , & quelquefois dans des titres & frontispices des livres.

**ROULEAU** , pièce d'une presse d'imprimerie , est un morceau de bois rond , de la largeur de cinq à six pouces , sur dix à onze pouces de diamètre , avec un rebord de deux ou trois lignes , qui regne autour de ses deux extrémités : il est situé sous la table entre les deux bandes , & percé dans sa longueur pour recevoir la broche : il est aussi percé de deux trous faits de biais , pour arrêter par une des extrémités la corde appelée *corde de rouleau*.

C'est dans le rouleau qu'est passée la manivelle , & c'est sur lui que tourne la corde & roule tout le train avec son marbre emboîté dans le coffre , au moyen de douze crampons de fer attachés sous la table , & des deux bandes aussi de fer appliquées sur le berceau qu'on huile de temps en temps.

*Rouleau* s'entend encore dans l'imprimerie d'un morceau de bois très-rond , d'un pied & demi environ de longueur , & de quatre à cinq pouces de diamètre , que l'on a soin de revêtir d'un blanchet , & dont on se sert dans quelques imprimeries pour faire des épreuves : on tient même que quelques ouvrages prohibés ont été entièrement imprimés au rouleau.

**ROULER** ; c'est imprimer de suite le nombre de feuilles à tirer.

**RUBRIQUE** ; on nomme ainsi les lettres rouges d'un livre.

**SAC A NOIR** ; c'est une petite chambre tapissée de papier ou de peau de mouton bien calfeutrée , dans laquelle on brûle la poix-résine dont on veut tirer le noir de fumée.

**SAINTE-JACQUES** ( envoyer à ) ; c'est une expression dont on servoit autrefois dans les imprimeries , pour dire que le compositeur avoit à faire entrer dans sa composition plusieurs mots oubliés.

**SÉDANOISE** ou **PARISIENNE** ; corps de caractères d'imprimerie : c'est le plus petit de tous après la *perle*.

**SEIZE** ( livre *in-* ) ; celui dont chaque feuille d'impression , étant pliée , compose seize feuilletts ou treize-deux pages.

**SIGNATURE** ; c'est un signe ou une marque que l'on met au bas des pages au dessous de la dernière ligne , pour la facilité de la reliure , & pour faire connoître l'ordre des cahiers & des pages qui les composent. Les signatures se marquent avec des lettres initiales qui changent à chaque cahier. S'il y a plus de cahiers que l'alphabet n'a de lettres , on ajoute à l'initiale un caractère courant de même sorte , c'est-à-dire , un petit *a* à la suite

d'un grand *A*, & ainsi du reste; ce qu'on redouble tant qu'il est nécessaire. Pour indiquer l'ordre des feuilles qui composent chaque cahier, on ajoute après la lettre initiale quelques chiffres qui ne passent pas le milieu du cahier, & qui, par leur nombre, marquent le format de l'édition.

**SIGNES**; il y a différens signes qui font partie des caractères d'une imprimerie, & qui sont employés les uns pour représenter les signes du zodiaque & les figures des planètes; d'autres, sont d'usage dans les mathématiques pour l'algèbre; d'autres encore, servent dans la pharmacie pour exprimer les poids, &c. On a fait connoître leurs figures dans l'explication de cet art.

Il y a aussi des signes pour les renvois des notes & citations, que l'on place, soit en bas, soit en marge des pages. Ces signes sont, ou des lettres, comme *a, b, c*; ou des étoiles \*; ou des croix †, &c.

**SOLEIL** (le); il est souvent indiqué dans l'impression par ce signe. ☉

**SOMMAIRE**; imprimer en sommaire est lorsqu'un titre un peu long, est disposé de façon que la première ligne avance de deux ou trois lettres, tandis que les suivantes sont en retraite, & ont chacune un cadratin au commencement. Ce mot se dit par opposition à *cul-de-lampe*, dont les lignes vont en diminuant de part & d'autre.

**SOMMIER**; c'est un morceau de bois à peu près carré, de deux pieds de long, sur deux pieds de diamètre, & dont chacune des extrémités se termine par deux tenons: il y a à une presse deux sortes de *sommiers*, savoir, celui d'en haut & celui d'en bas.

Le sommier d'en haut est celui où est enchâssé l'écrou de la vis de la presse; & sur celui d'en bas, est posé le berceau dans lequel roule, va & vient tout le train de la presse: ils sont posés l'un & l'autre entre les deux jumelles, & maintenus au moyen de leurs doubles tenons qui entrent dans les doubles mortaises faites au dedans des jumelles.

**SONNETTES**; ce terme se dit en parlant des lignes qui, étant ou trop fortes ou trop foibles, se détachent de la forme dans le transport.

**SOUSCRIPTION D'UN LIVRE**; c'est la proposition faite au public de payer d'avance, en tout ou en partie, un ouvrage qui est mis sous presse.

**SOUS-LIGNER**; c'est imprimer en italique un mot ou plusieurs qui sont sous-lignés dans un manuscrit, à dessein de les faire remarquer, ou pour quelque autre raison.

**STRACTION**; il se dit particulièrement lorsqu'on ôte avec une pointe quelques lettres d'une forme déjà imprimée, pour en remettre d'autres à la place, qui nient été lessivées, afin de les imprimer en rubrique, & que l'encre noire ne gâte point la rouge. En général *straction*, qu'il faudroit dire *extraction*, signifie tirer un caractère ou un cadrat, pour les remplacer par d'autres.

**SUPÉRIEURS**; on appelle *caractères supérieurs*, de petites lettres qui se mettent au dessus de la ligne courante, ce qui sert d'ordinaire aux abréviations, comme lorsqu'on marque *primo* avec un *p*, un point, & un petit ° au dessus.

**SUPPORT**; c'est une réglette de bois, plus ou moins forte, que l'on colle à l'endroit de la frisque qui porte sur un vide dans la forme, pour soutenir la pression de la platine en cet endroit, & pour empêcher que le papier ne crève ou ne casse, ou que l'impression ne vienne trop noire aux endroits découverts où la lettre ne supporte pas assez. Mais comme ces sortes de supports laissent toujours sur le papier une empreinte désagréable, on est aujourd'hui dans l'usage d'élever les bois de garniture presque à la hauteur de la lettre, c'est-à-dire, à l'épaisseur d'un papier près: en suivant cette nouvelle méthode, on a la satisfaction de voir que les bois de garnitures soutiennent mieux l'effort de la presse, ménagent même l'œil de la lettre, & empêchent jusqu'à la plus petite apparence de foulage.

**TABLE**; c'est une planche de chêne environ de trois pieds quatre pouces de long sur un pied & demi de large, & douze à quatorze lignes d'épaisseur, sur laquelle est attaché le coffre, où est renfermé le marbre de la presse; elle est garnie en dessous de deux rangs de crampons ou pattes de fer, cloués à cinq doigts de distance l'un de l'autre.

**TABLETTE**; la tablette de la presse d'imprimerie est faite de deux planches de chêne, chacune environ de deux pieds de long sur quatre pouces de large & seize à dix-huit lignes d'épaisseur, jointes l'une contre l'autre; elles sont arrêtées par les deux extrémités (au moyen de deux espèces de chevilles de bois carrées, qui vont néanmoins un peu en diminuant d'une extrémité à l'autre; leur longueur est de cinq à six pouces sur quatre pouces de diamètre; elles servent, & on les appelle aussi *clé de la tablette*), parce qu'elles entrent avec elles dans des mortaises prises dans l'épaisseur & dans le dedans de chaque jumelle: ces deux planches sont cependant entaillées carrément dans leur milieu, pour donner passage à la boîte qu'elles entourent dans sa circonférence, & maintiennent dans un état fixe & stable, ainsi que la platine liée aux quatre coins de cette même boîte.

**TAILLER LA FRISQUETTE**; c'est découper le morceau de parchemin qui couvre la frisque, pour que la forme ne porte que sur les endroits qui doivent être imprimés dans les feuilles qu'on tire.

**TAQUER**; c'est, avant que de ferrer entièrement une forme, & après avoir arrêté foiblement les coins, abaisser les lettres hautes, ou plus élevées qu'elles ne doivent être, avec le taquoir, sur lequel on frappe légèrement avec le manche du marteau, en parcourant tout l'espace de la forme.

**TAQUOIR** ; c'est un morceau de bois tendre , ordinairement de sapin , très-uni , au moins d'un côté , lequel est de sept à huit pouces de long , sur trois à quatre de large , & huit à dix lignes d'épaisseur , dont on se sert pour taquer les formes , c'est-à-dire , pour abaisser les lettres qui se trouvent trop hautes , parce que leur pied n'est pas de niveau avec celui des autres : à quoi il faut faire attention avant de ferrer les formes , telles qu'elles doivent l'être pour être garanties d'accidens.

**TAQUONS** ; ce sont des espèces de hausses , faites avec de petits morceaux de papier que l'on met sous la forme , sur le carton , ou que l'on colle sur le tympan , pour faire paroître des lettres un peu basses , ou des lignes qui viennent trop foibles.

On appelle encore *taquons* , les découpures de papier ou de parchemin , que l'on retire d'une frisque taillée pour imprimer rouge & noir.

**TAQUONNER** ; c'est mettre des morceaux de papier ou de parchemin sous chacun des mots.

**TÊTIÈRES** ; ce sont des bois qui se mettent entre les pages qui se rencontrent dans le châssis , tête contre tête.

**TEXTE** ; corps de caractères d'imprimerie : on distingue le *gros-texte* & le *petit-texte*.

Le *petit-texte* est le quatrième des caractères , entre la mignonne & la gallarde ; le *gros-texte* est le dixième , entre le saint-augustin & le gros-romain.

On appelle aussi *texte* , le discours original qui fait le corps de l'impression d'un ouvrage.

**TIERCE** ; c'est la troisième épreuve , ou la première feuille que l'on tire immédiatement après que la forme a été mise en train , avant que d'imprimer tout le nombre que l'on s'est proposé de tirer sur un ouvrage.

Quoiqu'il arrive que l'on donne trois ou quatre épreuves d'un ouvrage , c'est toujours la dernière qui s'appelle *tierce*.

Le prote doit collationner avec grande attention , sur la tierce , si les fautes marquées sur la dernière épreuve ont été exactement corrigées. La tierce doit ressembler à une première bonne feuille , & être exempte de tout défaut , sans quoi on en exige une autre.

**TILLET** ; ce mot signifie la même chose que *billet* : c'est une permission par écrit , que donnent les syndic & adjoints , de retirer des livres des voituriers & de la douanne.

**TIRAGE** ; ce mot se dit dans quelques imprimeries , soit de livres , soit de tailles-douces , de l'impression de chaque forme , ou de chaque planche.

**TIRER** ; c'est imprimer tout-à-fait un certain nombre d'exemplaires d'un livre , ou autre ouvrage d'impression dont on a vu les épreuves nécessaires , & qu'on juge bien correct.

**TIERRE** c'est un petit trait qu'on met sur une lettre pour marquer quelque abréviation.

**TITRE** ou *première page d'un livre* ; on observe en général d'imprimer en plus gros caractères dans un titre , les mots qui sont les plus essentiels. Cette première page renfermant le titre , doit être d'une justification plus large que les autres pages de la matière , & elle doit être aussi longue qu'une autre page , y compris la ligne du titre courant & celle de la signature d'en bas.

**TITRE COURANT** ; c'est la ligne mise au haut des pages , pour indiquer le sujet qu'on traite. On imprime ordinairement le *titre courant* d'un caractère différent de celui dont on fait le corps de l'ouvrage.

**TITRE-PLANCHE** ; c'est le nom qu'on donne au titre d'un livre , lorsqu'il est gravé en taille-douce avec des ornemens historiés , & qui ont rapport à la matière de l'ouvrage.

**TOMBER EN PAGE** ; c'est lorsqu'en ménageant l'impression , le compositeur a su l'amener au terme ou à l'endroit convenable pour produire un bon effet.

**TOME** ; c'est le volume ou le livre imprimé ou écrit à la main , broché ou relié , qui fait partie d'un ouvrage.

**TOUCHER** ; c'est , après avoir pris une quantité d'encre proportionnée à la grosseur du caractère , & l'avoir bien distribuée sur les balles , c'est-à-dire , les avoir maniées ou frottées en tout sens l'une contre l'autre , pour les enduire également , appuyer ces mêmes balles deux fois & de suite , sur la superficie de la forme , de façon que l'œil de toutes les lettres se trouvant également atteint d'une légère couche d'encre , il puisse communiquer au papier cette couleur noire qui fait le corps de l'impression.

Pour avoir une belle impression , il faut toucher maigre & tirer gras , cela veut dire qu'en toutes occasions , il faut ménager l'encre , & ne pas trop ménager ses forces en tirant le barreau.

**TRAIN de presse d'imprimerie** ; on distingue celui de devant d'avec celui de derrière : celui de devant comprend tout ce qui roule sur les bandes , comme la table , le coffre , le marbre , le grand & le petit tympan : le train de derrière reçoit celui de devant avec toutes ces pièces , quand ce dernier fait son passage sous la platine : les pièces d'assemblage dont est construit celui de derrière , outre qu'elles sont faites pour recevoir dans leur centre , & maintenir celles dont nous venons de parler ; elles sont encore destinées à soutenir le corps entier de la presse : on pose de plus sur ce même train , qui est couvert de quelques planches , l'encrier.

On dit qu'une feuille est en *train* lorsque le prote a vérifié , que les corrections ont été exécutées , & qu'il n'y a plus qu'à mettre la feuille sous presse.

**TREMPER LE PAPIER** , fonction de l'ouvrier de la presse : on passe légèrement dans l'eau , une main entière de papier , dont l'on pose le tiers ,  
ou

ou la moitié au sortir de l'eau, & dans toute son étendue, sur un ais; on reprend de cette même main de papier, les deux tiers restans ou l'autre moitié, que l'on passe de même dans l'eau, & que l'on remet sur la première moitié; on continue ainsi à passer tout le papier main à main, & deux ou trois fois chaque, suivant que l'on juge convenable, eu égard à la qualité du papier & au caractère de la forme; après quoi, pour l'imbiber également & lui faire prendre son eau, on le couvre d'un second ais, que l'on charge d'une pierre très-pesante; on le laisse dans cet état, un jour ou deux, ayant soin néanmoins de le remanier une fois ou deux avant que de l'employer.

**TREMPERIE**; c'est dans les imprimeries un endroit destiné à tremper le papier.

**TRIC**; mot inventé par les compagnons imprimeurs, quand ils quittent leur ouvrage pour aller faire la débauche ensemble. Il est fait mention de ce terme dans une ordonnance de François I en l'an 1541, & de Charles IX en 1571. Un règlement de 1618, cité dans le code de la librairie de Paris, page 176, défend à tous compagnons imprimeurs & libraires de faire aucun tric dans les imprimeries, c'est-à-dire, de donner le signal de quitter conjointement le travail, pour aller boire, ou pour autre raison.

**TRISMÉGISTE**; corps de caractères d'imprimerie; c'est le seizième entre le petit canon & le gros canon.

**TROUS DES POINTES**; ce sont les trous que deux pointes attachées sur le grand tympan, font à la feuille qu'on veut imprimer.

**TYMPANS** (grand & petit). Le premier est fait d'une feuille de parchemin collée sur le châssis de bois, attaché au bout du coffre par deux couplets; c'est sur ce tympan, après qu'il a été ramolli avec une éponge trempée dans l'eau, que se marge ou se pointe la feuille de papier prête à passer sous presse.

Il y a pour cet effet sur le grand tympan deux pointes attachées, qui font à la feuille deux trous dans lesquels on remet le papier lorsqu'on l'imprime de l'autre côté, afin que les pages se répondent & soient de registre.

Le petit tympan est aussi une feuille de parchemin collé sur un plus petit châssis, de bois ou de fer, qui s'enclave au revers du premier; entre ces deux peaux ou tympanes se mettent les blanchets & le carton.

**TYPOGRAPHIE**; c'est l'art de l'imprimerie.

**VACHES** (cordes à); ce sont les cordes qui tiennent au berceau & au train de derrière d'une presse: elles assurent l'endroit jusqu'où doit aller le coffre sur le derrière, & empêche qu'il ne recule plus qu'il ne faut.

**VERNIS**; composition de térébenthine & d'huile

*Arts & Métiers. Tome III. Partie II.*

de noix ou de lin, cuites séparément; puis mêlées & incorporées l'une avec l'autre, dont on fait l'encre à imprimer, en la broyant avec du noir de fumée.

**VERS**; le compositeur d'imprimerie doit prendre sa justification un peu plus grande qu'il ne le faut pour les plus grands vers, afin qu'ils puissent entrer en une ligne.

S'il y a des vers de différentes espèces dans un ouvrage, on doit enfoncer les plus courts d'un cadrat toujours égal.

**VERSETS**; les passages tirés des psaumes, qu'on nomme *versets*, sont quelquefois désignés dans les livres d'église, missels, bréviaires, &c. par cette marque  $\psi$ .

**VIGNETTE**; on entend par vignette, les ornemens dont on décore les impressions. Elles sont fort en usage au commencement d'un ouvrage, à la tête d'un livre, d'une préface, & d'une épître dédicatoire. Les vignettes sont des dessins variés & de grandeur proportionnée au format. Ces gravures se font sur bois ou sur cuivre.

Il est une troisième sorte de vignettes qui se font à l'imprimerie; pour cet effet, elles sont fondues de même que les lettres: chaque corps de caractère, dans une imprimerie bien montée, a un casseau de vignettes qui lui est propre, c'est-à-dire, qui est de la même force; au moyen de quoi un ouvrier compositeur, artiste en ce genre, avec du goût, peut, à même de toutes ces pièces différentes, mais dont il y a nombre de chacune, composer une vignette très-variée & d'un très-beau dessin. On se sert de ces mêmes pièces pour composer les passe-partouts & les fleurons composés à l'imprimerie.

**VIS**; c'est la partie supérieure de l'arbre, avec lequel elle fait, ainsi qu'avec le pivot, une seule & unique pièce, mais que l'on distingue, parce que dans cette même pièce il se trouve trois parties qui ont chacune une dénomination particulière, que leur donne leur structure & leur usage.

La vis porte quatre à cinq pouces de long sur neuf à dix pouces de circonférence; elle forme, par la partie qui l'unit à l'arbre jusqu'à son extrémité, une espèce de cylindre, du haut duquel partent quatre filets qui décrivent chacun une ligne spirale, & viennent se terminer à son extrémité inférieure; ces filets rendent le coup de la presse plus ou moins doux, selon qu'ils sont plus ou moins couchés.

**VIS DES POINTURES** (les); elles servent à soutenir les pointures à chaque côté du tympan.

**VISORIUM** ou **VISORION**; s'entend d'une petite planche de bois amincie au rabot, large de trois doigts sur la longueur d'un pied, & terminée à l'extrémité inférieure, en une espèce de talon pris dans le même morceau; au bout de ce talon est une fiche de fer pointue, qui lui sert de pied ou

de point d'appui, destinée à entrer dans différens trous faits sur le rebord de la casse, où il se place à la volonté du compositeur.

Le visorium est ce qui porte la copie devant les yeux du compositeur ; elle y est comme adossée

& retenue par le secours des mordans, qui sont deux petites tringles de bois fendues de long, à peu près dans toute leur longueur.

VOLUME, du mot latin *volvere*, qui signifie rouler ; c'est un livre ou tome, relié ou broché.

## IMPRIMERIE EN TAILLE-DOUCE.

( Art de l' )

L'IMPRIMERIE en taille-douce est l'art de porter sur une feuille de papier, sur un morceau de satin, ou quelque autre substance semblable, l'impression des traits qu'on a tracés à l'eau forte, ou au burin, ou autrement, sur une planche de cuivre, ou d'étain, ou de bois.

L'art de multiplier à l'infini par des empreintes les traits de la gravure en creux, ne prit naissance que vers le milieu du quinzième siècle. Les Italiens disent que ce fut un orfèvre de Florence, nommé *Maso* ou *Thomas Finiguerra* qui fit cette découverte. Les Allemands prétendent, au contraire, que la petite ville de Bockolt, dans l'évêché de Munster, a été le berceau de l'art des estampes ; ce fut, à ce qu'ils assurent, un simple berger appelé *François*. Ce qui paroît certain, c'est que, de quelque côté que soit venue cette invention, elle fut en grande partie l'effet du hasard.

L'impression des estampes se fait par le moyen de deux rouleaux, entre lesquels on fait passer la planche, après qu'elle est encrée. Ces rouleaux font partie d'une machine, qu'on appelle la *presse*.

L'action des rouleaux attache l'encre qui remplit les traits dont la planche est gravée, à la feuille de papier, au vélin, ou au satin dont on l'a couverte.

La feuille chargée de ces traits, s'appelle une *estampe*.

La fonderie en caractères & l'imprimerie, proprement dite, ont concouru pour multiplier à l'infini les productions de l'esprit, ou plutôt les copies de ces productions. La gravure & l'imprimerie en taille-douce ont rendu à la peinture le même service, ou à peu près. Je dis à peu près, parce que l'estampe ne conserve pas tout le mérite du tableau.

Grace à ces deux derniers arts, avec un peu de goût, on peut, sans grande opulence, renfermer dans quelques porte-feuilles choisis, plus de morceaux en gravures, que le potentat le plus riche ne peut avoir de tableaux dans ses galeries. La gloire des grands maîtres ne passe pas tout-à-fait.

### *De la Presse.*

La presse des imprimeurs en taille-douce est composée de deux forts assemblages de charpente. Ces assemblages sont entretenus l'un avec l'autre par deux traverses. Ils sont composés chacun d'un patin, aux extrémités duquel sont des billots ou calles qui élèvent la presse.

La face supérieure du patin est percée de cinq mortaises. Celle du milieu reçoit le tenon d'une jumelle. Les deux plus voisines sont destinées aux tenons inférieurs des jambettes, qui maintiennent les jumelles dans la position verticale. Les deux autres sont les lieux des tenons inférieurs des colonnes, qui portent les bras de la presse.

Il faut imaginer un assemblage tout-à-fait semblable à celui-ci, & tenu parallèlement par les deux traverses dont nous avons parlé.

Dans ces deux assemblages, chaque jumelle est percée de deux grandes ouvertures quadrangulaires, arrondies en plein ceintre du côté qu'elles se regardent. C'est dans ces ouvertures que passent les tourillons des rouleaux, comme nous l'expliquerons plus bas.

Chaque jumelle est encore percée sur chaque face latérale de deux mortaises ; l'une, qui est la supérieure, est double, & reçoit le double tenon du bras, dont l'autre extrémité est portée par la colonne. La mortaise inférieure reçoit le tenon supérieur de la jambette.

Les deux assemblages ou fermes de l'un desquels on vient de donner la description, sont arrêtés ensemble par deux traverses de deux pieds de longueur. La traverse inférieure est fixée par un tenon & une vis, dans chaque jumelle. La traverse supérieure, que l'on nomme aussi *sommier*, l'est par des queues d'aronde, & communément ornée de quelques moulures ; le tout est fait de bon bois de chêne ou de noyer.

Les *rouleaux*, qui ont environ sept pouces de diamètre, & sont terminés par des tourillons, dont le diamètre est de quatre pouces & demi, doivent être de bon bois de noyer sans aubier, de quartier, & non de rondin. On peut aussi y employer l'orme,

Un des tourillons du rouleau supérieur, est terminé par un carré, auquel on adapte un moulinet croisé, par le moyen duquel on fait tourner ce rouleau, comme on le dira plus bas.

Les tourillons des rouleaux s'appliquent aux parties arrondies des ouvertures des jumelles; & le reste de leur espace est rempli des boîtes, des hausses & des calles.

Les boîtes, au nombre de quatre, sont des pièces de bois de même dimension, soit en largeur, soit en épaisseur, que l'ouverture de la jumelle. Elles ont trois pouces & demi; elles sont évidées cylindriquement pour s'appliquer sur le tourillon. On les garnit intérieurement d'une plaque de fer-blanc, dont les oreilles, percées chacune d'un trou, entrent dans les entailles pratiquées aux faces latérales de la boîte, où elles sont fixées par des clous.

Les hausses sont aussi au nombre de quatre. Ce sont de petites planches d'un pouce environ d'épaisseur, & des mêmes dimensions du reste que la base des boîtes auxquelles elles doivent s'appliquer.

Les calles sont des pièces de carton, dont le nombre est indéterminé, & dont les dimensions correspondent à celle des hausses auxquelles on les appliquera.

Les deux fermes étant assemblées, pour achever de monter la presse, on fera entrer les tourillons des rouleaux dans les ouvertures des jumelles; savoir, ceux du rouleau dont un des tourillons est terminé par un carré dans les ouvertures supérieures; & ceux de l'autre rouleau, dans les ouvertures inférieures. On placera aussi les tenons de la traverse dans les mortaises des jumelles, destinées à les recevoir, & où ils seront fixés par les vis, & l'on couronnera cette charpente du sommier. La fonction du sommier est d'empêcher l'écartement des jumelles.

Cela fait, on introduira dans l'entaille inférieure de chaque jumelle, une boîte garnie de sa plaque de fer-blanc, & préalablement enduite de vieux-oing. On enduira de la même matière le tourillon du rouleau. On placera sous cette boîte une hausse, en sorte que le tourillon du rouleau accole la partie concave de l'ouverture. Sur les tourillons du rouleau supérieur, on place de semblables boîtes, surmontées par des hausses recouvertes de calles, jusqu'à ce que les ouvertures soient suffisamment garnies.

On ajustera ensuite deux petits ais dans les rainures des bras de la presse, au dessous desquels on placera une traverse terminée par des queues d'aronde, qui entreront dans les entailles pratiquées aux extrémités des bras. Ces traverses en empêcheront l'écartement.

Une attention essentielle, c'est que la ligne de jonction des deux rouleaux soit plus élevée d'environ un pouce, que la surface supérieure des petits ais dont on vient de parler.

On adapte le moulinet au rouleau supérieur, en faisant entrer le tenon carré de ce rouleau dans l'ouverture de même forme qu'on voit au centre de la croisée du moulinet, & bientôt la presse sera prête à marcher: il ne s'agit plus que d'y ajuster la table.

La table de la presse est une planche de noyer, d'un pouce & demi environ plus étroite que l'intervalle qui est entre les jumelles. Elle a environ trois pieds & demi de longueur; les faces doivent en être parfaitement dressées, sur-tout celle de dessus; on l'introduit entre les rouleaux, ôtant pour cet effet, s'il est nécessaire, quelques-unes des calles qui remplissent les ouvertures supérieures des jumelles, ou en faisant, au moyen du moulinet, tourner le rouleau supérieur. Une des extrémités de la table étant amincie, elle sera prise par les rouleaux, & entraînée entre eux dans leur mouvement. Les rouleaux doivent la comprimer fortement. Elle ne doit toucher à aucune autre partie de la presse; c'est par cette raison qu'on a fait la partie supérieure du rouleau de dessous, d'environ un pouce plus élevée que la table dormante, composée des petits ais placés entre les bras de la presse.

#### *Autres ustensiles de l'imprimeur.*

Outre la presse, qui est à la vérité l'instrument principal, l'atelier de l'imprimeur en taille-douce doit encore être pourvu,

- 1°. de langes.
- 2°. de linges ou torchons.
- 3°. d'un tampon ou d'une balle.
- 4°. de noir de fumée, ou noir d'Allemagne.
- 5°. d'une marnite de fer pour cuire l'huile de noix.
- 6°. d'un marbre & de sa molette pour broyer le noir.
- 7°. d'une poêle à feu & d'un gril pour chauffer la planche.
- 8°. de différens ais & de baquets pour la trempe du papier.

#### *Des langes.*

Ils sont de laine blanche, d'un bon drap bien foulé sans aucune inégalité. On en emploie quelquefois de serge fine, que l'on applique les premiers sur la planche, & qu'on recouvre de langes plus grossiers. Ils n'auront ni ourlet ni listière. On s'en pourvoira de deux ou trois grandeurs différentes, pour les changer au besoin, selon l'étendue des planches & des papiers; mais comme, à force de passer sous le rouleau, ils deviennent durs, & se chargent d'humidité, il est à propos de les étendre le soir; & le matin, lorsqu'ils seront secs, on les maniera, froissera ou foulera en tout sens, pour les bien assouplir. Il faut aussi en avoir de rechange, afin de pouvoir, sans interruption de travail, laver

ceux qui sont devenus trop durs, & les débarrasser de la colle qu'ils ont prise du papier mouillé, sur lequel on les a posés si souvent dans le cours du tirage.

*Des linges ou torchons.*

Ce sont des lambeaux de vieux linges dont on se servira pour essuyer la planche, lorsqu'elle aura été encrée.

*Du tampon ou de la balle.*

On la fait d'un bon linge de chanvre, doux & fin, à demi-usé; on le coupe par bandes larges de cinq à six pouces; on roule ces bandes fort serré, comme on rouleroit un ruban, mais le plus fermement possible; on en forme comme une molette de peintre. En cet état, on les coud avec du bon fil, en plusieurs doubles, qu'on fait passer à travers dans tous les sens. On s'aide dans ce travail d'une alêne. Le tampon ou la balle bien cousue, & réduite à environ trois pouces de diamètre, on la rogne avec un couteau bien tranchant; l'autre côté sera arrondi en demi-boule, afin que le creux de la main s'y puisse appliquer commodément lorsqu'il s'agira d'encre la planche.

*Du noir de fumée ou du noir d'Allemagne.*

Le meilleur noir qui soit à l'usage des imprimeurs en taille-douce, se fait par la combustion des matières résineuses; c'est une véritable suie.

Le noir se tiroit autrefois d'Allemagne, mais celui que l'on fait présentement à Paris, passe pour être plus doux & meilleur.

Les principaux ingrédients qui entrent dans la fabrication de ce noir, sont des noyaux de pêche & d'abricots, des os de pied de mouton & de l'ivoire: le tout bien brûlé, bien broyé, bien tamisé. La liaison de ces drogues se fait avec de la lie de vin, quelquefois seulement avec de l'eau. Le meilleur noir est fait avec l'ivoire tout seul & la lie.

Le bon noir doit avoir l'œil velouté; en le froissant entre les doigts, il s'y écrasera comme l'amidon.

Le noir commun n'aura pas un œil si beau; au lieu de l'éprouver doux entre les doigts, on le trouvera rude & graveleux. Il use fort les planches; ce noir commun se tire des lies du vin brûlées.

*De la marmite à cuire l'huile.*

Elle sera de fer, assez grande; il faut que son couvercle s'y ajuste bien exactement. On y mettra la quantité qu'on voudra d'huile de noix, la meilleure & la plus pure, en sorte toutefois qu'il s'en manque au moins quatre à cinq doigts qu'elle ne soit pleine. On la couvrira, & l'on fera bouillir l'huile, ayant attention qu'elle ne se répande & ne

s'enflamme pas. On la remuera souvent, soit avec une pince, soit avec des cuillers de fer, jusqu'à ce que le feu y prenne légèrement de lui-même. On pourra l'allumer avec un morceau de papier enflammé qu'on y jettera, lorsqu'elle sera chaude au point requis; alors on retirera la marmite de dessus le feu, on la placera dans un coin de la cheminée, observant de remuer l'huile.

Cette ignition durera au moins une demi-heure; & l'on aura fait la première huile, celle qu'on appelle *huile foible*.

On arrêtera la combustion, en fermant la marmite de son couvercle, ou en appliquant à la surface un linge mouillé qui empêche la communication avec l'air.

Cela fait, on aura un vaisseau net, dans lequel on versera l'huile qu'on conservera.

On préparera l'huile forte comme on a préparé l'huile foible, on la laissera seulement brûler beaucoup plus de temps. On poussera l'inflammation jusqu'à ce qu'elle soit devenue épaisse & gluante, ce qu'on reconnoitra en en laissant tomber quelques gouttes sur une assiette; si ces gouttes refroidies filent comme un sirop très-fort, l'huile forte est faite.

Il y en a qui jettent dans l'huile bouillante, ou qui font bouillir en même temps & avec elle, une croûte de pain ou de la terre d'ombre.

S'il arrivoit que l'huile fût trop brûlée, on ajouteroit dans la marmite une quantité convenable d'huile non brûlée.

Il est prudent de faire cette opération dans un jardin, une cour, ou quelque lieu découvert.

L'huile qui sert à délayer le noir, doit être de l'huile de noix de la meilleure qualité; mais cuite différemment, suivant les différens ouvrages qu'on veut imprimer. On en fait ordinairement de trois fortes, de la *claire*, de la *grasse* & de la *forte*, qui ne sont différentes que par leur degré de cuisson.

On destine l'huile forte aux plus beaux ouvrages; les deux autres s'emploient à proportion de l'estime que l'on fait des tailles-douces qu'on veut imprimer; la claire servant aux moindres, & la grasse aux médiocres.

*De la manière de broyer le noir.*

On écrasera la quantité qu'on veut broyer de ce noir, qui est en forme de pierre; il faut le passer à travers un tamis très-fin: on nettoie ensuite le marbre & la molette. Puis on aura à côté de soi l'huile foible, on en arrosera peu à peu le noir; on observera de ne pas mettre trop d'huile à la fois sur le noir, qui veut être broyé le plus à sec qu'il est possible.

Cette détrempe étant faite, on retirera avec le couteau ou l'amassette, le noir sur un des angles de la pierre, & reprenant petite portion à petite portion le noir qui n'a été broyé qu'en gros, on le rétendra sur toute la pierre, en repassant dessus la

molette en tout sens, jusqu'à ce que le broiement & l'affinage soient achevés.

Le broiement & l'affinage parfaits, on relevera de rechef avec le couteau & l'amassette ce noir. On donnera le même apprêt à celui qu'on aura détrempe, puis on reviendra sur le tout; on le remettra au milieu de la pierre; on y ajoutera en deux ou trois tours de molette une certaine quantité d'huile forte.

Il faut moins d'huile forte, lorsque l'encre apprêtée doit servir à des planches usées, ou dont la gravure n'est pas profonde; un peu d'usage & d'expérience dirigeront là-dessus.

#### *De la poêle à feu & du gril.*

On aura une poêle de fer ou de fonte, sur laquelle on placera un gril; c'est sur ce gril qu'on posera les planches pour les échauffer médiocrement. Il doit y avoir un peu d'intervalle entre le gril & la poêle, pour donner un libre accès à l'air entre la planche & le feu, qui doit être couvert de cendres chaudes.

#### *De la manière de tremper le papier.*

Pour tremper de grand papier, il faut avoir un baquet plein d'eau claire, & deux forts ais barrés par derrière; que ces ais soient de la grandeur du papier déployé. Les barrures fortifieront les ais & les empêcheront de cofiner, & feront une commodité lorsqu'il s'agira d'enlever les ais avec le papier dont ils seront chargés.

Cela préparé, on prendra cinq ou six feuilles de papier avec les deux mains. On les tiendra par les angles, & on les passera toutes ensemble, deux ou trois fois dans l'eau claire du baquet, selon que le papier sera plus ou moins fort, plus ou moins collé; ensuite on les étendra sur un des ais, par dessus celles-ci les cinq ou six autres qu'on aura trempées, & ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on ait épuisé la quantité de papier qu'on veut tremper.

Le papier trempé mis sur un des ais, on le couvrira de l'autre ais, son côté uni appliqué au papier, & l'on chargera le tout d'un poids pesant, ou l'on ferrera les ais dans une presse: cette opération produira deux effets contraires; elle fera entrer dans le papier l'eau dont il a besoin, & elle en chassera celle qui est superflue.

Il faut laisser en cet état le papier jusqu'à ce qu'on veuille tirer. Le papier trempé le soir peut servir le lendemain; & s'il arrive qu'on en ait trempé plus qu'on n'en pourroit employer, on met ce qui en reste entre celui qu'on trempe le soir, & le lendemain on l'emploie le premier.

On trempera plus long-temps le papier fort & bien collé, moins long-temps le papier foible & le moins collé.

On alune quelquefois le papier ou les étoffes sur lesquelles on veut imprimer; l'encre s'y attache

plus facilement. Pour cet effet, on dissout de l'alun dans de l'eau bouillante, & l'on trempe le papier dans cette eau.

#### *De la manière d'encre & d'imprimer.*

L'ouvrier premier de la vignette imprime; l'ouvrier second encre.

La planche gravée ayant été limée par les bords, on en pose l'envers sur le gril, qui est au dessus de la poêle à feu. On la laisse modérément chauffer; on a un torchon blanc & net; on la prend par un des angles; on la porte sur une table bien affermie, & prenant le tampon, & avec le tampon du noir, on applique le tampon & le noir sur la planche, coulant, pressant, frappant en tout sens sa surface, jusqu'à ce que ces traits soient bien chargés de noir.

Si l'on se sert d'un tampon neuf, il faut prendre trois ou quatre fois plus de noir que quand le tampon sera vieux, aura servi, & sera bien abreuvé.

Une attention qu'il ne faut pas négliger, c'est de tenir le tampon & le noir en lieu propre, où ils ne soient point exposés à la poussière & aux ordures; car, en encrant, on feroit des rayures sur la planche.

Lorsque le tampon a beaucoup servi, & qu'il est devenu dur par le noir qui s'y est attaché & séché, il faut en enlever quelques rouelles, & le traiter ensuite comme un tampon neuf.

Après avoir rempli de noir les tailles de la planche, on essuie légèrement le plus gros du noir, le superflu qu'on emporte avec un torchon qu'on passe aussi sur les bords de la planche. On a un autre torchon blanc, on y essuie la paume de sa main; on passe ensuite cette main essuyée sur la planche même, hardiment & en tout sens; on réitère cet essuiement sur la planche, & à chaque fois on essuie sa main au torchon blanc: on parvient ainsi à ne laisser à la planche aucun noir superflu; il n'en reste que dans ses tailles, & elle est disposée à l'impression.

Alors on étendra sur la table de la presse, que l'on aura fait venir par le moyen du moulinet de l'un ou de l'autre côté, une feuille du même papier sur lequel on doit imprimer; sur cette feuille de papier on placera un linge fin, sur celui-ci un plus gros, & ainsi de suite jusqu'au dernier, observant que les extrémités des langes ne répondent pas vis-à-vis les unes des autres; que, par exemple, si le premier linge est à sept ou huit pouces loin du rouleau, le second qui le couvre en soit moins éloigné d'un ou deux pouces, & ainsi du troisième, du quatrième, &c. On le pratique de cette manière, pour former par les épaisseurs graduées de tous ces langes, comme un plan mesuré qui facilite leur passage sous le rouleau.

Ayant tourné le moulinet du sens convenable; & fait par ce moyen passer les langes bien étendus

de l'autre côté de la presse, sans toutefois qu'ils en sortent tout-à-fait & qu'ils ne soient plus sous le rouleau, on relevera les langes sous le rouleau, pour découvrir la feuille de papier qui y a passé avec eux, & prenant la planche encrée & essuyée, comme on l'a prescrit, & l'ayant modérément réchauffée, on la posera par l'envers sur la feuille de papier qui est sur la table, observant de laisser des marges parallèles & égales aux côtés opposés.

Sur la planche ainsi placée, on posera une feuille de papier trempé.

Le papier trempé, pour la commodité de l'imprimeur, sera sur un ais, au sommet de la presse.

Sur la feuille de papier trempé, on mettra une feuille de maculature; on rabattra sur celle-ci les langes, & en tournant le moulinet d'un mouvement doux & uniforme, ce qui est essentiel, le tout sera entraîné entre les rouleaux.

La forte pression attachera l'encre, dont les tailles de la planche sont chargées, à la feuille de papier trempé, & l'estampe sera tirée.

La feuille qu'on aura mise dessous la planche, de même grandeur que la feuille trempée, guidant l'ouvrier, l'estampe sera bien margée. On prend aussi la maculature de même grandeur que la feuille trempée.

L'imprimeur relève ensuite les langes sur le rouleau pour découvrir l'estampe, qu'il enlève de dessus la planche, & qu'il place sur la table.

Il recommence ensuite à encrer la planche; il la replace, & il tire une seconde épreuve, & ainsi de suite, jusqu'à ce qu'il ait entièrement employé son papier trempé.

On fait quelquefois passer & repasser plusieurs fois la planche entre les rouleaux, sur-tout lorsque le noir a été détrempe avec de l'huile forte. Dans les autres cas, la planche n'y passe qu'une seule fois.

Alors l'imprimeur a deux tables; sur l'une il met les estampes tirées, & sur l'autre celles qui sortent de l'autre côté.

Il arrive encore que l'on pose premièrement les langes sur la table; sur les langes une maculature, ensuite le papier; sur le papier, la planche gravée; sur la planche gravée, deux ou trois gros langes, & que tout étant ainsi disposé, on tire l'estampe.

On imprime aussi les estampes en plusieurs couleurs.

Si la planche est inégale, c'est-à-dire, plus ou moins épaisse en un endroit qu'en un autre, on met dessous, entre la planche & la table, des morceaux de carton ou de gros papier déchiré, suivant la forme de ces inégalités; on parvient à rendre par ce moyen la pression égale par-tout.

S'il arrive que les tailles d'une planche soient remplies de noir séché, il faut la faire bouillir dans de la lessive, ou bien poser la planche à l'envers sur deux petits chenets, & couvrir toute sa surface d'environ un doigt d'épaisseur de cendres passées,

tamifées & détrempees avec de l'eau; puis avec de mauvais papier, ou de la paille, faire du feu par dessous, en sorte que la cendre mouillée soit comme bouillante; en bouillant, elle diffoudra & prendra tout le noir des tailles.

Après cela, on jettera de l'eau claire sur la planche, jusqu'à ce qu'on n'y apperçoive aucun vestige de cendres. Si on essuyoit la planche sans cette précaution, on ne manqueroit pas de la rayer.

Quand on a tiré d'une planche le nombre d'épreuves dont on a besoin, on la frotte toute entière d'huile d'olive avec un tampon d'étoffe, afin d'empêcher qu'elle ne se rouille; après quoi on l'enferme dans du papier, & on la serre dans un endroit sec, pour la réserver à une nouvelle impression.

#### *Imprimerie en manière noire.*

Il est plus difficile d'imprimer en manière noire qu'en taille-douce, par la raison que les lumières se trouvent en creux; & lorsque les parties de ces lumières sont étroites, la main de l'imprimeur ne peut y entrer pour les essuyer, sans dépouiller les parties voisines: on se sert pour y pénétrer d'un petit bâton pointu, enveloppé d'un linge mouillé. Le papier doit être vieux trempé, & d'une pâte fine & moëlleuse. On prend du plus beau noir d'Allemagne, & on le prépare un peu lâche: il faut de plus que les planches soient encrées bien à fond à plusieurs reprises, & bien essuyées à la main & non au torchon.

La gravure en manière noire, disent ceux qui en traitent, ne tire pas un grand nombre de bonnes épreuves, & s'use fort promptement.

C'est à l'art d'imprimer, comme nous l'avons dit en commençant cet article, que nous devons la multiplication des chefs-d'œuvre des grands peintres, par le moyen des estampes.

C'est aussi cet art qui multiplie les épreuves de la musique, des cartes de géographie, de l'écriture faite au burin, & généralement de toutes les planches gravées.

Si les anciens qui connoissoient l'art de graver avoient su tirer des épreuves de leurs planches, il est vraisemblable qu'ils auroient transporté cette invention à l'impression des livres; il n'eût fallu pour cela qu'exercer des écrivains à écrire à rebours une écriture curfive sur des planches vernies; mais peut-être l'art de forger, laminer & planer les planches de cuivre, celui de préparer l'eau-forte, leur étoient-ils inconnus. Du moins, il paroît que la plupart des ouvrages en cuivre qui nous sont parvenus d'eux, ont été fondus. Si cela est, ceux qui connoissent ces sortes de travaux, jugeront de la difficulté qu'il y auroit eu à préparer, sans le secours des machines modernes, la quantité nécessaire de planches pour former l'édition d'un livre un peu considérable. Avec ce secours même, on emploie rarement la gravure à l'impression de la lettre, à moins qu'il ne

s'agisse que de quelques lignes, ou tout au plus de quelques pages.

*Description des deux planches de l'imprimerie en taille-douce, tome III des gravures.*

## PLANCHE PREMIERE.

La vignette représente l'intérieur de l'atelier où on imprime. Cet atelier, qui est une chambre ordinaire, porte aussi le nom d'*imprimerie*, qui sembleroit ne devoir convenir qu'à la profession qu'on y exerce.

*Fig. a*, imprimeur occupé à encrer une planche avec le tampon. La planche gravée est posée sur un gril, sous lequel est une poêle de fonte qui contient du feu.

*Fig. b*, second imprimeur qui essuie la planche gravée, pour qu'il ne reste du noir que dans les tailles. Cette opération se fait sur la table de bois, qui recouvre le coffre qui est à gauche de l'imprimeur, l'encrier étant à sa droite, & le gril entre deux. Ce coffre renferme le marbre & la molette, pour broyer le noir de fumée qui, avec l'huile, compose l'encre.

*Fig. 1*, la presse en perspective, selon l'ancienne construction. A B, patin. C D, jumelle. I K, jambettes. L, vis qui retient la traverse inférieure dans la mortaise de la jumelle destinée à la recevoir : dans les presses de la nouvelle construction, il y a deux vis & deux mortaises, comme on voit *fig. 6* & *fig. 6, n° 2*, de la planche suivante.

*Fig. 2*, imprimeur qui fait tourner le moulinet ou croisée de la presse, pour imprimer la feuille de papier qui est posée sur la planche gravée & recouverte des langes, en faisant passer le tout entre les rouleaux de la presse.

*Fig. 3*, table de l'imprimeur recouverte d'un ais, sur lequel il pose les estampes, à mesure qu'elles sont imprimées. Le papier blanc est sur un ais semblable, qui est placé sur le sommier de la presse.

### *Bas de la Planche.*

*Fig. 4*, représentation plus en grand & en perspective de la table de l'imprimeur. E, l'encrier posé en pente sur une calle de bois; on y voit le tampon qui sert à appliquer le noir dans les tailles de la planche gravée. L'encrier est placé à droite de l'imprimeur. G, est le gril sous lequel est une poêle qui contient un feu doux. I, est la table à essuyer; cette table sert de couvercle au coffre qui contient le marbre & la molette, qui servent à broyer l'encre. Cette table est à gauche de l'imprimeur.

*Fig. 5*, le coffre dont il vient d'être parlé, représenté ouvert & en perspective, pour laisser voir le marbre & la molette qui y sont renfermées.

*Fig. 6*, poêle à feu qui se place sous le gril.

*Fig. 7*, le gril en perspective & vu du côté de l'imprimeur.

## PLANCHE II.

*Fig. 5*, élévation géométrale de la presse, vue par une de ses extrémités & garnie de la croisée, au moyen de laquelle on fait tourner le rouleau supérieur.

*Fig. 6*, profil de la presse de nouvelle construction.

Les jumelles sont plus larges que dans l'ancienne; & au lieu des jambettes I K de la *fig. 1*, on a substitué deux colonnes g h, qui, avec les anciennes G H, soutiennent les bras O F de la presse. La partie inférieure de la jumelle C D, est terminée par deux tenons qui sont reçus dans les mortaises du patin A B, & l'entre-toise inférieure O P, & le sommier H H, *figure précédente*, sont fixés chacun à chaque jumelle par deux vis, que l'on voit en L L & en D.

*Fig. 6, n° 2*, une des deux jumelles vue par le côté intérieur. C, les deux tenons qui s'assemblent dans les patins. D, mortaises en queue d'aronde qui reçoivent les tenons de même forme du sommier. Au dessous d'y & de z, sont les deux mortaises qui reçoivent les tenons de l'entre-toise inférieure P O, *fig. 5*.

Les ouvertures r s x, x y z, sont figurées à l'ancienne manière.

Dans la nouvelle construction, on supprime la partie x, en sorte que les deux ouvertures n'en font qu'une seule, comme on voit dans *figure précédente*.

*Fig. 7*, rouleau supérieur; un de ses tourillons est terminé par un carré qui est reçu dans le trou de la croisée ou moulinet, *fig. 10*.

*Fig. 8*, rouleau inférieur, dont le diamètre est plus considérable que celui du rouleau de dessus.

*Fig. 9*, élévation géométrale & représentation perspective des boîtes qui reçoivent les tourillons des rouleaux, des hausses, & des calles qui servent à les ferrer contre le fond des entailles des jumelles.

*Fig. 10*, la croisée représentée en plan. Le centre est fortifié des deux côtés par une planche carrée; le fil du bois de l'une, croise le fil du bois de l'autre, pour donner à cet assemblage la plus grande solidité.

### *Communauté des imprimeurs en taille-douce.*

Avant 1694, les imprimeurs en taille-douce n'étoient que de simples compagnons, que les graveurs & imagers de Paris avoient chez eux pour faire rouler les presses de leur imprimerie.

Ces ouvriers ayant été compris dans le rôle des nouvelles communautés, dressé au conseil le 10 avril 1691, ils furent en conséquence érigés en corps de jurande par la déclaration du 27 février

1692; mais ce ne fut que par les lettres-patentes du mois de mai 1694, qu'ils eurent des statuts, dont les principaux règlent le nombre des syndics, l'apprentissage, la bourse commune, le chef-d'œuvre, la réception, &c.

Il n'y a que deux syndics, dont l'un étoit le trésorier de la bourse commune. Le fond de la bourse consistoit au tiers du salaire. Ce produit se distribuoit tous les quinze jours, frais & rentes constitués de la communauté déduits; mais cette bourse commune n'a plus lieu.

Les veuves des maîtres jouissent de la maîtrise.

Les apprentifs ne peuvent être obligés pour moins de quatre ans, & chaque maître n'en peut avoir qu'un à la fois. Avant que l'apprentif soit admis au chef-d'œuvre, (lequel consiste en une épreuve sous verre blanc & bordure dorée, mise dans le bureau pour y rester); il doit avoir servi de compagnon deux années depuis son apprentissage. Il n'y a que les fils de maîtres qui soient dispensés du chef-d'œuvre.

Les maîtres ne peuvent demeurer ailleurs que dans le quartier de l'université, & n'y peuvent avoir ou tenir plus d'une imprimerie.

Il est défendu expressément à toutes personnes

quelles qu'elles soient d'avoir des presses, soit en lettres, soit en taille-douce.

Les jurés sont tenus de faire quatre visites & quatre contre-visites par année, dans toutes les imprimeries des maîtres.

Il est défendu aux compagnons de travailler ailleurs que chez les maîtres.

Les presses ne peuvent être tournées par d'autres que par les compagnons, femmes, fils & filles de maîtres.

Les maîtres & les veuves ne peuvent prêter leurs noms à aucun particulier sans qualité, sous quelque prétexte que ce soit.

Les graveurs en taille-douce peuvent avoir des presses, mais sont obligés de se servir d'un maître imprimeur en taille-douce, & de souffrir la visite des jurés imprimeurs.

Cependant, les graveurs des galeries du Louvre & des Gobelins, & les fix de l'Académie royale, ne sont pas sujets à la communauté pour l'impression des ouvrages de leurs mains seulement.

Les droits de réception des maîtres imprimeurs en taille-douce, sont fixés à 300 livres par l'édit du mois d'août 1776.

## VOCABULAIRE des termes usités dans l'Art de l'imprimeur en taille-douce.

**BALLE**; c'est le *tampon* de linge dont on se sert pour encrer la planche gravée.

**BOÎTES DE LA PRESSE**; elles sont au nombre de quatre. Ce sont des pièces de bois de même dimension, soit en largeur, soit en épaisseur, que l'ouverture de la jumelle. Elles ont trois pouces & demi; elles sont évidées cylindriquement pour s'appliquer sur le tourillon.

**BRAS**; ils sont au nombre de quatre, assemblés par une de leurs extrémités dans les parties latérales des jumelles; leur autre extrémité porte sur les colonnes, qui sont de même au nombre de quatre.

**CALLES**; ce sont des pièces de carton que l'on ajuste avec les *hausses* de l'imprimeur en taille-douce.

**COFFRE**; c'est une pièce de la table de l'imprimeur en taille-douce. Le coffre contient le marbre & la molette, qui servent à broyer l'encre.

**COLONNES**; ce sont quatre pièces de bois rondes qui soutiennent les bras de la presse.

**CONTRE-ÉPREUVE**; c'est l'empreinte que l'on fait d'une estampe fraîchement imprimée sur une autre feuille de papier blanc. Le noir de l'estampe qui n'est point encore sec, se détache en partie de l'épreuve, & s'attache à la feuille de papier blanc; ce qui donne le même dessin, mais en sens contraire & beaucoup plus pâle.

Pour faire une *contre-épreuve*, on étend l'estampe

fraîchement imprimée sur un cuivre uni, posé sur la table de la presse, le côté blanc sur le cuivre: par dessus l'estampe, on étend une feuille de papier blanc mouillé comme le papier pour imprimer doit l'être: on couvre le tout avec les langes, & on le fait passer entre les rouleaux de la presse, de même que lorsque l'on imprime une planche.

**CONTRE-ÉPROUVER**; c'est passer sous la presse un dessin à la mine de plomb, au crayon rouge, ou à la pierre noire, après avoir humecté avec une éponge le derrière du dessin & le papier qu'on emploie à la contre-épreuve.

**CROISÉE (la)**; on appelle ainsi deux pièces de bois qui, se traversant en croix, forment une espèce de moulinet. La *croisée* dont les bras ont environ deux pieds, sert à donner le mouvement aux rouleaux, qui le communiquent à la table qui passe entre ces rouleaux.

**ENCRE des imprimeurs en taille-douce**; composition de noir de fumée & d'huile mêlés & cuits ensemble dans certaines proportions, tant pour le mélange que pour la cuisson.

**ENCRIER**; c'est, après avoir fait chauffer modérément la planche gravée, appliquer le tampon & le noir en frappant en tout sens sa surface, jusqu'à ce que les traits soient suffisamment chargés de noir, qu'on nomme *encre*.

**ENCRIER (l')**; c'est une espèce d'auge de bois avec des rebords relevés autour, dans laquelle on met

met le noir composé, qui sert à l'impression des tailles-douces.

**ENTRE-TOISE**; pièce de bois de traverse dans la partie inférieure de la presse.

**EPREUVE**; se dit de la feuille de papier imprimée sur une planche, dont avant on avoit rempli toutes les gravures d'encre, qui est un noir à l'huile fort épais : ce noir sort, au moyen de la pression de presse, des gravures du creux de la planche, & s'attache à la feuille de papier qui représente trait pour trait, mais en sens contraire, toutes les hachures de la planche : en ce sens, toutes les planches du Dictionnaire Encyclopédique feront des épreuves des cuivres gravés, qui auront servi à les imprimer.

**ESTAMPE**; c'est la feuille chargée des traits d'une planche de gravure.

**GRIL**; c'est la machine sur laquelle on met chauffer la planche. Le gril de l'imprimeur en taille-douce est composé de plusieurs barres de fer, soutenues de quatre pieds aussi de fer, de huit à neuf pouces de hauteur.

**HAUSSES (les)**; ces pièces, qui font partie de la presse de l'imprimeur en taille-douce, sont au nombre de quatre; ce sont de petites planches qui s'appliquent aux boîtes.

**HUILE FOIBLE**; c'est la première huile de noix qui a été légèrement enflammée.

**HUILE FORTE**; c'est la même huile de noix qu'on a laissé brûler plus de temps que la première fois; cette huile, consommée avec le noir de fumée, fait l'encre de l'imprimeur en taille-douce.

**JAMBETTES**; petites pièces de bois qui font partie de la presse.

**IMPRIMERIE**; c'est l'atelier même de l'imprimeur en taille-douce.

**IMPRIMER EN TAILLE-DOUCE**; c'est l'art de porter sur le papier ou sur une étoffe, par le moyen d'une certaine encre & d'une presse, l'empreinte d'une planche de métal ou de bois gravée.

**IMPRIMEUR EN TAILLE-DOUCE** ou *taille-doucier*; c'est celui qui exerce l'art de tirer l'empreinte des traits gravés sur une planche de métal ou de bois.

**JUMELLES**; ce sont deux pièces de bois parallèles, qui asssemblent & affermissent la presse de l'imprimeur en taille-douce.

**LANGES**; à l'usage des imprimeurs en taille-douce.

**LINGES** ou **TORCHONS**; ce sont des lambeaux de vieux linge dont on se sert pour essuyer la planche, lorsqu'elle a été encrée.

**MACULATURE**; c'est une feuille de papier gris qu'on met sur le revers de la feuille de papier blanc, qui doit recevoir l'empreinte de la planche gravée.

**MANIETTE**; petit morceau de feutre dont on se sert pour frotter les bords d'une planche.

**MARBRE**; c'est la table de pierre ou de bois qui sert aux opérations de l'imprimeur en taille-douce, soit pour broyer le noir, soit pour y poser les planches gravées.

**MARMITE A CUIRE L'HUILE**; elle est de fer, assez grande, avec un couvercle qui s'y ajuste exactement.

**MOLETTE**; pierre dure de figure conique, dont la base est plate ou arrondie & unie, qui sert à broyer le noir.

**MOULINET**; ce sont deux pièces de bois qui se traversent en croix, dont les bras servent à donner le mouvement aux rouleaux de la presse.

**NOIR DE FUMÉE** ou *noir d'Allemagne*; c'est un noir qui se fait par la combustion des matières résineuses, & qui sert aux imprimeurs en taille-douce.

**PATIN**; pièce de bois couchée à plat sur le sol, dans laquelle on emmortaïse les jumelles de la presse.

**PLANCHE**; on appelle ainsi la planche gravée, soit qu'elle soit de métal ou de bois.

**POÈLE A FEU**; c'est un vase de fonte dans lequel on met du feu, & qu'on place sous le gril pour y faire chauffer la planche gravée avant de l'encre.

**ROULEAUX**; ce sont deux cylindres de bois dur dans la presse de l'imprimeur en taille-douce : c'est entre ces rouleaux qu'on fait passer la planche gravée, après qu'elle est encrée, afin d'en tirer l'empreinte.

**SOMMIER (le)**; c'est la traverse supérieure de la presse de l'imprimeur en taille-douce : sa fonction est d'empêcher l'écartement des jumelles.

**TABLE DE L'IMPRIMEUR**; cette table contient l'encrier posé en pente sur une calle de bois, le tampon qui sert à appliquer le noir, le gril sous lequel est la poêle à feu, la table à essuyer, & le coffre qui renferme le marbre & la molette pour broyer l'encre.

**TABLE DE LA PRESSE**; c'est une planche ordinairement de noyer, plus étroite d'un pouce & demi environ que l'intervalle qui est entre les jumelles.

**TAILLE-DOUCE**; ce terme se dit de la gravure faite sur des planches de métal.

**TAMPON**; c'est un paquet de linge de chanvre doux & fin, à demi usé, dont un côté est arrondi en demi-boule. On s'en sert comme d'une molette de peintre, pour encrer la planche gravée.

**TOURILLONS**; ce sont les bouts amincis du rouleau, dont un est carré pour s'affujettir au trou de la croisée ou du moulinet.

**TREMPE DU PAPIER**; c'est l'opération de tremper dans un baquet d'eau claire, le papier qu'on veut faire passer sous la presse de l'imprimeur en taille-douce.



# IMPRIMERIE EN COULEURS

( Art de l' )

**L'**ART d'imprimer en couleurs ou l'art d'imiter, par l'impression, les couleurs d'un dessin ou d'un tableau, est une invention moderne. Il y a différens procédés que nous allons rassembler, d'après les meilleurs ouvrages publiés sur cet objet, principalement d'après l'ancienne Encyclopédie, & d'après le Traité de *Leblon*; ce qui nous obligera aussi d'entrer dans quelques détails des différentes gravures, d'après lesquelles se fait l'impression dont il est ici question. Mais nous croyons que les procédés pour imprimer en couleurs, doivent trouver place dans ce Dictionnaire des Arts, comme faisant suite des autres manières d'imprimer, que nous venons de détailler.

## *Impression en camayeu.*

L'art d'imprimer en *camayeu* a vraisemblablement pris naissance chez quelques-uns de ces peuples orientaux, où l'usage de peindre leurs toiles par planches, à rentrées & couleurs différentes, subsiste de temps immémorial; mais cet art fut plus particulièrement connu en Europe, après la découverte de l'imprimerie en lettres.

En effet, les premières *rentrées* de lettres en vermillon, qu'on voit dans des impressions de 1470 & 1472, exécutées par Guttemberg, Schoëffer & autres, durent suggérer à quelque peintre allemand, les moyens d'imiter les dessins faits avec la pierre noire sur le papier blanc & rehaussés de blanc, en se servant de deux planches en bois à rentrées; l'une pour le trait noir & l'autre pour la teinte bleue, avec les rehauts ou les hachures blanches réservées dessus.

Cette découverte a précédé l'an 1500. On voit de ces impressions en *camayeu*, datées de 1504, qui ne sont pas sans mérite. Il y en a aussi d'un goût gothique de Martin Schon, d'Albert Durer, de Hans ou Jean Burghmaier, & de leurs contemporains.

Lucas de Leiden, Lucas Cranis ou de Cronach, Sebald, & presque tous ceux qui travailloient alors pour les imprimeurs en lettres, ont gravé à deux planches ou rentrées.

Les Italiens s'appliquèrent aussi à ce genre, après les Allemands.

» Hugo da Carpi, au rapport de Félibien, » publia, dans ses principes d'architecture, une manière de graver en bois, par le moyen de laquelle » les impressions ou estampes paroissent comme

» lavées de clair-obscur; il faisoit pour cet effet trois » fortes de planches d'un même dessin, lesquelles » se tiroient l'une après l'autre sous la presse sur » une même estampe; elles étoient gravées de » façon que l'une servoit pour les jours & grandes » lumières, l'autre pour les demi-teintes, & la » troisième pour les contours & les ombres » fortes. «

M. Papillon, célèbre graveur en bois & très-instruit des procédés de son art, a donné, dans l'ancienne Encyclopédie, un Mémoire dans lequel il développe cette invention de Hugo da Carpi, de la manière suivante: Hugo da Carpi grava des rentrées ou planches par parties mates, & employa jusqu'à quatre planches de bois pour une estampe sans y faire aucune taille, les imprimant d'une seule couleur par dégradation de teintes, chaque planche donnant à l'estampe une teinte différente.

Il affectoit de se servir de papier gris, afin que les rehauts ou les parties les plus éclairées, fussent d'une dernière teinte très-foible, qui se fondit mieux avec celles des planches gravées.

Il parvint, par cette industrie, à donner à l'impression de ces planches, un air de peinture fort voisin du *camayeu*.

Ce secret plut tellement au célèbre Raphaël, qu'il souhaita que plusieurs de ses compositions fussent perpétuées de cette manière. Il grava lui-même des *camayeux* en bois, auxquels il mit son initial ou une R blanche à l'estampe, ou de la teinte la plus claire.

Sylvestre ou Marc de Ravenne, mais particulièrement François Mazzuolo, dit le Parmesan, ont beaucoup gravé de cette manière d'après Raphaël; ils furent imités par Jérôme Mazzuolo, Antonio Frontano, le Beccafumi, Baldassorne, Perucci, Penozzi, Lucas Cangiage, Roger Goltz ou Goltzius, Henri & Hubert de même nom. Le trait des médailles données en *camayeu* par Hubert Goltzius, peintre antiquaire, a été gravé à l'eau forte. Plusieurs graveurs en ont fait autant depuis, pour avoir des copies plus exactes de dessins de peintres, croqués à la plume & lavés de couleur.

Dès le temps des Goltzius, des graveurs en *camayeu* varioient leurs rentrées par différentes couleurs du trait, & chargeoient cette gravure de tailles & de contre-tailles; ce qui sortoit du genre & nuisoit à l'effet du *camayeu* de Hugo da Carpi.

On a des impressions ou estampes en camayeu, d'après Vanius, Luvin, Dorigny, Bloemart, Fortunius, André Andriam, Pierre Gallus, Ligosse de Veronne, Barroche, Antonio da Trento, Giuseppe Scolari, Nicolas Rossilianus, Dominique Saliene, &c.

Cet art fleurit en 1600 sous Paul Molreelse d'Utrecht, George l'Alleman, Busnik, Stella, ses filles & sa nièce, les deux Maupins, le Guide, Coriolan & Jean Coriolan; en 1650 & depuis sous Christophe Jegher, qui a gravé d'après Rubens, Montenat, Vincent le Sueur, qui n'y a pas beaucoup réussi, & Nicolas qui en a exécuté avec plus de succès pour MM. Crozat & le comte de Caylus.

François Perrier, peintre de Franche-Comté, imagina, il y a plus de cent ans, de graver à l'eau forte toutes ses rentrées de camayeu; ce qui, selon Bosse, avoit déjà été tenté par le Parmesan; mais il avoit abandonné cette manière qui lui avoit paru trop mesquine. Elle se faisoit à deux planches de cuivre, dont l'une imprimoit le noir & l'autre le blanc sur le papier gris. Ces estampes ou impressions étoient sans agrément & sans effet. Perrier renonça à ses planches de cuivre pour revenir à celles de bois.

Après ce court historique, il faut parler des procédés de l'art. Voici comment Bosse explique la manœuvre de Hugo da Carpi.

» Il faut, dit-il, avoir deux planches de pareille grandeur, exactement ajustées l'une sur l'autre. On peut, sur l'une d'elles, graver entièrement ce que l'on desire, puis la faire imprimer de noir sur un papier gris & fort, & ayant verni l'autre planche & ayant mis le côté verni dans l'endroit de l'empreinte que la planche gravée a faite en imprimant sur cette feuille, la passer de même entre les rouleaux: ladite estampe aura fait sa contre-épreuve sur la planche vernie. Après quoi il faut graver sur cette planche les rehauts & les faire profondément creuser à l'eau forte. On peut exécuter la même chose avec le burin, & même plus facilement.

La plus grande difficulté dans tout ceci, est de trouver du papier & une huile qui ne fasse pas jaunir ni roussir le blanc. Le meilleur est de se servir de l'huile de noix très-blanche & tirée sans feu, puis la mettre dans deux vaisseaux de plomb, & la laisser au soleil jusqu'à ce qu'elle soit épaissie à proportion de l'huile foible dont on va parler. Pour l'huile forte, on laissera l'un de ces vaisseaux bien plus de temps au soleil.

Il faut avoir du blanc de plomb bien net, & l'ayant lavé & broyé extrêmement fin, le faire sécher & en broyer avec de l'huile foible bien à sec, & après l'allier avec de l'autre huile plus forte & plus épaisse, comme on fait pour le noir. Puis ayant imprimé de noir ou autre couleur sur du gros papier gris, la première planche qui est gravée entièrement, vous en laisserez sécher l'im-

pression pendant dix à douze jours: alors ayant rendu ces estampes humides, il faut encrer de ce blanc la planche où sont gravés les rehauts, de la même façon que l'on imprime ordinairement; l'essuyer & la passer ensuite sur la feuille de papier gris déjà imprimée, enforte qu'elle soit justement placée dans le creux que la première planche y a fait, prenant garde de ne la point mettre à l'envers, ou le haut en bas. Cela fait, il ne s'agit plus que de faire passer entre les rouleaux.

Ces procédés, indiqués par Abraham Bosse; demandent encore quelques explications. C'est pourquoi on va tâcher d'exposer l'art d'imprimer en camayeu d'une manière plus précise & plus claire.

Les planches destinées à la gravure ou impression en camayeu, doivent être faites de poirier préférablement au buis, parce que, sur le premier de ces bois, les masses prennent mieux la couleur que sur le second. Il ne faut pas d'autres outils ni d'autres principes, que ceux relatifs à la gravure en bois.

On grave autant de planches ou rentrées que l'on veut faire de teintes. Les plus grands clairs ou les jours, comme hachures ou rehauts de blanc, doivent être formés en creux dans la planche, pour laisser au papier même à en donner la couleur.

Quelquefois on gravera sur cuivre, à l'eau forte, le trait de l'estampe, sur-tout si l'on ne peut imiter le croquis original tracé à la plume & lavé, sans que ce trait soit fort délié.

Le mérite de cette gravure & la perfection de l'impression, consistera principalement dans la justesse des rentrées de chaque planche ou teinte. On y réussira par le moyen des pointes ajustées & de la frisquette, comme à l'impression en lettres; mais mieux encore par la presse en taille-douce, & d'une machine telle que celle dont on va donner la description.

Lorsque les planches ou rentrées d'une estampe auront toutes été dessinées fort justes les unes sur les autres en bois, bien écarriées, & gravées au nombre de trois au moins, une pour les masses les moins brunes, où l'on aura gravé en creux les rehauts, une pour les masses plus brunes, & une pour le trait ou les contours & coups de force des figures, chacune n'ayant rien de ce qu'on aura gravé sur une autre; on aura une machine de bois de chêne ou de noyer, de l'épaisseur des planches gravées, & à peu de chose près de la largeur de la presse en taille-douce.

Cette machine sera composée de trois pièces, jointes ensemble par des tenons à mortoise; l'une formée en talud, pour pouvoir être glissée facilement entre les rouleaux de la presse sur la table, & ayant de chaque côté une petite bande de fer fixée avec des vis sur son épaisseur & sur l'épaisseur des deux autres.

On mettra dans le vide, sur l'espace de la presse, des langes de drap plus ou moins, selon l'exigence, pour que l'impression vienne bien.

Il faudra que le papier soit mouillé comme il faut : on en prendra une feuille qu'on insérera en équerre, selon la marge que l'on y voudra laisser, sous la pièce en talus, & sous l'une des deux autres par dessus les langes.

On encrera de la couleur qu'on voudra la première planche ou rentrée, c'est-à-dire, la plus claire, avec des balles semblables à celles des faiseurs de papiers de tapisserie.

On posera adroitement cette planche du côté de la gravure, sur la feuille de papier qu'on a étendue sur les langes, un peu dessous la pièce en talus & l'une des deux autres. On observera de l'approcher bien juste de l'angle ou équerre de ces pièces.

Cela fait, on posera sur la planche quelques langes, maculatures, ou autres choses mollettes, afin que, tournant le moulinet & faisant passer le tout entre les rouleaux, la couleur qui est sur la gravure s'attache bien au papier.

Cette teinte imprimée sur autant de feuilles qu'on voudra d'estampes, on passera avec les mêmes précautions à la seconde teinte, & ainsi de suite. S'il y a plus de trois teintes, on commencera toujours par la plus claire; on passera aux brunes qu'on tirera successivement, en passant de la moins brune à celle qui l'est plus, & l'on finira par le trait ou par la planche des contours; ce qui achevera l'estampe en camayeu ou clair-obscur.

C'est ainsi, dit M. Papillon, qu'ont été imprimés les beaux camayeux, que MM. de Caylus & Crozat ont fait exécuter; c'est ainsi qu'on est parvenu à ne point confondre les rentrées; & c'est de ce dernier soin que dépend toute la beauté de ce genre d'impression.

Quant aux couleurs qu'on emploiera, elles sont arbitraires : on les prendra à l'huile ou à la détrempe; le bistre ou la suie de cheminée & l'indigo, sont les plus usités. L'encre de la Chine fera aussi fort bien; il en est de même de la terre d'ombre bien broyée.

*Art d'imprimer en couleurs, à l'imitation de la peinture.*

Cet art d'imprimer en couleurs, découverte précieuse à tant d'autres arts, est des plus modernes.

Jacques - Christophe Leblon, natif de Francfort, élève de Carlo Maratte, en est l'inventeur. On doit placer l'époque de cette invention entre 1720 & 1730. L'Angleterre en a vu naître les premiers essais : à peine commençoient-ils à y réussir, que Leblon passa en France; c'étoit en 1737.

Un rouleau d'épreuves échappées de l'atelier de Londres, composoit alors tout son bien; mais quelques amateurs étonnés de l'effet merveilleux de trois couleurs imprimées sur le papier, voulu-

lurent suivre des opérations si singulières, & se réunirent pour mettre l'inventeur en état de donner des leçons de son art.

Les commencemens furent difficiles. Quand Leblon travailloit à Londres, c'étoit au centre des graveurs en manière noire; & cette manière, qui fait la base du nouvel art, étoit totalement abandonnée en France.

Les effets du nouveau genre de gravure & d'impression, sont les conséquences des principes que Leblon a établis dans un traité du coloris.

Cet artiste, persuadé que les grands coloristes, tels que le Titien, Vandyck, Rubens, avoient une manière invariable de colorier, il entreprit de fonder en principes l'harmonie du coloris, & de la réduire en pratique mécanique par des règles sûres & faciles.

C'est en cherchant les règles du coloris, que j'ai trouvé, dit l'inventeur, la façon d'imprimer les objets avec leurs couleurs naturelles; & passant ensuite à des instructions préliminaires, il jette les fondemens de son art, en établissant que la peinture peut représenter tous les objets visibles avec trois couleurs; savoir, le jaune, le rouge & le bleu, puisque, suivant lui, toutes les autres couleurs sont composées de ces trois primitives. Par exemple, le jaune & le rouge, font l'orangé; le rouge & le bleu, font le pourpre, le violet; le bleu & le jaune, font le vert.

Les différens mélanges, ajoute-t-il, de ces trois couleurs primitives, produisent toutes les nuances imaginables, & leur réunion produit le noir.

Il ne s'agit ici que des couleurs matérielles, observe Leblon; c'est-à-dire, des couleurs dont se servent les peintres : car le mélange de toutes les couleurs primitives impalpables, ne produit pas le noir, mais précisément le contraire; il produit le blanc.

Le blanc est une concentration ou excès de lumière, & le noir est une privation ou défaut de lumière.

Tels sont ses principes : ainsi, trois couleurs donnent, par leur mélange, autant de teintes qu'il en puisse naître de la palette du plus habile peintre; mais on ne sauroit, en les imprimant l'une après l'autre, les fonder comme le pinceau les fonde sur la toile; il faut donc que ces couleurs soient employées, de façon que la première perce à travers la seconde, & la seconde à travers la troisième, afin que la transparence puisse suppléer à l'effet du pinceau.

Chacune de ces couleurs sera distribuée par le secours d'une planche particulière; ainsi, trois planches sont nécessaires pour imprimer une estampe à l'imitation de la peinture.

*Préparation des planches.*

Elles seront d'abord choisies parmi les meilleures planches de cuivre rouge plané, comme si elles étoient destinées pour la gravure ordinaire.

Ces planches doivent être, entre elles, de même épaisseur, bien unies & très-exactement d'équerre à chaque angle; unies, pour qu'à l'impression toute la superficie soit également pressée; & d'équerre, pour qu'elles se rapportent, contour sur contour, l'une après l'autre, quand elles imprimeront la même feuille de papier.

Le grès, la pierre ponce, la pierre douce à aiguiser, le charbon de bois de saule, & enfin le brunissoir à deux mains, seront employés pour le poliment des cuivres; on ne peut être sûr de sa perfection, qu'après l'essai suivant. Faites encrer & essayer la planche par l'imprimeur, qu'il la passe à la presse sur une feuille de papier mouillée, comme on y passe une planche gravée. Si le papier sort de la presse aussi blanc qu'avant d'y passer, la planche est parfaite; si elle a quelque défaut, le papier taché indiquera les endroits où il faut encore brunir.

La meilleure façon de rendre les planches exactement égales entre elles, c'est de faire des trous aux quatre coins, de les joindre l'une sur l'autre, par quatre rivures bien ferrées, de tracer le carré sur les bords de la première, de limer jusques au trait, en conservant toujours l'équerre sur l'épaisseur des quatre. Limez enfin vos rivures, & les planches en sortiront comme un cahier de papier sort de la coupe du relieur.

On peut, au lieu de rivure, ferrer les planches avec de petits étaux, qui changeront de place à mesure qu'on limera les bords. C'est à l'artiste à consulter son adresse & sa patience, dans les différents moyens qu'il emploiera pour les opérations mécaniques.

#### *De la grainure.*

Les planches, ainsi préparées, seront grainées comme on les graine pour imprimer en manière noire; cette grainure-ci doit être encore plus fine, s'il est possible; & pour parvenir au dernier degré de finesse, il faut travailler d'après les instructions suivantes.

Le berceau est un instrument qui a la forme d'un ciseau de menuisier; mais le ciseau coupe, & le berceau pique comme une molette dont les pointes sont extrêmement aiguës. Il tire son nom du mouvement, sans doute, qui le fait agir, & qui ressemble au balancement qu'on donne au berceau d'un enfant. Un des côtés du berceau porte un biseau couvert de filets de la grosseur d'un cheveu, & chaque filet est terminé par une pointe.

L'outil sera repassé sur le revers de son biseau; & l'on aura grand soin, en l'aiguissant, de conserver toujours le même périmètre; ce périmètre doit être tiré du centre d'un diamètre de six pouces; trop de rondeur caverait le cuivre, & moins de rondeur ne mordrait pas assez.

Les plus petits berceaux conserveront le même périmètre de six pouces; leurs manches demandent moins de force, & peuvent être moins com-

posés. Le grand berceau est destiné pour grainer en plein cuivre, & les petits pour faire les corrections.

Divisez vos planches par des traits de crayon, de neuf lignes environ, parce que le cuivre de grandeur arbitraire ne fournira pas toujours la division juste de neuf lignes.

Posez le berceau perpendiculairement dans le milieu de chaque division; balancez en appuyant fortement le poignet, & remontant toujours la planche; parcourez l'autre espace qui se trouve entre deux lignes tracées: cet espace parcouru, parcourez en un autre; & successivement, d'espace en espace, le cuivre sera tout couvert de petits points.

Tracez alors des lignes au crayon, sur un sens différent; balancez le berceau entre vos nouvelles lignes, & quand vous l'aurez passé sur toute la superficie du cuivre, vous changerez encore la direction de ces lignes.

On parcourt vingt fois chaque direction, ce qui fait quatre-vingt passages sur le total de la superficie; mais on observera, en repassant chaque direction, de ne pas placer le berceau précisément où l'on a commencé: & pour éviter de suivre le même chemin, il faut tirer chaque coup de crayon à trois lignes de distance du premier trait qui a déjà guidé.

Il faut éprouver la planche pour la grainure, comme on l'a éprouvée pour le poli, & qu'elle rende à l'impression un noir également noir & part-tout velouté.

On peut, pour certains ouvrages, conserver le fond blanc à une estampe, comme il l'est presque toujours, sous les fleurs, sous les oiseaux peints en miniature. Pour cela, on grainera seulement l'espace que doit occuper la fleur, le fruit, ou quelque autre morceau d'histoire naturelle qu'on veut graver, & le reste du cuivre sera poli au brunissoir.

Il s'agit, à présent, de dessiner le tableau sur chaque planche grainée; & pour que les contours se retrouvent précisément dans les endroits où ils doivent se rencontrer: voici de quel moyen on se sert.

#### *Moyen sûr pour calquer sur la grainure.*

Prenez une de vos planches; couchez-la sur un carton épais, plus grand de deux pouces en hauteur & en largeur que la planche; faites avec le canif une ouverture bien perpendiculaire dans le carton, la planche elle-même servira de calibre; & dès que le carton sera coupé sur les quatre faces, il vous donnera un cadre de deux pouces.

Ayez, pour détacher ce cadre, une lame bien acérée & bien aiguillée, avec un manche à pleine main. Attendez-vous à trouver de la résistance; & pour éviter d'en trouver encore plus, essayez, sur différentes espèces de carton, celui qui se coupera le plus net & le plus facilement: sur-tout que le carton que vous choisirez soit bien sec,

& tout au moins aussi épais que la planche de cuivre.

Vous avez aux quatre coins de celle qui fait votre calibre, quatre trous qui ont servi à assembler les autres planches pour les limer; vous pourrez en profiter pour river encore le calibre avec le carton, par ce moyen les rendre fixes l'un sur l'autre, & donner plus de facilité à enlever le cadre.

Il faudra, pour le garantir de l'humidité, qui le feroit étendre, l'enduire dessus & dessous d'une grosse couleur à l'huile, telle qu'on l'emploie pour imprimer les toiles de tableau.

Le cadre de carton est ainsi préparé pour recevoir un voile, qui sera cousu, à points serrés, sur ses bords intérieurs. C'est ce voile qui sert à porter, avec précision, les contours. On le présentera donc sur l'original qu'on va graver, & après avoir tracé au pinceau, avec du blanc à l'huile, sur le voile, on attendra que l'huile soit sèche pour repasser les mêmes traits avec du blanc beaucoup plus liquide que celui qui a séché; on enfermera la première planche dans le cadre de carton; & le blanc, encore frais, marquera sur la grainure tous les contours dont le voile est chargé.

On repassera du blanc liquide sur les traits du voile, pour calquer les autres planches; on sera certain, par ce moyen, du rapport exact qu'elles auront entre elles. Le blanc liquide qui doit calquer du voile au cuivre grainé, est un blanc à détrempe délayé dans l'eau-de-vie, avec un peu de fiel de bœuf, pour qu'il morde mieux sur le trait à l'huile. Mais pour conserver ce trait, il est à propos de prendre une plume, & de le repasser à l'encre de la Chine; car l'encre ordinaire tient trop opiniâtrément dans les cavités de la grainure.

On peut encore, au lieu de voile, appliquer un papier serpente sur l'original; en prendre les traits avec la sanguine, puis les transporter sur la planche: mais on est obligé, avec ce papier, de recourir à la presse pour calquer les cuivres l'un après l'autre.

#### *Gravure des planches.*

L'instrument dont on se sert pour graver, ou plutôt pour ratifier la grainure, se nomme *racloir*; il doit être aiguisé sur les deux côtés plats.

On se sert encore du gratoir, qui ne diffère de celui-ci que parce qu'il a trois faces égales; ce gratoir porte ordinairement un brunissoir sur la même tige.

Le brunissoir sert à lisser les parties que le racloir ou le gratoir ont ratifiées; ainsi, l'instrument, dans le nouvel art, comme dans la manière noire, agit par un motif tout différent de l'instrument qui sert à la gravure en taille-douce; car, si le graveur en taille-douce doit, en conséquence de l'effet, regarder son burin comme un crayon noir,

le graveur en manière noire doit, en conséquence de l'effet contraire, regarder le gratoir comme un crayon blanc.

Toutes les préparations faites, ainsi qu'elles viennent d'être expliquées, placez une de vos planches sur le coussinet de graveur, & commencez à ébaucher, en regardant toujours l'original dans un miroir, pour voir la droite à gauche & la gauche à droite.

Il s'agit, en travaillant, de conserver la grainure dans son vif, sur les parties de cuivre qui doivent imprimer les ombres; d'émousser les pointes de la grainure sur les parties du cuivre qui doivent imprimer les demi-teintes; & de ratifier les parties du cuivre qui doivent épargner le papier, pour qu'il puisse fournir les luisans.

Les degrés plus ou moins forts de *ratissage*, ne sauroient être prescrits; c'est à la pratique & aux épreuves à conduire, à corriger, à perfectionner enfin les effets du gratoir.

#### *De l'intention des trois planches.*

La première planche qu'on ébauche est celle qui doit tirer en bleu, la seconde en jaune, & la troisième en rouge. Il faut avoir grande attention de ne pas trop approcher du trait qui arrête les contours, & de réserver toujours de la place pour se redresser, quand on s'apercevra, par les épreuves, que les planches ne s'accordent pas parfaitement.

On dirigera la gravure de façon que le blanc du papier, comme il a été dit, rende les luisans du tableau; la planche bleue rendra les tournans & les fuyans; la planche jaune donnera les couleurs tendres & les reflets: enfin, la planche rouge animera le tableau & fortifiera les bruns jusques au noir.

Les trois planches concourent, presque par-tout, à faire les ombres; quelquefois deux planches suffisent, quelquefois une seule.

Quand il se trouve des ombres à rendre extrêmement fortes, on met en œuvre les hachures du burin. Il est aisé de juger que les effets viennent, non-seulement de l'union des couleurs; mais encore du plus ou du moins de profondeur dans les cavités du cuivre.

Le burin sera donc d'un grand secours pour forcer les ombres: & qu'on ne croie pas que ses hachures croisées dans les ombres fassent dur; nous avons des tableaux imprimés où, vues d'une certaine distance, elles rappellent tout le moëlleux du pinceau.

Les ombres extrêmement fortes obligent de creuser le cuivre plus profondément que ne font les hachures ordinaires de la taille-douce: on se sert alors du ciseau pour avoir plus de facilité à creuser.

Nous ne parlerons point ici du burin, qui appartient proprement à la gravure en taille-douce.

Nous observerons seulement qu'il est très-avantageux de l'employer dans certains cas. Les veines, les artères dans l'anatomie, les fibres dans la botanique, les moulures dans l'architecture; en un mot, tous les traits décidés feront l'ouvrage du burin.

*Pour établir l'ensemble.*

Dès qu'on a gravé à peu près la planche bleue, on en tire quelques épreuves, & l'on fait les corrections au pinceau. Pour cela, mettez un peu de blanc à détrempe sur les parties de l'épreuve qui paroissent trop colorées, & un peu de bleu à détrempe sur les parties qui paroissent trop claires.

Puis, en consultant cette épreuve corrigée, vous passerez encore le gratoir sur les parties du cuivre trop fortes, par conséquent trop grainées; & vous grainerez, avec le petit berceau, les parties qui paroîtront trop claires, par conséquent trop gratées; mais avec un peu d'attention, on évite le cas d'être obligé de regrainer.

Cette première planche bleue, approchant de sa perfection, vous fournira des épreuves qui serviront à conduire la planche jaune: voici comment.

Examinez les draperies ou autres parties qui doivent rester en bleu pur: couvrez ces parties, sur votre épreuve bleue, avec de la craie blanche; & ratifiez la seconde planche de façon qu'elle ne rende, en jaune, que ce que la craie laisse voir en bleu.

Mais ce que rend la planche bleue n'apporte pas tout ce que demande la planche jaune; c'est pourquoi vous ajouterez à détrempe, sur cette épreuve bleue tout le jaune de l'original, jaune pur, jaune paille, ou autre plus ou moins foncé.

Si la planche bleue ne fournit rien sur le papier dans une partie où est placé, par exemple, le nœud jaune d'une mante, vous peindrez ce nœud à détrempe jaune sur votre épreuve bleue, afin qu'en travaillant la seconde planche d'après l'épreuve de la première, vous lui fassiez porter en jaune, tout ce que cette épreuve montrera de jaune & de bleu.

On travaille, avec les mêmes précautions, la troisième en rouge d'après la seconde en jaune; & pour juger des effets de chaque planche, on en tire des épreuves en particulier, qui sont des camayeux, mais tous imparfaits, parce qu'il leur manque des parties qui ne peuvent se retrouver, pour l'ensemble, qu'en unissant à l'impression les trois couleurs sur la même feuille de papier.

On jugera, quand elles seront réunies, des teintes, demi-teintes, de toutes les parties enfin trop claires ou trop chargées de couleurs; on passera, comme on l'a déjà fait, le berceau sur les unes & le gratoir sur les autres.

C'est ainsi que furent conduits les premiers ouvrages de ce genre, qu'on vit paroître, il y a 30 à 48 ans, en Angleterre. On devoit s'en te-

nir à cette façon d'opérer; l'inventeur cependant en a enseigné une plus expéditive, dont il s'est servi à Londres & à Paris; mais il ne s'en servoit que malgré lui, parce qu'elle est moins triomphante pour le système des trois couleurs primitives.

*Manière plus prompte d'opérer.*

Quatre planches sont nécessaires pour opérer plus promptement. On charge d'abord la première de tout le noir du tableau; & pour rompre l'uniformité qui tiendrait trop de la manière noire, on ménage, dans les autres planches, de la grainure qui puisse glacer sur ce noir. On aura attention de tenir les demi-teintes de cette première planche un peu foibles, pour que son épreuve reçoive la couleur des autres planches sans les salir.

Le papier étant donc chargé de noir, la seconde planche qui imprimera en bleu, puisqu'on ne la forçoit que pour aider à faire les ombres, doit être beaucoup moins forte de grainure qu'elle ne l'étoit en travaillant sur les premiers principes. De même la planche jaune & la planche rouge, qui seroient aussi à forcer les ombres, ne seront presque plus chargées que des parties qui doivent imprimer en jaune & en rouge; & de quelques autres parties encore qui glaceront pour fonder les couleurs, ou qui réunies en produiront d'autres, ainsi que le bleu & le jaune produiront ensemble le vert; le rouge & le bleu produiront le pourpre, &c.

Le cuivre destiné pour la planche noire, sera grainé sur toute la superficie; mais en traçant sur les autres, on pourra réserver de grandes places qui resteront polies. Ainsi, en s'évitant la peine de les grainer, on s'évitera encore celle qu'on est obligé de prendre pour ratifier & polir les places qui ne doivent rien fournir à l'impression.

Quand on est une fois parvenu à se faire un modèle, on est bien avancé. Que j'aie, par exemple, un portrait à graver; il s'y trouve, je suppose, cent teintes différentes; l'estampe en couleur d'un saint Pierre que j'aurai conservée, avec les cuivres qui l'ont imprimée, va décider une partie de mes teintes; & voici comment.

Je veux colorer l'écharpe du portrait; cette écharpe me paroît, par la confrontation de la même teinte que la ceinture de mon saint Pierre anciennement imprimée, j'examine les cuivres du saint Pierre, je reconnois qu'il y a tant de jaune, tant de rouge, dans leur grainure; alors, pour rendre l'écharpe du portrait, je réserve en jaune & en rouge autant de grainure que mes anciens cuivres en ont pour la ceinture du saint Pierre.

*Des cas particuliers qui peuvent exiger une cinquième planche.*

Il se rencontre, dans quelques tableaux, des

transparens à rendre, qui demandent une planche extraordinaire, des vitres dans l'architecture, des voiles dans les draperies, des nuées dans les ciels, &c. Le papier, qui fait le clair de nos teintes, a été couvert de différentes couleurs, & par conséquent, ne peut plus fournir aux transparens qui doivent être blancs ou blanchâtres, & paroître par dessus toutes les couleurs. On sera donc obligé, pour faire sentir la transparence, d'avoir recours à une cinquième planche, ou plutôt à l'un des quatre cuivres qui ont déjà travaillé.

Je cherche à rendre, je suppose, les vitres d'un palais; la planche rouge n'a rien fourni pour ce palais, & conserve par conséquent une place fort large sans grainure; j'en vais profiter pour y graver au burin quelques traits, qui, imprimés en blanc sur le bleuâtre des vitres, rendra la transparence de l'original, & m'épargnera un cinquième cuivre. Les épreuves de cette impression en blanc se tirent, pour les corriger, sur du papier bleu.

On conclura de cette explication, que, par une économie fort contraire, il est vrai, à la simplicité de notre art, on peut profiter des places lissées dans chaque planche, pour donner de certaines touches qui augmenteront la force, & avec d'autant plus de facilité, que la même planche imprimera, sous un même tour de presse, plusieurs couleurs à la fois, en mettant différentes teintes dans des parties assez éloignées les unes des autres, pour qu'on puisse les étendre & les essuyer sur la planche sans les confondre.

Un des élèves de Leblon a prétendu nuire à ce petit secours étranger au système, en criant » que » c'étoit agir contre les règles de la peinture; car, » s'il arrive, dit-il, que dans un tableau il y ait » des couleurs vives & brillantes, certainement » le reste du tableau doit s'accorder avec la vivacité de ces couleurs. On ne peut donc appliquer séparément au coin d'une planche un ton différent du ton général. Je m'étonne, ajoute-t-il, que des personnes qui se piquent de goût, aient adopté cette fautive idée de Leblon. »

Un peintre, sans doute, un simple amateur même, auroit lieu d'être étonné qu'on conseillât de sortir du ton, pour gagner du temps: mais Leblon, au contraire, a dit très-expressément: » L'imprimeur intelligent, maître de disposer de toutes les nuances & de les éclaircir avec le blanc ajouté, aura grande attention de consulter le ton dominant pour conserver l'harmonie; il seroit même à propos que le principal artiste de l'atelier cherchât, sur la palette, l'accord désiré, & que dès qu'il l'auroit senti, il fournit la couleur à l'imprimeur. »

#### *De l'impression.*

Le papier, avant d'être mis sous la presse, sera trempé au moins vingt-quatre heures; on ne risque rien de le faire tremper plus long-temps.

On tirera, si l'on veut, les quatre & les cinq planches de suite, sans laisser sécher les couleurs, il semble même qu'elles n'en seront que mieux mariées; cependant, si quelque obstacle s'oppose à ces impressions précipitées, on pourra laisser sécher chaque couleur, & faire retremper le papier autant de fois qu'il recevra de planches différentes.

On ne sauroit arriver à la perfection du tableau, sans imprimer beaucoup d'essais; ces essais usent les planches; & quand on est dans le fort de l'impression, on est bientôt obligé de les retoucher. Les cuivres, pour ne pas se flatter, tireront, au plus, six ou huit cens épreuves sans altération sensible.

Quant à la construction des presses & à la manière d'imprimer, elles ressemblent, à beaucoup d'égards, à celles pour l'impression des planches en taille-douce.

Cependant, les estampes colorées exigent des attentions que d'autres estampes n'exigent pas. Par exemple, l'imprimeur aura soin d'appuyer ses doigts encrés sur le revers de son papier, aux quatre coins du cuivre, afin que ce papier puisse recevoir successivement, angle sur angle, toutes les planches dans ses repères.

Il y auroit encore d'autres observations à faire sur ce qui regarde l'impression: mais les premiers essais en apprendront plus que de longues instructions.

#### *D E S C O U L E U R S .*

Toutes les couleurs doivent être transparentes pour glacer l'une sur l'autre, & demandent par conséquent un choix particulier. Elles peuvent être broyées à l'huile de noix; cependant la meilleure & la plus siccativie, est l'huile de pavots: quelle qu'elle soit, on y ajoutera la dixième partie d'huile de litharge. C'est à l'imprimeur à rendre ses couleurs plus ou moins coulantes, selon que son expérience le guide; mais qu'il ait grande attention à les faire broyer exactement fin; sans cela elles entrent avec force dans la grainure, n'en sortent qu'avec peine; elles happent le papier, & le font déchirer.

#### *Du Blanc.*

Les transparens, dont il a été parlé, seront imprimés avec du blanc de plomb le mieux broyé.

#### *Du Noir.*

Le noir ordinaire des imprimeurs en taille-douce est celui qu'on emploie pour la première planche, quand on travaille à quatre cuivres. On y ajoutera un peu d'indigo pour le disposer à s'unir au bleu.

*Du Bleu.*

L'indigo fait aussi notre bleu d'essai ; mettez-le en poudre, & pour le purifier, jetez-le dans un matras : versez dessus assez d'esprit-de-vin pour que le matras soit divisé en trois parties ; la première d'indigo, la seconde d'esprit-de-vin, la troisième vide. Faites bouillir au bain de sable, & versez ensuite, par inclinaison, l'esprit-de-vin chargé de l'impureté. Remettez de nouvel esprit-de-vin, & recommencez la même opération jusqu'à ce que cet esprit sorte du matras sans être taché. Laissez alors votre matras sur le feu jusqu'à siccité. Si, au lieu de faire évaporer, vous distillez l'esprit-de-vin, il fera bon encore à pareille purification.

L'indigo ne sert que pour les essais. On emploie, à l'impression, le plus beau bleu de Prusse : mais il faut se garder de s'en servir pour essayer les planches ; il les tache si fort, qu'on a de la peine à reconnoître après, les défauts qu'on cherche à corriger.

*Du Jaune.*

Le fil de grain le plus foncé est le jaune qu'on broie pour nos impressions ; on n'en trouve pas toujours, chez les marchands, qui descende assez bas ; alors on le fait ainsi.

Prenez de la graine d'Avignon, faites-la bouillir dans de l'eau commune : jetez-y pendant qu'elle bout, de l'alun en poudre ; passez la teinture à travers un linge fin, & délayez-y de l'os de sèche en poudre avec de la craie blanche, partie égale. La dose n'est point prescrite, on tâtera l'opération pour qu'elle fournisse un fil de grain qui conserve, à l'huile, une couleur bien foncée.

*Du Rouge.*

On demande, pour le rouge, une laque qui s'éloigne du pourpre & qui approche du nacarat ; elle sera mêlée avec deux parties de carmin le mieux choisi. On peut aussi faire une laque qui contienne, en elle-même, tout le carmin nécessaire ; on y mêlera, selon l'occasion, un peu de cinabre minéral & non artificiel. Il est à propos d'avertir que, pour faire les essais, le cinabre seul, même l'artificiel, suffit.

C'est pour ne rien négliger de ce qui peut aider à la perfection, que nous allons donner ici le meilleur procédé pour faire le carmin dans toute sa pureté & dans tout son éclat. Ce procédé sera d'autant plus utile, qu'en faisant soi-même la laque, qui est une suite de l'opération du carmin, on la chargera d'autant de carmin qu'on jugera à propos.

*Manière de faire le Carmin pur.*

Versez, dans une chaudière bien nette, quarante-deux pintes d'eau de fontaine, & encore mieux de pluie. Que la chaudière soit assez grande

pour réserver un tiers de vide. Faites bouillir, & dans le premier bouillon, projetez demi-livre de la meilleure cochenille en poudre fine. Continuez le même degré de feu, & ne cessez de remuer avec une spatule de bois, pour faire toujours précipiter ce qui peut se trouver dans l'écume.

Au bout d'un quart-d'heure, vous jetterez dans la chaudière quatre gros d'alun de Rome en poudre ; la fermentation appaisée, retirez la chaudière du feu, & faites encore précipiter ce qui se ramasse dans l'écume, car c'est une partie de la cochenille.

Laissez refroidir & reposer ; une heure après, vous puiserez dans la chaudière avec une jatte de porcelaine, pour remplir quinze ou vingt terrines vernissées, qui seront rangées sur une table ou sur des gradins.

Conservez le marc avec soin dans la chaudière, & vous le marquerez du n°. I. L'eau déposera au fond des terrines, le carmin dont elle est imprégnée, dans l'espace de vingt-quatre heures : mais en hiver, le dépôt se fera plus lentement. Alors, avec un siphon de verre, vous tirerez des terrines autant d'eau que vous en pourrez tirer, & vous laisserez évaporer le reste.

L'eau qui est sortie des terrines, par le siphon, sera rejetée encore sur le marc de la chaudière, n°. I ; & le tout ensemble sera remué, à froid, pour reposer pendant une heure environ.

Vous verserez, comme la première fois, cette eau dans de nouvelles terrines, où elle déposera encore du carmin ; car le carmin n'est autre chose que ce qui se précipite au fond de l'eau sortie de votre chaudière.

Conservez encore & l'eau des terrines & le marc du n°. I, vous en aurez besoin pour faire votre laque ; & comme ces eaux chargées de cochenille contribuent essentiellement à la beauté de la laque, que vous ferez après, il s'ensuit que si, en faisant le carmin, vous ne retirez qu'une seule fois la cochenille qui nage dans l'eau destinée à teindre la laque, elle fera beaucoup plus chargée.

Il faut éviter, pour le succès de l'opération, la poussière, les femmes, le tonnerre, & généralement toutes les causes physiques dont la malignité est reconnue.

Si l'opération ne manque que par l'effet du tonnerre, le mal est aisé à réparer ; il ne s'agit que de faire bouillir, sur nouveaux frais, ce qui sera sorti de la chaudière, & transvaser dans les terrines.

*Manière de faire la vraie Laque.*

Faites une lessive avec une livre de soude d'Alsace & deux pintes d'eau, sur un feu doux ; versez l'eau par inclinaison ; gardez-la, & remettez deux pintes de nouvelle eau sur la même soude. Versez encore par inclinaison, puis remettez deux

autres pintes d'eau sur la même soude; ce qui vous donnera six pintes de lessive, que vous passerez à travers un linge.

Prenez une livre d'alun de Rome, faites-la fondre dans un vaisseau de terre qui aille au feu, avec deux pintes d'eau tiède.

Quand l'alun sera bien fondu, joignez ces deux pintes aux six de lessive. Vous passerez le tout à travers un linge un peu ferré, vous garderez proprement une espèce de pâte qui reste dans le linge, & vous la marquerez, n°. II. C'est la terre de l'alun qui doit faire le corps de votre laque.

Vous ferez bouillir douze onces de bois de Brésil en copeau, pendant une demi-heure, avec environ douze ou quinze pintes d'eau.

Passer la liqueur dans un tamis, pour en séparer le bois de Brésil. Vous conserverez cette teinture dans un vaisseau proportionné, & vous le marquerez, n°. III.

Vous avez conservé le marc de la cochenille & les eaux qui ont été retirées de dessus le carmin, n°. I. Vous ferez encore bouillir le tout demi-heure; vous laisserez précipiter le marc: puis vous verserez par inclination la liqueur, que vous réunirez avec la teinture de bois de Brésil du n°. III.

Prenez la pâte qui étoit dans le linge du n°. II. Etant sèche & en poudre, mettez-la dans un tamis pour la faire pleuvoir dans le vaisseau où sont les deux teintures réunies n°. I & n°. III. Agitez le tout ensemble assez long-temps, pour que cette pâte se charge de la teinture. Laissez reposer, puis séparez toute l'eau comme inutile.

Fondez une once d'alun de Rome dans suffisante quantité d'eau un peu chaude, mettant le moins d'eau que vous pourrez, mais assez pour que l'alun soit bien fondu.

Jetez cette eau d'alun dans votre laque, petit à petit, pour éviter une trop grande effervescence, & remuez bien afin que l'alun s'incorpore.

Laissez reposer ce mélange pendant trois ou quatre heures, il furnagera une eau rougeâtre que vous ôterez; & pour mieux égoutter votre laque, exposez-la sur un linge tendu en forme de tymbale, sur une grande terrine ou sur un châssis; vous mettrez enfin votre laque en trochisques avec un entonnoir de bois, ou en tablettes de différentes grandeurs.

Il paroît inutile d'avertir que moins on aura tiré de carmin de la demi-livre de cochenille employée, & plus la laque sera belle.

*Des drogues & des doses nécessaires pour la Laque & pour le Carmin.*

Cochenille. . . . .	huit onces.
Alun de Rome. . . . .	quatre gros.
Idem. . . . .	une livre.
Idem. . . . .	une once.
Soude d'Alicante. . . . .	une livre.
Bois de Brésil. . . . .	douze onces.

On ne sauroit dire combien ces doses rendront de laque & de carmin; ce sera à proportion de l'intelligence & de l'adresse dans la manipulation.

*Du Vernis.*

Toutes sortes de vernis ne sont pas propres aux estampes en couleur; & pour ne rien omettre de ce que nous a laissé Leblon, nous donnerons ici la recette d'un vernis particulier qu'il passoit sur ses épreuves.

Quatre parties d'huile de Copahu, avec une partie de gomme copale composent ce vernis. Pilez & tamisez la copale; jetez-la dans l'huile de Copahu, & remuez chaque fois que vous en mettrez. Je dis chaque fois; car la poudre de copale doit être mise par projection, de jour en jour, en quinze doses au moins.

Vous exposerez le vaisseau qui contient le mélange au grand soleil, ou à chaleur égale; & quand les grains de copale ne se distingueront plus dans son huile, & qu'elle fera corps avec l'huile même en consistance de miel, vous éclaircirez ce vernis, à volonté, avec de la térébenthine un peu chaude; celle de Chio est la meilleure.

Il faut, avant de vernir l'estampe, y passer une légère colle de poisson, que vous préparerez ainsi. Faites dissoudre à discrétion de l'alun dans de l'eau de rivière; que la colle trempe pendant un jour entier dans cette eau alunée. Ensuite, faites-la bouillir & passer par un linge. Votre colle doit avoir une consistance d'huile; vous y mêlerez, pour qu'elle sèche plus vite, un peu d'esprit-de-vin.

Quand Leblon vouloit donner à ses estampes le coup-d'œil du vélin, il lissoit son papier avant de le vernir; il y passoit deux couches, & c'est là ce qu'il appelloit *miniaturer*. Quand il vouloit que l'estampe imitât un tableau de chevalet, il la colloït sur une toile à gros grains, & n'y passoit qu'une légère couche de vernis.

*Taille-douce en deux & en trois couleurs.*

Il nous reste à rendre compte d'une nouvelle tentative, dont le succès est dû au sieur Robert, élève de Leblon. Quoique ce ne soit ici que les effets de la gravure en taille-douce, & de l'accord des estampes en couleur, on y reconnoît plusieurs avantages particuliers pour l'anatomie, pour la géographie, & pour quelques autres arts encore; ils y gagneront le temps qu'on emploie à la grainure, & les planches tireront considérablement plus d'épreuves que n'en tirent les planches grainées.

Deux planches suffisent pour imprimer ainsi; elles sont gravées à l'eau forte & au burin, selon les opérations ordinaires.

La première planche imprime le noir, la seconde

le rouge, & l'épreuve sort de la presse comme un dessin à deux crayons.

On peut, quand l'occasion s'en présentera, y joindre une troisième planche, toujours en taille-douce, pour fournir, par exemple, des veines en bleu, sur des places épargnées par les deux premières planches; enfin, l'on aura recours, pour le parfait accord, à tout ce qui a été expliqué d'après les règles établies par Leblon.

*Impression de la gravure en manière noire.*

Cette impression est plus difficile & plus délicate que celle de la gravure en taille-douce, par la raison que les lumières de la gravure en manière noire se trouvent en creux; lorsque les parties de ces lumières sont étroites, la main de l'imprimeur ne peut y entrer pour les essuyer, sans dépouiller les parties voisines. On se sert, pour y pénétrer, d'un petit bâton pointu, enveloppé d'un linge mouillé.

Le papier doit être vieux trempé & d'une pâte fine & moëlleuse. On prend du plus beau noir d'Allemagne, & on le prépare un peu lâche; il faut de plus que les planches soient encrées bien à fond, à plusieurs reprises, & bien essuyées à la main & non au torchon.

*Impression de la gravure au pinceau.*

La méthode de la gravure au pinceau, plus prompte qu'aucune de celles qui sont en usage, est aussi beaucoup plus facile; on peut même l'exécuter sans avoir l'habitude du burin ni de la pointe. L'impression étant le résultat de la gravure, nous la ferons connoître en décrivant les procédés publiés par M. Stupart, pour cette sorte de gravure.

M. Stupart distingue deux opérations. Par la première, on peut imiter un dessin lavé d'un bon maître. En y réunissant la seconde, on réussit à copier assez fidèlement un tableau.

Cette méthode, qui donne les moyens de rendre depuis la plus légère demi-teinte jusqu'à la plus foncée, de les fondre & noyer imperceptiblement les unes dans les autres s'il est nécessaire, est d'autant plus agréable à l'artiste, qu'elle est beaucoup plus expéditive que la gravure à la pointe.

Lorsque le trait du dessin est tracé sur la planche par le secours de l'eau forte, le graveur donne les demi-teintes. Ce travail se peut faire sur le cuivre à nu, sans autre préparation.

Le graveur commence par les teintes les plus foibles, qu'il couvre de vernis quand elles sont au ton convenable, & il laisse à découvert celles qui doivent dominer. Les dernières augmentent par gradation, à proportion que l'eau forte y a séjourné. On ne peut obtenir, par ce moyen, que deux ou trois teintes très-foibles.

On feroit ronger la planche, si l'on vouloit obtenir une teinte supérieure; il étoit donc nécessaire de recourir à un autre procédé, pour donner plus de force aux teintes suivantes.

L'auteur, pour cet effet, après que la planche lavée & séchée a été dépouillée du vernis noir qui servoit à couvrir les blancs & les teintes légères, & qu'elle a été essuyée & dégraissée, conseille de la couvrir d'un vernis clair dont nous allons parler. Il demande ensuite qu'on y répande du sel bien tamisé.

On distribue ce sel également, & on frappe dessous la planche avec une clé, pour que les grains de sel pénètrent jusqu'au nu du cuivre; ce qui arrive lorsqu'on conserve à son vernis le même degré de fluidité. C'est pourquoi il faut être prompt.

L'égalité du grain & la beauté de l'ouvrage, dépendent de cette opération. Lorsqu'elle est faite, on incline sa planche au dessus d'un papier, pour recevoir l'excédent du sel.

Il est, de plus, nécessaire de faire recuire le vernis, mais légèrement, parce qu'autrement il perdrait la transparence essentielle ici pour voir au travers, & reconnoître non-seulement le plus foible trait, mais aussi les plus légères teintes précédentes.

Le sel incorporé avec le vernis, s'enlève ensuite facilement avec le secours de l'eau; le sel s'y fond & laisse le vernis poreux comme un jonc.

L'eau forte, avant cette opération, auroit couvert la planche enduite seulement du vernis, sans aucun effet: mais les petits pores pratiqués par le sel, sont autant de passages dans lesquels ce dissolvant s'insinue & pénètre à proportion du temps qu'il y reste; ainsi, il faut, avant cette opération, couvrir les endroits de la planche que l'on veut garantir de l'action de l'eau forte.

Du reste, on a vu, dans les articles ci-dessus; les procédés propres à ménager les traits du dessin, à distribuer les couleurs, & à faire l'impression de ce genre de gravure.



VOCABULAIRE des termes usités dans l'Art de l'Impression en couleurs.

**B**ERCEAU; outil de graveur propre à grainer une planche de cuivre, pour la manière noire.

**BLANC**; c'est le produit du mélange des trois couleurs primitives impalpables.

**BLEU**; couleur propre à rendre les tournans & les fuyans, dans l'impression en couleurs.

**BOIS DE BRÉSIL**; il sert à donner de la couleur à la laque.

**BRUNISSOIR**; outil de graveur pour polir les planches de cuivre.

**CADRE DE CARTON**; on l'emploie à porter un voile, pour calquer sur les planches de cuivre.

**CAMAYEUX**; on nomme ainsi les estampes à deux couleurs, comme de bistre rehaussé de blanc.

**CANIF**; outil pour lever le cadre du carton.

**CARMIN**; rouge tiré de la coch. nille.

**CAVITÉS DANS LE CUIVRE**; leur plus ou moins de profondeur, fait les ombres plus ou moins fortes.

**COULEURS (impression en)**; c'est l'impression qui se fait de plusieurs planches préparées, pour communiquer à une même estampe des couleurs différentes.

**DÉCHIRER**; le papier se déchire à l'impression, quand les couleurs ne sont pas broyées extrêmement fin.

**EFFETS DES OMBRES**; ces effets, dans l'impression, viennent de la réunion des couleurs, & de la profondeur dans la gravure des cuivres.

**FONDS BLANCS**; ce sont les blancs du papier qu'on conserve dans l'impression des estampes.

**FUYANS ou TOURNANS**; ce sont des contours dont les passages peuvent être rendus par le *bleu*, dans l'impression en couleurs.

**GLACER**; c'est la manière de fondre les nuances.

**GRAINURE**; sorte de gravure ou de préparation des planches gravées, que l'on couvre de petites hachures en forme de grains.

**GRATOIR**; outil tranchant à trois faces, qui sert à user la grainure des planches préparées pour la manière noire.

**GRAVEUR EN MANIÈRE NOIRE**; il doit regarder son racloir comme un crayon blanc; & le graveur en *taille-douce* doit, au contraire, regarder son burin comme un crayon noir.

**HACHURES DU BURIN**; elles sont quelquefois employées pour augmenter les ombres du tableau ou du dessin.

**HÉROS DU THÉÂTRE**; Leblon se sert de cette

expression; pour désigner l'objet principalement éclairé, ou la masse de la première lumière.

**IMPRESSION EN COULEURS**; c'est l'impression de plusieurs planches préparées & colorées. Il faut autant de planches qu'on y emploie de couleurs différentes.

**LAQUÉ**; c'est la terre d'alun qui doit faire la base de cette couleur.

**LESSIVE pour nettoyer les planches**; elle se fait avec de la cendre & de la soude.

**MANIÈRE NOIRE**; genre de gravure propre à imiter le velouté de la peinture.

**ORANGÉ**; sa couleur est produite par le mélange du rouge & du jaune.

**PAPIER**; on doit le tremper long-temps avant de le soumettre à l'impression.

**PINCEAU**; on s'en sert pour faire les corrections à détrempe sur les épreuves.

**PLANCHES (les trois)**; elles servent, par leur réunion sur le même papier, à faire les ombres jusqu'au noir.

**POURPRE**; cette couleur est produite par la réunion du rouge & du bleu.

**PRIMITIVES (couleurs)**; celles admises dans l'impression en couleurs, sont au nombre de trois seulement; savoir, le *bleu*, le *jaune* & le *rouge*.

**RACLOIR**; outil tranchant pour user la grainure sur le cuivre.

**REHAUTS**; ce sont les blancs ou les hachures blanches de la gravure.

**RENTRÉES**; nom que l'on donne aux différentes planches préparées pour l'impression en couleurs.

**STIL DE GRAIN FONCÉ**; c'est le jaune propre à l'impression en couleurs.

**TABLEAUX**; nom que l'on donne aux estampes coloriées: on ne peut guère en tirer plus de huit cens, sans retoucher les planches.

**TIRER UNE ESTAMPE**; c'est l'imprimer.

**TRANSPARENCE**; elle est nécessaire aux couleurs pour suppléer à l'effet du pinceau.

**TROUS**; on en met aux quatre coins des cuivres, pour les river & les fixer ensemble.

**VERT (le)**; il est produit, dans l'impression en couleurs, par le jaune & par le bleu.

**VERNIS pour les estampes imprimées en couleurs**; c'est un composé d'huile de Copahu & de gomme copale.

**VOILE**; il doit être cousu à points ferrés sur le cadre de carton, pour transmettre aux planches le trait pris sur l'original.



# INDIGO ET MANIOC. ( Art de préparer l' )

## DE L'INDIGO.

**L'INDIGO** est une substance de couleur bleue, servant aux teinturiers & pour la peinture en détrempe.

Cette substance est le produit d'une plante qu'on a fait macérer & fermenter dans une certaine quantité d'eau, & dont l'extrait, après une longue & forte agitation, dépose l'indigo que l'on fait ensuite dessécher.

On regardoit autrefois en Europe l'indigo comme une espèce de pierre naturelle de l'Inde; ce qui lui fit donner le nom d'*inde*, d'*indic* ou de *pierre indique*.

On n'a bien connu sa nature & sa fabrique, que depuis les grandes découvertes & les conquêtes par les Européens en Amérique & dans les Indes; cependant, on ne peut pas douter qu'on ne fit avant ces temps de l'indigo en Arabie, en Egypte & même à Malte; mais c'étoit mystérieusement, & son origine & ses procédés y étoient tenus cachés.

De toutes les îles de l'Amérique, celle de Saint-Domingue est réputée la première où l'on ait cultivé la plante de l'indigo.

Au reste, la plante qui fournit l'indigo est extrêmement variée dans ses espèces, & on la trouve dans des pays & dans des climats fort opposés.

De plus, la manière de travailler cette plante est souvent différente, d'où il résulte une grande diversité dans les produits. C'est ce que nous verrons, soit en parcourant le *Parfait Indigotier* de M. Elie Monneréau; soit avec M. de Beauvais Rasseau, qui a donné sur ce sujet un traité fort approfondi, intitulé *les Manufactures d'Indigo des diverses contrées*.

### Indigo d'Europe.

La plante dont on retire l'indigo, croît naturellement dans les pays situés entre les tropiques, & on peut la cultiver avec succès dans ceux qui ne sont éloignés de la ligne que de quarante degrés. Elle ne se plaît point au-delà de ces bornes.

Burchard, dans sa description de l'île de Malte, dit qu'il croît dans ce pays une espèce de *glastum*, que les Espagnols nomment *anil*, & que les Arabes & les Maltois appellent *ennir*, d'où l'on tire une teinture. Son herbe est assez tendre la première année, & sa fécule donne une pâte imparfaite tirant sur le rouge, trop pesante pour se soutenir sur l'eau. On désigne dans le pays l'indigo de la première année, sous le nom de *nouti* ou *mouti*; celui de la seconde année est violet &

si léger, qu'il flotte sur l'eau. On le nomme alors *cyerce* ou *ziarie*.

Celui de la troisième année est le moins estimé; sa pâte est lourde & sa couleur terne. On le nomme *cateld*.

Quand on a coupé cette plante, on la met dans une citerne; on la charge de pierres; on la couvre d'eau; on la fait macérer quelques jours, jusqu'à ce que l'herbe ait déposé sa couleur & sa substance. On fait écouler l'eau ainsi chargée dans une autre citerne, au fond de laquelle en est une petite: on l'agite fortement avec des bâtons; puis on la soutire peu-à-peu, jusqu'à ce qu'il ne reste plus au fond qu'une substance épaisse, qu'on étend sur des draps pour l'exposer ensuite au soleil.

Quand cette substance acquiert un peu de fermeté, on en forme alors, soit des boulettes, soit des tablettes, que l'on fait sécher sur le sable. L'indigo en cet état est nommé *aaliad*.

Celui de la meilleure qualité doit être sec, léger, flottant sur l'eau, d'un violet brillant au soleil. Lorsqu'il est exposé sur des charbons ardents, il donne une fumée violette, & laisse peu de cendres.

### Indigo d'Afrique.

Le Nègres du Sénégal tirent l'indigo d'une plante qu'ils nomment *gangué*. Ils arrachent avec la main la sommité des branches de la plante; ils pilent ce feuillage jusqu'à ce qu'il soit réduit en une pâte fine; ils en composent de petits pains qu'ils font sécher à l'ombre.

Les Insulaires de Madagascar tirent leur indigo d'un arbrisseau, espèce de genêt que les Portugais appellent *Hevra d'anir*. Ils pilent les feuilles avec les branches encore tendres; ils en forment des pains d'environ trois livres qu'ils font sécher au soleil. Veulent-ils faire une teinture, ils broient un de ces pains dont ils mettent la poudre avec de l'eau dans des pots de terre, qu'ils font bouillir un certain temps. Ils laissent ensuite refroidir cette teinture, & ils y trempent leur soie & leur coton, qui, étant retirés, deviennent d'un beau bleu foncé.

On dit qu'il y a encore aux environs du Caire une herbe appelée *nil*, avec laquelle on fait un bleu d'indigo.

### Indigo d'Asie.

Baldeus, dans sa description des côtes de Malabar, dit que la plante dont on tire l'indigo, est un arbrisseau de la hauteur d'un homme, avec une tige semblable au mûrier des haies ou à la

ronce d'Europe; la fleur est pareille à celle de l'églantier ou rosier sauvage, & sa graine ressemble à celle du fenugrec. L'espèce la plus large croît près du village *Chircées* ou *Girchées*, dont on lui donne le nom, à deux lieues d'Amadabat, capitale du Guzaratte.

Il croît aussi de l'indigo dans plusieurs autres endroits des Indes. Celui du territoire de Bayana, d'Indona & de Corfa dans l'Indoustan, passe pour le meilleur.

Il y a plusieurs autres espèces de plantes, telles que le *neli*, le *colinil*, le *tarron*, dont les Indiens tirent l'indigo.

Herbelot, dans sa bibliothèque orientale, dit que les Persiens & les Turcs appellent *nil*, la plante que les Grecs & les Latins nomment *isatis* & *glastum*, dont le suc fait la couleur bleue ou violette, que nous appelons vulgairement *indic* ou *indigo*, & par corruption *annil* au lieu de *al-nil*, qui est le mot turc avec l'article arabe *al*.

La manière de travailler cette plante n'est point uniforme dans l'Asie, & il n'est pas rare de voir les fabriques d'un même canton, différer considérablement entre elles.

Parmi ces diverses pratiques, on en remarque deux principales, dont les produits se distinguent par les noms d'*inde* & d'*indigo*.

La manipulation de l'*inde* diffère essentiellement de celle de l'*indigo*, en ce qu'on ne met que les feuilles de la plante à infuser dans l'eau pour obtenir l'*inde*, au lieu qu'on met toute l'herbe, excepté sa racine, à macérer à peu près de la même manière pour avoir l'*indigo*.

Outre ces deux procédés fort variés dans leurs circonstances, il y en a encore un autre usité dans les Indes, qui consiste dans la seule trituration & humectation des feuilles de cette plante, dont on forme une pâte ou espèce de pastel qui porte aussi le nom d'*inde*.

Les habitans de Sarqueffe, village à 80 lieues de Surate & proche d'Amadabat, après avoir coupé cette plante, la dépouillent de tout son feuillage & le mettent à infuser dans une certaine quantité d'eau, qu'on verse dans un vaisseau nommé la *trempoire*, où ils le laissent pendant trente ou trente-cinq heures. Au bout de ce temps, on fait passer cette eau, qui est chargée d'une teinture verte tirant sur le bleu, dans un autre vaisseau nommé la *batterie*, où l'on fait battre cet extrait pendant une heure & demie par quatre forts Indiens, agitant des cuillers de bois, dont les manches, de 18 à 20 pieds de long, sont posés sur des chandeliers à fourche.

En quelques endroits, on épargne le travail de plusieurs hommes, en se servant d'un gros rouleau de bois taillé à six faces, des deux bouts duquel sortent des aissieux de fer qui tournent sur des collets de même matière, enchâssés dans les deux côtés de la batterie.

Aux deux faces inférieures, près le dessous de

ce rouleau, sont attachés six seaux en forme de pyramide renversée & ouverts par en bas.

Un Indien remue continuellement ce rouleau, à l'aide d'une manivelle fixée à un de ses aissieux, en sorte que trois seaux s'élèvent d'un côté, tandis que trois s'abaissent de l'autre, continuant toujours de la même façon jusqu'à ce que cette eau soit chargée de beaucoup de mousse. On jette alors, avec une plume, sur cette écume, un peu d'huile d'olive. On emploie pour ces aspersions, environ une livre d'huile sur une cuve qui peut rendre 70 livres d'inde.

Aussitôt que cette huile est jetée sur l'écume, elle se sépare en deux parties à travers lesquelles on aperçoit quantité de petits grumeaux, comme ceux qui se voient dans le lait tourné. On cesse pour lors le battage de l'extrait; & quand il est assez reposé, on débouche le tuyau de la batterie, afin d'en écouler l'eau qui est claire, & en retirer la fécule qui reste au fond de ce vaisseau en forme de boue ou de lie de vin; l'ayant retirée, on la met dans des chaufes de drap pour en faire sortir le peu d'eau qui pourroit s'y trouver; après quoi on renverse la matière dans des caisses d'un demi-pouce de haut, pour la faire sécher. Cette matière une fois sèche, est ce que les marchands appellent *inde*.

L'*inde* de la première cueillette, passe pour la meilleure. Celui de la seconde est moins beau, & ainsi des autres, la couleur du premier étant d'un violet plus vif & plus brillant que celui des coupes suivantes.

L'auteur de l'Herbier d'Amboine, rapporte ainsi le procédé que les Chinois emploient pour faire l'indigo. Ils prennent les tiges & les feuilles de l'herbe verte, quelques-uns même y joignent les fouches avec la racine qu'ils jettent dans une cuve, avec une quantité d'eau assez grande. On laisse macérer l'herbe vingt-quatre heures, pendant lesquelles l'eau en extrait toute la couleur. On jette ensuite les tiges avec leurs feuilles, & on verse dans chaque cuve trois ou quatre mesures, qu'on nomme *gantang*, de chaux fine passée au tamis, qu'on remue vigoureusement avec de gros bâtons, jusqu'à ce qu'il s'élève une écume pourprée. On laisse alors reposer la cuve pendant vingt-quatre heures; on en tire l'eau, & on fait sécher au soleil la substance qui se trouve au fond: on en facilite le dessèchement en la divisant en gâteaux ou carreaux, lesquels étant bien secs, forment un indigo propre à être transporté & trafiqué.

L'Herbier d'Amboine indique cette autre préparation de l'indigo, usitée aux environs d'Agra.

Lorsque l'indigo, planté dans un terrain frais, a reçu les pluies du mois de juin, & lorsqu'il a atteint sa hauteur d'une aune, on le coupe & on le met dans une tonne nommée *tanck*, qu'on remplit d'eau. On charge cette eau d'autant de poids qu'elle en peut porter. On la laisse dans cet état pendant quelques jours, jusqu'à ce que l'on s'ap-

perçoive que l'eau ait acquis une forte couleur bleue. On met dessous ou tout auprès une autre tonne, dans laquelle on fait passer la liqueur au moyen d'un canal, & on l'agite avec les mains. On examine l'écume pour juger quand il convient de cesser l'agitation. On y verse alors un quarteron d'huile, & on couvre la cuve jusqu'à ce que toute la partie bleue, qui en cet état ressemble à de la boue, se dépose au fond.

Lorsque l'eau est écoulée, on ramasse la fécule, on l'étend sur des draps, & on la fait sécher sur un terrain sablonneux; mais tandis qu'elle est encore humide, on en forme avec la main des boules ou des mottes, que l'on renferme ensuite dans un endroit chaud.

Cette matière bleue est alors en état d'être vendue. On l'appelle dans l'Indostan *noti*, & chez les Portugais *bariga*. Cet indigo ne tient que le second rang pour la qualité; car, lorsque les pluies de la seconde année ont humecté la terre, & que les souches de l'indigo coupées l'année précédente ont repoussé, les rejettons coupés & traités comme ci-devant, donnent un indigo de première qualité, qui s'appelle dans l'Indostan *tsjerri*, & chez les Portugais *cabeça*.

On fait la troisième année une coupe de rejettons que les pluies ont encore fait naître, & on les traite de la même manière que ci-dessus; mais l'indigo qu'on en retire est de la plus basse qualité: on lui donne le nom de *fassala* ou de *pée*.

Pour distinguer ces trois espèces, il faut remarquer que le *tsjerri* ou *cabeça* est très-bleu, & qu'il a une très-fine couleur; la substance en est tendre; elle flotte sur l'eau; elle produit une fumée très-violette lorsqu'on la met sur les charbons ardents, & laisse peu de cendres.

Le *noti* ou *bariga* est d'une couleur tirant sur le rouge, lorsqu'on l'examine au soleil.

Le *fassala* ou *pée* est une substance très-dure, & a une couleur terne.

#### *Indigo d'Amérique.*

On cultive trois sortes d'indigo dans la *Caroline*, province située dans l'Amérique, entre le 31<sup>e</sup> & le 41<sup>e</sup> degré de latitude septentrionale. Chacun de ces indigos demandent un terrain différent. Le premier, savoir, celui de France ou d'Hispaniola, pousse un pivot fort long & a besoin d'un terrain gras; d'où vient que, bien qu'il soit excellent dans son espèce, on le cultive peu dans les cantons maritimes de la *Caroline*, parce qu'ils sont sablonneux. Une autre raison qui empêche de le cultiver, est qu'il ne peut résister au froid de la *Caroline*.

La seconde espèce, savoir, le faux guatimala ou le vrai bahama supporte mieux le froid, parce que la plante est plus forte & plus vigoureuse; il est d'ailleurs plus abondant. Il vient dans les plus mauvais terrains, & c'est ce qui fait qu'il est plus

cultivé que le premier, quoiqu'il soit moins bon pour la teinture.

Le troisième est l'indigo sauvage, qui, étant naturel au pays, répond mieux aux vues du cultivateur, tant pour la durée de la plante & la facilité de la culture, que pour la quantité du produit.

On coupe la plante dès qu'elle commence à fleurir; mais après qu'elle est coupée, il faut prendre garde de ne point la presser ni la secouer en la portant dans l'endroit où on la met rouir, parce qu'une grande partie de la beauté de l'indigo, dépend de la farine qui est attachée à ses feuilles.

L'appareil pour faire l'indigo, consiste en une pompe & quelques cuves & tonneaux de bois de cyprès, lequel est commun & à bon marché dans le pays. On jette l'indigo dans une cuve d'environ 12 à 14 piads de long, sur quatre de profondeur, à la hauteur d'environ 14 pouces, pour le faire macérer: on met de l'eau dans la cuve; & au bout de 12 à 16 heures, selon le temps, l'indigo commence à fermenter, s'enflé, s'élève & s'échauffe insensiblement. Alors, avec des pièces de bois mises en travers, on empêche qu'il ne monte trop, & on marque le point de sa plus grande crue. Lorsqu'il baisse au dessous de cette marque, on juge que la fermentation est à son plus haut degré, & qu'elle commence à diminuer. On ouvre ensuite un robinet pour faire écouler l'eau dans une autre cuve, qu'on appelle le *battoir*.

Après avoir fait écouler l'eau imprégnée des particules de l'indigo, on se sert d'espèces de baquets sans fonds, armés d'un long manche, pour la remuer & l'agiter; ce que l'on continue de faire jusqu'à ce qu'elle s'échauffe, qu'elle écume, fermente, & s'élève au dessus des bords qui la contiennent.

On appaise cette fermentation violente en versant de l'huile sur l'écume, ce qui la fait baisser aussitôt. L'eau ayant été ainsi agitée pendant 30 ou 35 minutes, il commence à se former de petits grains; ce qui vient de ce que les sels & les autres particules de la plante que l'eau avoit divisés, sont alors réunis.

La liqueur étant au point convenable, on y fait couler de l'eau de chaux, & on agite le tout légèrement; ce qui facilite l'opération. L'indigo forme des grains plus parfaits, & la liqueur acquiert une couleur rougeâtre; elle devient trouble & boueuse, & on la laisse reposer. On fait ensuite couler la partie la plus claire dans différents autres vaisseaux, d'où on la tire lorsqu'elle commence à s'éclaircir au dessus, jusqu'à ce qu'il ne reste qu'un limon qu'on met dans des sacs de grosse toile: on suspend ces sacs jusqu'à ce que l'humidité en soit entièrement dissipée.

Pour achever de sécher ce limon, on le tire des sacs & on le patrit sur des ais faits d'un bois poreux, avec une spatule de même matière, l'exposant soir & matin au soleil à différentes reprises, mais peu de temps. On le met ensuite dans des

boites ou caisses que l'on expose au soleil avec la même précaution ; jusqu'à ce que l'opération soit finie & que l'indigo soit fait.

Il faut beaucoup d'attention & d'adresse dans chaque partie de ce procédé. On ne doit point laisser l'eau ni trop long-temps ni trop peu de temps dans le rouissoir , dans le battoir ; il faut sur-tout faire sécher la fécule avec beaucoup de précaution.

Il n'y a peut-être point d'objet de commerce sur lequel on fasse d'aussi grands profits dans la Caroline, que sur l'indigo, ni qui exige moins de dépense ; ce qui vient de la bonté du climat.

*Indigo des Colonies Françaises en Amérique.*

On connoît cinq espèces d'indigo dans les Colonies Françaises en Amérique ; savoir, le *maron* ou celui de *savane*, le *mary*, le *guatimalo*, le *bâtard* & le *franc*.

Toutes ces espèces ont entre elles beaucoup de ressemblance , & la description de la dernière , suffira pour donner une idée générale de toutes les autres.

L'*indigo franc* est une plante droite , déliée , garnie de menues branches , qui , en s'étendant , forment d'ordinaire une petite touffe. Elle s'élève à trois pieds de hauteur & même plus , quand elle se trouve dans un bon terrain où sa principale racine commence toujours par pivoter.

Cette racine & les autres qui en proviennent , peuvent s'étendre jusqu'à 12 à 15 pouces de profondeur ; elles sont blanches , ligneuses , rondes , dures & tortueuses.

Cette plante devient , avec le temps , ligneuse & cassante , & se divise quelquefois dès le pied en petites tiges , couvertes d'une écorce griseâtre entremêlée de verd. Ces tiges sont rondes ainsi que leur souche , qui peut avoir quatre à cinq lignes de diamètre , plus ou moins , suivant le terrain. L'intérieur en est blanc ; les branches se garnissent de petites côtes , dont chacune porte jusqu'à huit couples de feuilles terminées par une seule qui en fait l'extrémité. Ses feuilles sont ovales , un peu pointues , unies , douces au toucher , & assez semblables à celles de la luzerne ; mais pour la couleur , la figure , la grandeur & la disposition des feuilles sur leur côte , aucune plante n'approche plus exactement de l'indigo que le *galega* , appelé en françois *rac de chèvre* , ou que le *trifolium*.

Le feuillage de l'indigo répand une odeur douce , assez pénétrante , mais peu flatteuse , qui a quelque rapport à celle de la fécule desséchée & bien fabriquée. Sa feuille présente aussi au goût une saveur assez approchante de celle de la fécule , entremêlée d'une petite amertume piquante , répandue dans tout le reste de la plante. Les branches se chargent de petites fleurs d'un rouge violet très-clair , & d'une odeur légère , mais agréable.

Ces fleurs sont ailées ou papilionacées , composées chacune de cinq pétales. Le pétale supérieur est plus large & plus rond que les autres , & profondément dentelé tout autour ; ceux d'enbas sont plus courts & terminés en pointe , avec un pistile au milieu.

A ces fleurs , ressemblantes à peu près à celles de notre genêt , mais bien plus petites , succèdent des siliques roides & cassantes , rondes , grainées , un peu courbes , d'environ un pouce de longueur , & d'une ligne & demie de diamètre. Ces coques renferment cinq ou six semences ou graines , semblables à de petits cylindres , d'une ligne de long , luisans , très-durs , & d'un jaune rembruni. Le feuillage de cette espèce foisonne plus en fécule , proportion gardée , que celui des autres , & le grain qui la compose est plus gros.

Je n'ajouterai point que la marchandise provenant de l'indigo franc , est nécessairement plus belle que celle de l'indigo bâtard ; car , on soutient que la plus brillante qualité , telle que celle du bleu flottant ou du violet , ne dépend point de l'herbe , puisque les deux dont il est question , donnent tantôt le bleu ou le violet ; tantôt le gorge de pigeon ou le cuivré , &c. mais seulement de certaines circonstances plus aisées à soupçonner qu'à définir au juste , au nombre desquelles on fait concourir la qualité du terrain , la coupe de l'herbe avant sa maturité , l'imperfection de la fermentation & du battage ; on peut ajouter la chenille qui ronge l'indigo , & qu'on met souvent avec l'herbe dans la cuve. Il faut dire encore que le plus ou moins d'ordure dans le feuillage , la manière de sécher la fécule , la quantité & l'espèce d'huile qu'on répand dans la batterie , doivent contribuer à légèreté & à la qualité des matières.

L'indigo franc se fait avec facilité , mais le succès de sa plantation est fort douteux ; ayant une tige tendre & délicate , exposée à tous les accidens qui viennent de la nature du terrain , des vicissitudes de l'air & des saisons , des attaques des chenilles , des punaises , des vers & des animaux.

L'*indigo bâtard* diffère de l'indigo franc , surtout par la supériorité de sa grandeur , qui est de six pieds & même plus. Sa feuille est longue & étroite , peu épaisse , d'un vert clair , & un peu blanc par le dessous ; le revers de cette feuille est garni d'un poil subtil , piquotent , facile à détacher , & très-inquiétant pour les Nègres qui s'en chargent. Ses siliques , plus courbées que celles du franc , sont jaunes , ses graines noires , luisantes comme de la poudre à feu , & de la forme de petits cylindres.

On est dans l'usage de couper cet indigo , lorsqu'il approche de trois pieds & qu'il entre en fleur , dont l'odeur suave est très-remarquable , & que , pressant légèrement une poignée de son feuillage , il est assez roide pour se rompre un peu ,

peu, & faire un petit bruit comme s'il criait dans la main.

La fabrique de l'indigo bâtard est plus difficile que celle du franc, & le grain de sa fécule n'est pas si gros; mais on est dédommagé de ces inconvéniens, par quelques avantages qui sont particuliers à cette espèce. En effet, cet indigo vient en tout temps & dans toutes sortes de terrains; son herbe résiste beaucoup plus aux insectes & aux pluies. Quelquefois on cultive l'un & l'autre indigo, & il provient de ce mélange un grain ferme, de bonne grosseur, & d'excellente qualité.

L'indigo qu'on appelle à Saint-Domingue *guatimalo*, est une espèce qui a tant de ressemblance & de rapport au bâtard, qu'il seroit presque impossible de les distinguer l'un de l'autre, sans ses siliques & sa graine colorée de rouge bruni.

Le *guatimalo* rend beaucoup moins que le bâtard; mais on a de la peine à les séparer, étant très-souvent mélangé avec les autres espèces.

L'indigo *sauvage* ou *maron* croît dans les savanes & les terrains incultes ou abandonnés. Il ressemble à un petit arbrisseau dont le brin court & touffu, est fort gros en comparaison des autres. Ses branches sont souvent adhérentes à sa racine; ses feuilles sont rondes, petites & très-minces: on le regarde en général comme intraitable, du peu propre à récompenser l'ouvrier de son travail.

L'indigo *mary* ressemble au *franc* par ses feuilles, excepté qu'elles sont moins charnues; il rend, dit-on, beaucoup, mais il s'en trouve rarement.

Parmi les habitans qui fabriquent de l'indigo, il y en a peu qui s'occupent à faire de la graine, c'est-à-dire, à planter de l'indigo pour en recueillir la semence.

Ceux qui s'adonnent à la culture de la graine, se placent ordinairement dans les mornes. Les uns récoltent la graine du *franc*, les autres celle du *bâtard*; quelques-uns font la graine des deux espèces, & jamais d'autres.

La graine de l'indigo franc & celle du bâtard, ont exactement la même figure cylindrique; c'est-à-dire, ronde sur la longueur, & plate par les deux bouts.

La couleur du *franc* est d'un jaune rembruni, tirant un peu sur le vert, quelquefois sur le blanc, quand elle n'est pas bien mûre.

La couleur de la graine du *bâtard* est noire lorsqu'elle est bien mûre, & ce noir tire un peu sur le vert lorsqu'elle l'est moins: la graine du franc est toujours un peu plus grosse que celle du bâtard.

Le Journal économique de 1755, dit que M. de Saint-Pée, maître en chirurgie au quartier de la rivière salée de la Martinique, a trouvé le secret de faire de l'indigo avec une plante différente de celle dont on s'est servi jusqu'à présent; qu'elle n'est point sujette aux chenilles; que les grandes pluies n'en font pas tomber les feuilles, comme celles de l'anil, & que l'indigo qui en est venu,

*Arts & Métiers. Tome III. Partie II.*

a été trouvé parfaitement beau. Cette plante, qu'on ne nomme pas, est vraisemblablement du nombre de celles qui sont beaucoup répandues dans les îles de l'Amérique, dont la fermentation donne, à la vérité, une couleur bleue, fort belle, mais en si petite quantité, que les habitans la négligent & la regardent comme une mauvaise herbe du pays.

#### *Fabrique de l'Indigo.*

La théorie de cette fabrique est fondée sur la fermentation des végétaux, qui sont sujets à passer de l'état ardent ou spiritueux, à l'état aigre ou acide, & de-là au putride, lorsqu'ils sont longtemps à infuser dans une certaine quantité d'eau.

L'indigo peut éprouver successivement ces trois révolutions; mais la pratique enseigne que la fermentation spiritueuse, est seule convenable à sa manipulation.

Les indigotiers divisent cette fermentation ardente en deux temps ou degrés: ils nomment le premier degré, *pourriture imparfaite*; & le second, *bonne* ou *parfaite pourriture*. Ils appellent *pourriture excédée*, l'état de la fermentation putride ou alcalinescente, & ils n'omettent rien afin de l'éviter.

Pour tirer parti de l'extrait, il faut le soutirer de la cuve où il est confondu avec la plante, ensuite le battre & l'agiter, à l'effet de réduire tous les principes propres à la fermentation de l'indigo, à l'état d'un petit grain distinct & facile à s'égoutter.

Si l'on abandonnoit une cuve de l'extrait à elle-même, à dessein d'obtenir la fécule sans le secours du battage, elle tomberoit en putréfaction, & les principes imperceptibles du grain destitués de leur apprêt nécessaire pendant le temps convenable, ne se déposeroient que sous la forme d'une vase fluide & incapable de s'égoutter; c'est pourquoi on ne diffère guère le battage d'une cuve, à moins qu'on ne soit dans le cas d'attendre l'extrait d'une autre, pour les battre tous deux dans le même vaisseau.

Le terme de la fermentation & du battage dépend de plusieurs circonstances, sur-tout du temps froid ou chaud, pluvieux ou sec, & du degré de chaleur ou de fraîcheur de l'eau dont on se sert; ce qui rend la pratique de cet art incertaine & variable.

Quelques écrivains, entre autres Rumphe, Burck & Hans Sloane, disent que la poudre de chaux-vive passée au tamis, entre dans la préparation de l'indigo des Indes; que l'on se sert à la Caroline d'eau de chaux pour la clarification de l'extrait; & qu'à la Jamaïque on répand de l'urine sur une petite partie de l'extrait, pour connoître la disposition des principes ou molécules, à une agrégation qui constitue le grain de l'indigo.

M. Duhamel, de l'académie royale des sciences, pense qu'une dissolution d'alkali phlogistique,

M m m m

pourroit être aussi employée utilement. M. de Rafeau ajoute qu'entre toutes les matières tirées du règne animal ou végétal, celles qui ont une qualité visqueuse ou mucilagineuse, lui paroissent au moins très-propres à aider l'art dans cet objet.

Il résulte de ces différentes opinions, que l'on ne fait pas encore quel est le véritable précipitant de la matière colorante de l'indigo. Les procédés le plus généralement reçus, sont, comme on l'a dit, la fermentation & le battage; ce qui exige des bâtimens, des vaisseaux, des ustensiles & des préparatifs, que nous allons faire connoître.

#### *Dispositions d'une Indigoterie.*

On appelle *indigoterie* le terrain où l'on cultive l'indigo, avec les bâtimens, vaisseaux, nègres & ustensiles propres à sa fabrique; mais on entend plus particulièrement par ce nom, les cuves de maçonnerie destinées au travail de l'indigo.

Chaque *indigoterie* est ordinairement composée de trois vaisseaux attenans l'un à l'autre, & se joignant par des murs mitoyens. Ces trois vaisseaux sont disposés par degrés, de manière que l'eau versée dans le premier, tombe, par des robinets, dans le second; du second, dans le troisième; & du troisième, au dehors.

Le premier de ces vaisseaux se nomme *trempoire* ou *pourriture*; c'est dans cette cuve qu'on met l'herbe, qu'on y laisse macérer & fermenter.

Le second vaisseau se nomme *batterie*; c'est dans celui-ci qu'on fait passer l'extrait qui a subi la fermentation, afin de le battre & de le traiter de la manière qu'il convient.

Le troisième vaisseau ne forme qu'une espèce d'enclos, & s'appelle *repositoire*; le fond de ce vaisseau a, vers un de ses côtés, un petit bassin nommé *bassinot* ou *diablotin*.

Le diablotin ou bassinot, creusé dans le plan du repositoire, est destiné à recevoir la fécule sortant de la batterie. Ce petit vaisseau doit être pratiqué au dessous du niveau du fond, de manière à toucher le mur de la batterie. Il est muni d'un petit rebord, afin d'empêcher l'eau du fond du repositoire d'y refluer.

Le fond de ces trois grands vaisseaux est plat, avec une pente d'environ deux ou trois pouces, pour faciliter l'écoulement des uns vers les autres.

Le fond du diablotin présente une figure concave, dont le contour est rond ou ovale. Il doit se trouver dans le fond même du diablotin, une autre petite fossette ou forme ronde, ressemblante à celle d'un chapeau; c'est là qu'on achève de puiser avec un côté de la calbasse, le reste de la fécule qui y descend naturellement.

Le premier vaisseau doit avoir une bonde avec son robinet ou daleau, de trois pouces de diamètre; le tout suivant la grandeur de la cuve.

Le second vaisseau a une bonde perpendiculaire au bassinot, avec trois robinets ou daleaux, d'en-

viron trois pouces de diamètre. Ces robinets sont élevés de quatre pouces les uns au dessus des autres: les deux premiers servent à écouler, en deux reprises, l'eau qui surnage la fécule après le battage.

Le troisième daleau, qui est nécessairement perpendiculaire au diablotin, est destiné à l'écoulement de la fécule déposée au fond de la batterie, au niveau duquel il doit être, & même tant soit peu plus bas.

Le plan du fond du troisième grand vaisseau, au lieu de bonde, a une ouverture au bas du mur, d'environ six pouces en carré, toujours libre, qui répond au canal de décharge, nommé *la vide*.

Le *diablotin* & la petite forme qui se trouvent enclavés dans le troisième vaisseau, n'ont besoin d'aucune issue, puisqu'on en retire toute la fécule jusqu'au sec, par leur ouverture.

Les bondes doivent être de bois incorruptible, écarries & placées dans le courant de la maçonnerie, à l'endroit de l'écoulement de chaque vaisseau. Ces bondes sont percées selon leur longueur, pour former les daleaux. La hauteur & la largeur de chaque pièce sont proportionnées à la quantité & à la largeur des trous qu'on y fait, & leur longueur se mesure sur l'épaisseur du mur où elle est placée, observant que les deux bouts se trouvent de niveau aux deux côtés du mur. Les chevilles avec lesquelles on bouche les daleaux, sont rondes & de même bois que les bondes.

Les habitations où l'on fabrique l'indigo, ont, suivant leur étendue, plusieurs corps de maçonnerie semblables, proches ou éloignés les uns des autres, pour la commodité de l'exploitation. Alors on les désigne quelquefois par le terme de *pourriture* ou d'*équipage*.

Lorsqu'on a dessein de construire une indigoterie, on doit examiner avant toutes choses, s'il est possible d'y amener l'eau de quelque rivière, de quelque ravine ou d'un puits, pour remplir les cuves.

On établit les indigoteries sur quelque butte ou élévation naturelle ou artificielle, suffisante à un écoulement qui ne soit sujet à aucun reflux.

On les place aussi quelquefois dans un fond, pour être à portée de profiter des eaux d'une rivière ou d'un ruisseau, pour remplir la *tremperie*. Mais il faut toujours que la *batterie* ait un débouché au dessus du niveau des eaux voisines, observé dans la saison des pluies, afin que l'écoulement en soit toujours assuré.

On donne au premier vaisseau la forme d'un carré parfait, ou celle d'un carré un peu oblong: ainsi, quand sa longueur est de dix pieds, on peut lui donner neuf pieds de largeur sur trois pieds de profondeur, y compris un petit talus haut d'environ six pouces, dont la pente toute intérieure forme comme une espèce de rebord à la cuve.

Il est dangereux de faire ces vaisseaux trop

grands, parce que la fermentation ne peut y être si prompte ni si égale, que dans ceux qui sont d'une médiocre étendue; & que le produit d'une grande cuve, est de beaucoup inférieur à celui de deux autres qui contiendroient ensemble la même quantité d'herbe.

Dans la construction du second vaisseau où doit se faire le *battage*, il faut observer le niveau du fond de la trempoire, qu'on est quelquefois obligé de tenir fort bas, pour en faciliter le remplissage.

Il est bon aussi d'examiner si à trois pieds ou à trois pieds & demi plus bas que le niveau du fond de la trempoire, on peut placer le fond de la *batterie* de manière qu'elle ait un écoulement de six pouces au dessus du plan du reposoir, & que le reposoir ait une décharge convenable dans quelque fosse ou marre voisine. Alors on peut déterminer l'étendue de la *batterie*, qui doit toujours être plus longue d'un, deux ou trois pieds dans un sens que dans l'autre; cette étendue se règle d'après le calcul de la quantité de pieds cubes d'eau que doit contenir la *trempoire* lorsqu'elle est remplie d'herbe, & que l'eau est à six pouces de ses bords.

On élève sur les murs du bassin de la *batterie*, une maçonnerie de deux pieds de haut pour servir de rebord à ce vaisseau; ce qui doit donner en tout cinq à cinq pieds & demi de hauteur, sur-tout quand on se sert de nègres & de buquets pour battre la cuve: car il faut diminuer les bords de six pouces, lorsqu'on fait mouvoir les buquets par un moulin.

On fait en sorte que le côté le plus étroit de la *batterie* se trouve en face de la trempoire, à moins qu'on ne soit dans le cas de faire battre plusieurs vaisseaux à-la-fois, par des moulins à eau ou à mulets; ce qui nécessite une direction toute opposée.

Les bords de la trempoire forment, comme on l'a dit, une pente intérieure au quart d'équerre, d'environ six pouces. Les bords du second vaisseau ont aussi une petite pente, mais elle est moins forte vers le dedans: ceux du *reposoir* sont plats.

Ce troisième vaisseau n'a pas une étendue déterminée; néanmoins, le mur qui lui est mitoyen avec la *batterie*, sert ordinairement de mesure à sa longueur pour ce côté-là & celui qui le regarde en face. Six ou sept pieds suffisent pour chacun des deux autres côtés de sa largeur.

Le *diablotin* ou le *bassinot* un peu échancré du côté qu'il touche au mur de la *batterie*, est profond de deux pieds, y compris la forme ou fosse, & large de deux pieds & demi & même plus, suivant la grandeur des premiers vaisseaux. La fosse peut porter cinq à six pouces de diamètre & autant de creux.

La hauteur des murs contournans du troisième vaisseau, qui vont se réunir au mur mitoyen de la *batterie*, est d'environ trois pieds & demi à quatre pieds, en comptant le fond du reposoir, à

fix pouces au dessous du dernier robinet de la batterie. On pratique vers un des coins du reposoir, & du côté du mur mitoyen de la batterie qui lui sert d'appui, un petit escalier pour y descendre & en sortir à volonté.

La maçonnerie de ces vaisseaux & sur-tout du premier, doit être faite avec précaution & solidité, afin de pouvoir être parfaitement étanchés, & en état de résister aux violens efforts de la fermentation. On en prépare les fondemens par un massif de roches sèches, bien garnies & pilonnées, avant d'en maçonner le fond & les murs qui lui servent de revêtement.

On donne au mur de ce premier vaisseau 15, 20 & même 24 pouces d'épaisseur, sur-tout lorsqu'il a 20 pieds carrés: 12 à 15 pouces suffisent à l'épaisseur des autres vaisseaux.

Le fond, & tout ce qui est caché sous terre, doit être travaillé avec grande attention, de crainte que les sources voisines, ou que les eaux qui proviennent de l'égoût des terres, ne s'y insinuent.

On n'emploie d'ordinaire à la liaison de ces sortes d'ouvrages, qu'un mortier de sable & de chaux: on se sert aussi avec succès de terre grasse pour les ouvrages exposés en plein air; mais on recrépit toujours l'extérieur avec de bon mortier à chaux & à sable, & l'intérieur avec du ciment fait de la manière suivante.

Lorsque toute la maçonnerie est bien sèche, on fait un ciment composé de chaux & de briques pilées & passées au tamis, dont on enduit exactement tout l'intérieur & les bords des vaisseaux; on a soin de polir l'ouvrage à mesure qu'il sèche, avec des truelles fines, ensuite avec des cacones dont l'écorce est très-dure & très-polie, ou avec des galets de rivière; ce qui demande le travail de plusieurs nègres ensemble, pour presser le ciment à mesure qu'il sèche, & l'empêcher de gercer.

Aussitôt qu'on s'aperçoit d'une fente à la cuve, on pile des coquilles de mer & on les réduit en poudre, qu'on passe au tamis. On prend ensuite de la chaux-vive pulvérisée: on mêle ces poudres ensemble, & on en fait un mortier dont on bouche la fente de la cuve; ce qui arrête l'écoulement. D'autres, pour boucher une fente, commencent par l'élargir intérieurement en forme de rigole évafée, de la profondeur de sept à huit pouces, depuis le haut jusqu'en bas; & on en remplit le vide avec un ciment composé de parties égales de chaux-vive, de brique pilée & tamisée, & de mâche-fer réduit en poudre; le tout délayé dans une petite quantité d'eau.

On compose à l'Isle de France un mastic avec la poudre des coquilles, qu'on fait dissoudre dans du jus de citron, dont on tire le résidu qu'on mêle avec des blancs d'œufs.

Le ciment de la Chine, nommé *sarangoussi*, se fait avec du brai sec, de l'huile de cocos, & de la chaux-vive tamisée. On compose de ces trois parties une pâte que l'on bat sur un billot à coups

de masse, jusqu'à ce qu'elle devienne bien filante & maniable. Cette pâte devient très-dure dans l'eau, & blanchit comme la porcelaine. C'est pour-quoi on s'en sert pour recoller les vases de cette espèce.

Au reste, le ciment ordinaire étant bien fin, un peu clair, & appliqué convenablement, produiroit le même effet.

Lorsque ces travaux sont finis, on dresse, avec quelques fourches plantées en terre, un ajoupa ou espèce d'appenti sur le *reposoir* & même sur les autres vaisseaux, pour mettre l'indigo & les nègres à l'abri.

Comme il est nécessaire d'empêcher la trop grande dilatation de l'herbe dans la *trempoire* ou *pourriture*, dont elle surmonteroit bientôt les bords, on plante, à la profondeur de trois pieds en terre, quatre poteaux de bois incorruptible, vers les quatre coins extérieurs du travers de la longueur de cette cuve; ces poteaux, qu'on appelle les *clés*, s'élevant hors de terre à la hauteur d'un pied six pouces au dessus des bords de la pourriture, présentent vers leur extrémité une mortaise de six pouces de large & longue de dix. Ces mortaises sont destinées à recevoir des barres ou soliveaux, qui passent directement d'une clé à l'autre par dessus toute la largeur de la trempoire, & en même temps les coins ou coussinets par lesquels on assujettit les barres dans les mortaises. Les barres de ces clés sont écartées de six pouces sur les quatre faces, & quelquefois de six sur huit.

Quand on a chargé la cuve, c'est-à-dire, lorsqu'on y a mis l'herbe pour la fermentation, on couche dessus, dans la longueur de la cuve, des planches de palmiste, & sur leur travers deux ou trois chevrons, qui sont des pièces de bois écartées de six pouces sur les quatre faces; on les assujettit en cet état, par le moyen des coins ou étançons posés entre elles & les barres des clés.

La partie des poteaux ou clés cachées en terre, a environ un pied & demi de diamètre. Celle qui est dehors & qui surpasse la cuve d'un pied & demi, doit avoir dix à douze pouces d'écartissage, afin de supporter le travail & l'ouverture des mortaises, qui doivent être proportionnées aux barres dont il a été parlé ci-dessus.

Trois fourches ou courbes de bois plantées en triangle des deux côtés de la batterie, savoir, deux d'un côté & une au milieu de l'autre bord, servent de chandeliers ou d'appuis au jeu des buquets, employés à battre & à agiter l'eau de cette cuve.

Il y a des quartiers où l'on bat avec quatre buquets, où par conséquent on met deux fourches d'un côté & deux de l'autre, mais toujours dans une position alternative, comme les trois dont on vient de parler.

Le *buquet* est un instrument composé d'un caisson sans fond, uni à un manche: ce caisson est formé de l'assemblage de quatre morceaux de fortes

planches. Il ressemble à une petite crèche, ou à un pétrin de boulanger dont on auroit enlevé la couverture & le fond. L'ouverture supérieure est beaucoup plus large que l'inférieure; mais les deux bouts de ce caisson sont perpendiculaires ou verticaux, c'est-à-dire, qu'ils ne s'évasent point du tout. La longueur du buquet est de douze à quinze pouces, sa largeur supérieure de neuf à dix pouces; l'ouverture inférieure est de trois à quatre pouces, & sa profondeur de neuf à dix pouces: au reste, ces mesures sont arbitraires.

Pour emmancher le buquet, il faut faire une mortaise droite au milieu d'une des planches qui forment la longueur, & une autre au milieu de la longueur de la planche opposée, mais un peu plus bas que le milieu, c'est-à-dire, qu'il faut approcher cette seconde mortaise du côté où le buquet se ferme.

On l'ajuste, par la première de ces ouvertures, à une gaule de la grosseur du bras, qui, de cette manière, le traverse obliquement de part en part. On arrête ensuite le buquet par une clavette qui traverse le bout de la gaule; après quoi on pose cette gaule entre les branches du chandelier placé à hauteur d'appui, & on l'y assujettit au moyen d'une cheville de fer qui traverse le tout; ce qui donne au nègre qui en tient le manche, la liberté de plonger & de relever le buquet.

La longueur de la gaule, depuis son point d'appui sur la fourche qui touche le mur de la batterie jusqu'au caisson, se règle sur la mesure du travers entier de la batterie dont on retranche un pied, afin que le buquet soit franc dans son mouvement, & qu'il n'endommage pas la muraille de ce vaisseau.

Il faut que ceux qui battent la cuve avec ces instrumens, s'accordent exactement à donner leur coup ensemble, sans quoi l'eau rejailit de plus de quatre pieds au dessus du bassin.

On se sert aussi de deux espèces de *moulins* pour battre l'indigo; les uns se meuvent par l'eau, les autres par des chevaux.

Le mouvement de ces moulins se rapporte à un arbre couché sur le travers de la batterie, lequel étant terminé à chaque bout par un essieu de fer, roule sur des collets de même matière posés sur les deux côtés de la batterie. Cet arbre est garni de quatre cuillers, assez longues pour que leur caisson se remplisse d'eau en tournant.

Ces caissons sont fermés par le bas, & doivent se séparer de leur manche quand on le juge à propos; parce que, si le moulin est fait pour battre plusieurs cuves, il est inutile de laisser ces pièces attachées aux arbres qui ne font rien.

Quelques-uns, pour éviter les frais d'un moulin, placent tout simplement sur le travers de leur batterie, un arbre garni de palettes, auquel on imprime un mouvement de rotation, par le moyen de deux manivelles fixées à ses deux aissieux.

Comme la fécule en tombant dans le diablotin est encore remplie de beaucoup d'eau, on la retire de ce vaisseau pour la mettre à s'égoutter dans des sacs d'une bonne toile commune, point trop ferrée.

Ces sacs sont ordinairement longs d'un pied à un pied & demi, carrés ou en pointe par le bas, & larges de huit ou neuf pouces en haut.

On fait tout près de leur ouverture des œillets ou boutonnières, & on y passe des cordons ou lacets courans, par lesquels on les suspend des deux côtés aux chevilles ou crochets d'un ratelier.

Quand les sacs ne rendent plus d'eau, on renverse la fécule, qui est encore molle comme de la vase épaisse, dans des caisses de bois, pour l'y faire sécher. Ces caisses sont d'un bois léger, longues de trois pieds, larges d'un pied & demi, & profondes de deux pouces.

On expose ces caisses sur des établis, dont une partie est à couvert sous un bâtiment appelé la *sécherie*, & l'autre en plein air.

Ces établis sont composés de deux files ou rangées de poteaux de bois, plantés en terre jusqu'à hauteur d'appui, sur le sommet desquels on cloue tout du long des palissades ou listeaux de palmiste, dont on ne marque pas les proportions; il suffit qu'ils soient assez forts pour supporter les caisses; mais il est nécessaire qu'ils soient écartés de deux pieds, pour qu'on puisse aisément passer entre eux, & que les extrémités des caisses aient un appui d'environ six pouces de chaque côté.

La *sécherie* est un bâtiment couvert, qui ressemble à un hangard ou à une grange, dont le devant d'un bout n'auroit pas de clôture. On fait à l'autre bout de la *sécherie*, un petit magasin pour renfermer l'indigo, lorsqu'il est entièrement sec. Le reste de ce bâtiment sert d'abri à l'indigo qu'on veut faire sécher lorsqu'il pleut, ou pour le retirer pendant la nuit, comme on doit le faire toujours.

#### *Manipulation de l'Indigo.*

Les eaux influent beaucoup sur la fabrique de l'indigo. Celles des rivières & des ravines claires, sont les plus propres à pénétrer & à dissoudre la plante, lorsqu'elles ne sont point trop froides, ni crues.

Les eaux de puits chargées de sels, & les autres troubles & limoneuses, altèrent considérablement la qualité de l'indigo. Les eaux gardées trop long-temps, & corrompues par les matières étrangères & par les insectes qui s'y mettent, doivent retarder ou gêner la dissolution qu'on en attend.

L'indigo fabriqué avec des eaux salines, est d'une dangereuse acquisition: car, quoiqu'il ait un très-beau coup-d'œil quand il a été long-temps exposé au grand air, les principes salins dont il est composé, conservent ou attirent une humidité qui se développe toujours dès qu'il est renfermé quelque temps. Cet indigo est plus pesant qu'un autre.

Lors donc que l'herbe est coupée, on la jette dans la *trempoire* ou *pourriture*, & on l'y répand de façon à ne faire aucune masse ni aucun vide. On couche ensuite par dessus, selon la longueur de la cuve, comme on vient de l'observer ci-dessus, des palissades de palmistes, sur lesquelles on pose en croix de fortes barres. On arrête ces barres par des coins ou de petits étauçons, passés entre elles & les barres des clés. Si ces barres sont trop libres dans leurs mortaises, on les gêne par quelques coins; mais on a attention de ne point trop comprimer l'herbe, afin de ne pas s'opposer aux bons effets de la dilatation, & du développement que la fermentation doit occasionner.

Ces préparatifs étant achevés, on remplit la cuve jusqu'à six pouces du bord avec l'eau voisine, au moyen d'une gouttière ou d'un canal.

Peu après qu'on a versé l'eau qui surmonte l'indigo de trois ou quatre pouces, il s'élève du fond de la cuve, avec un certain bouillonnement, de grosses bulles d'air & une liqueur qui, en tombant, forme des boulettes & répand à la superficie une petite teinture verte, qui, par degrés, change l'eau en un vert extrêmement vif.

Lorsque le vert est à son plus haut degré, la surface de la cuve se couvre d'un cuivrage superbe, lequel, à son tour, est effacé par une crème d'un violet très-foncé, quoique la masse entière de l'eau reste toujours verte.

La cuve ayant alors le degré de chaleur qui lui est propre, jette par-tout de gros flocons d'écume en forme de pyramides. Cette écume est tellement spiritueuse, que si on y met le feu, il se communique rapidement à toute celle qui se suit, & l'indigo fait quelquefois des efforts si violents, qu'il rompt ou soulève les barres, & arrache les clés lorsqu'elles ne sont pas bien enfoncées ou affermiées dans la terre. Quand la cuve produit de pareils effets, on dit qu'elle *foudroie*.

Cette fermentation, qui dure plus ou moins, suivant la qualité & la nature de l'herbe, suivant la saison froide ou chaude, suivant le temps sec ou pluvieux, en développe tous les sucs & les parties propres à former l'indigo.

Lorsqu'on veut juger de la disposition de tous ces principes à une union prochaine, on fonde la cuve, dont la matière est pour lors si épaisse, qu'elle est en état de supporter un œuf. Cette expérience se fait au moyen d'une tasse d'argent ronde, garnie d'une anse, semblable à celles des marchands de vin. On la remplit d'eau au tiers ou environ. Le dedans de cette tasse doit être bien clair, car c'est sur ce fond qu'on doit juger de l'état de la cuve: s'il est crasseux, il fait paroître l'eau embrouillée & différente de ce qu'elle est effectivement; de sorte qu'on s'imagine que l'indigo est trop dissous, tandis qu'il ne l'est pas même assez. C'est pourquoi l'auteur de la *Maison Rustique de Cayenne*, conseille d'employer une tasse de cristal, comme plus propre à cet examen.

On obtient l'éclaircissement désiré par le mouvement de la tasse, dont l'agitation produit à peu près ce que le battage opéreroit en pareil cas dans la seconde cuve; c'est-à-dire, que si la matière avoit assez fermenté dans la première cuve, pour que les parties, ayant les dispositions les plus prochaines à l'union, s'y déterminassent par le battage, il se forme également dans la tasse de petites masses ou grains, plus ou moins distincts, suivant la qualité de l'herbe & le degré de son développement dans la fermentation présente.

Quand ce grain, qui n'est pas plus gros que le moindre grain de moutarde, est bien formé, il cale ou se précipite, par son propre poids, au fond de la tasse, & ne laisse d'ordinaire à l'eau qui le surnage, qu'une couleur claire & dorée, à peu près semblable à de vieille eau-de-vie de Cognac; c'est ce qu'on remarque lorsqu'après avoir agité la tasse, on la penche tant soit peu pour laisser un côté du fond à découvert: on voit non-seulement les effets ci-dessus, mais encore un grain subtil rouler ou s'éloigner du bord le plus élevé qu'il doit laisser net, l'eau formant vers ce bord un filet bien clair & détaché du grain.

On continue de temps en temps cette manœuvre, jusqu'à ce que ces indices se montrent aussi clairement que le permettent les circonstances.

Il ne suffit pas de sonder la cuve par en haut, lorsqu'on veut en avoir une connoissance exacte: car l'indigo des mornes ne présente bien souvent qu'un faux grain à la superficie. D'ailleurs, l'herbe qui est en bas entre bien plus tôt en fermentation que celle du dessus, qui reste près de deux heures avant d'être couverte; & dans les temps pluvieux où l'indigo n'a besoin que de dix ou douze heures de fermentation, le haut de la cuve change si peu, qu'à peine y trouveroit-on un grain qu'elle n'a pas la force d'y développer ou d'y soutenir.

Il est donc du devoir d'un indigotier de sonder également sa cuve par en bas, au moyen du cornichon qui va prendre de l'eau dans le fond; ou encore mieux, en lâchant le robinet, afin d'en confronter la différence & continuer alternativement jusqu'à ce qu'il lui trouve les qualités requises.

Lorsque la tasse offre à peu près le grain & l'eau qu'on peut attendre de la qualité de l'indigo, il est de la prudence de ne pas exposer les principes de ce grain à une plus longue fermentation, qui les feroit tomber dans une dissolution dont le battage ne pourroit les relever; ce qui entraineroit la perte de cette cuve: c'est pourquoi il convient de saisir ce moment pour couler la cuve, & en retirer toute l'eau qui tombe chargée d'un vert-foncé dans la batterie.

Quoiqu'il importe peu en apparence aux indigotiers de savoir que la couleur verte est le résultat de la combinaison du jaune & du bleu, il n'est cependant pas moins vrai que tout leur travail a un rapport direct & essentiel à la connois-

sance de cette loi, & qu'elle n'a rien de frivole pour eux, puisque tout leur art ne consiste qu'à développer les principes de ces couleurs, afin d'avoir la facilité de les défunir & d'éconduire ensuite la partie jaune, en réservant la bleue dont l'exacte division fait toute la perfection de l'art.

L'apprêt que reçoit l'extrait dans le vaisseau de la batterie, consiste dans la violente agitation & le bouleversement qu'occasionne la chute des buquets. Par ce mouvement, toutes les parties propres à la composition de la fécule se rencontrent, s'accrochent & se concentrent en forme de petites masses, plus ou moins grosses, suivant les différents états de l'herbe, de la fermentation & du battage. Ces petites masses sont ce qu'on appelle le grain.

L'eau fortement agitée & bouleversée, qui paroït d'abord verte, devient insensiblement d'un bleu extrêmement foncé.

Pendant le cours de ce travail, on jette, à différentes reprises, un peu d'huile de poisson ou une poignée de graine de *palma christi* écrasée, qui est fort huileuse, dans la batterie, pour dissiper l'écume épaisse qui s'élève sous le coup des buquets.

La grosseur, la couleur, & le départ plus ou moins prompt de cette écume, servent encore, avec les indices tirés de la tasse, à faire juger de la qualité de l'herbe, de l'excès ou du défaut de fermentation, & à régler le battage.

Lorsque le grain tarde à se présenter sous une forme convenable, on l'excite par la continuation de ce travail, qu'on gouverne toujours, à l'aide des indices ci-dessus, jusqu'à ce qu'on en soit satisfait.

Quand le grain est sur son gros, on examine la diminution que le battage doit nécessairement lui occasionner; c'est ce qu'on appelle le raffinage: par ce moyen, il s'arrondit & se concentre de manière à caler & à rouler parfaitement au fond de la tasse. Lorsqu'il est à ce point, on cesse le battage; l'eau qui tient en dissolution la partie jaune & les autres principes superflus, se sépare quelque temps après de la fécule, & s'éclaircit peu à peu, en la submergeant tout-à-fait.

Deux ou trois heures suffisent au repos de la cuve, quand rien ne lui manque; mais si on n'est pas pressé, il vaut mieux la laisser tranquille pendant quatre heures, afin que le grain le plus léger ait le temps de se déposer, & qu'il se trouve moins d'eau mêlée avec le sédiment.

M. de Renne, ancien habitant de l'Isle de France, laissoit reposer la batterie pendant vingt-quatre heures, & obtenoit par ce procédé un indigo comparable au plus beau des grandes Indes.

Quand on veut faire écouler l'eau, on ouvre d'abord le premier robinet seulement, pour que l'écoulement n'occasionne aucun trouble dans la cuve.

Quand toute l'eau qui étoit à cette portée est

épuisée, on lâche le second robinet qui met à découvert la fécule étendue sur le fond de la cuve.

Les eaux sortant de ces deux robinets, tombent naturellement dans le *bassinot* ou *diablotin*, lequel, étant bientôt rempli, dégorge sur le plan du *repositoir*, d'où elles s'écoulent par son ouverture, qui, suivant les lois du pays, doit déboucher dans quelque fosse ou marre perdue, parce que cette eau est capable d'empoisonner les animaux qui boiroient d'une ravine ou d'un ruisseau, avec lesquels on auroit eu l'imprudence de la mêler. (On a même observé que la poussière de l'indigo étoit pernicieuse à la poitrine, occasionnant des crachemens de sang aux gens qu'on employoit long-temps au triage de cette denrée.)

Quand l'eau de ces deux premiers robinets, d'une couleur ambrée & claire, après une bonne fabrique de l'indigo, est écoulée, on lâche un peu le troisième robinet, afin de laisser passer d'abord l'eau mêlée avec la fécule. On la repousse dès qu'elle se présente. On continue ce manège jusqu'à ce qu'il n'en vienne presque plus; après quoi on vide toute l'eau du *bassinot*, pour y recevoir la fécule.

On se sert dans quelques fabriques d'une cheville carrée, à la place de celle qui ferme la troisième bonde: la fécule s'arrête jusqu'à ce que l'eau se soit échappée par les issues que forme le carré; on la retire enfin pour que toute la fécule, qui ressemble en cet état à une vase fluide d'un bleu presque noir, tombe dans le *bassinot* qu'on a eu soin de vider auparavant, & on fait descendre un nègre dans la batterie, pour achever d'amener, avec un balai, le reste de la fécule vers la bonde.

On place au devant de cette troisième bonde, un panier pour intercepter tout ce qui lui est étranger. S'il en passe encore dans le *diablotin*, on enlève ce qui surnage avec une plume de mer; on retire ensuite la fécule au moyen d'un coui ou moitié de calebasse, d'où on la transfère dans des sacs de toile garnis de cordons, par lesquels on les suspend des deux côtés aux crochets du ratiel. On laisse l'indigo s'y purger jusqu'au lendemain.

Lorsque les sacs qui doivent être lavés & séchés à chaque fois qu'on en fait usage, ne rendent plus d'eau, on en partage le nombre en deux, & on suspend chaque moitié en réunissant les cordons de chaque lot. Ce commun assemblage les presse, & achève d'en exprimer le reste de l'eau.

Ensuite on renverse & on étend la fécule, qui est encore très-molle, dans des caisses fort plates qu'on expose pendant le jour au soleil sur des établis, dont une partie est à l'abri de la *fécherie*, & l'autre en plein air. C'est là que l'indigo se dessèche insensiblement. Sitôt que le soleil l'a pénétré, il se fend comme de la vase qui auroit quelque consistance.

On doit préférer le soir au matin pour le commencement de cette opération, parce qu'une chaleur trop continuelle surprend cette matière, en fait lever la superficie en écailles & la rend raboteuse; ce qui n'arrive point, lorsqu'après cinq ou six heures de chaleur, elle a un intervalle de fraîcheur qui donne le temps à toute la masse de prendre une égale consistance. On passe alors la truelle par dessus, pour en comprimer & rejoindre toutes les parties sans les bouleverser.

Enfin, lorsque l'indigo a acquis une consistance convenable, on en polit encore la superficie, & on le divise par petits carreaux d'un pouce & demi en tout sens: on continue de l'exposer au soleil, non-seulement jusqu'à ce que les carreaux se détachent sans peine de la caisse, mais encore jusqu'à ce qu'il paroisse entièrement sec. Cependant, il n'est encore, suivant les lois, ni livrable ni marchand; il faut qu'il ait ressué; car autrement, si on l'enfutaillait on ne trouveroit, au bout de quelque temps, que des fragmens de pâte détériorée & de mauvais débit.

C'est pour éviter cet inconvénient, qu'on le met en tas dans quelque barrique recouverte de son fonds désassemblé, ou de torques de feuilles de bannanier desséchées, & on l'y laisse environ trois semaines. Pendant ce temps, l'indigo éprouve une vraie fermentation; il s'échauffe au point de ne pouvoir y souffrir la main; il rend de grosses gouttes d'eau; il jette une vapeur désagréable, se couvre d'une fleur qui ressemble à une espèce de fine farine; enfin, on le découvre, & sans être exposé davantage à l'air, il se ressué en moins de cinq ou six jours; il acquiert alors plus de pesanteur qu'il n'en avoit avant d'avoir ressué.

Lorsque l'indigo a passé par cet état, il est entièrement *conditionné*. Mais il est important de ne pas en différer la vente, si l'on ne veut pas supporter la diminution à laquelle il est sujet dans les six premiers mois de sa fabrique. Cette diminution peut être évaluée à un dixième de déchet, & même beaucoup au-delà.

Quelques fabriquant font sécher l'indigo à l'ombre, dès que les carreaux quittent la caisse; il est vrai que c'est un ouvrage long, & qu'il faut plus de six semaines avant que l'indigo soit en état de ressué; mais cette façon de le faire sécher lui est très-favorable. Il semble en acquérir une nouvelle liaison, & son lustre se perfectionne par la dissipation lente des diverses sueurs, qui le couvrent dans cet intervalle d'une fleur aussi blanche que la poussière de la chaux.

Cette méthode n'est pas sujette au même déchet que l'autre, & procure une qualité supérieure: c'est pourquoi on ne peut trop inviter les indigotiers à suivre cette pratique. Cependant, ceux dont les établis sont couverts d'une quantité considérable de caisses, ne pourroient guère l'adopter, à moins qu'ils ne voulussent faire un plancher

& des étagères sous le faitage & tout autour de leur sécherie, pour l'étendre dessus.

Il convient de toucher un mot sur le pétrissage de l'indigo, lorsqu'il commence à sécher dans les caisses; on s'imagine que cette espèce d'apprêt lui donne de la liaison, mais c'est une erreur: car cette liaison ne dépend uniquement que du degré de la fermentation & du battage qu'il a éprouvé, & notamment de ce dernier; ce qui est facile à vérifier par l'indigo d'une cuve qui pêche dans l'un & l'autre cas: il s'écrase au moindre choc, parce que la façon nécessaire à sa liaison lui manque.

On éviteroit presque tous les accidens à cet égard, si comme, dans certains endroits des grandes Indes, où l'on est dans l'usage de pétrir & de sécher l'indigo entièrement à l'ombre, on le mettoit dans des caisses d'un demi pouce de haut; & si, après l'avoir séparé par carreaux, on les distribuoit dans d'autres caisses séchées au soleil. Cette méthode, à la vérité, exigeroit un plus grand nombre de caisses; mais comme l'indigo sécheroit beaucoup plus vite, les caisses seroient plus tôt délibérées.

Quand on retire l'herbe de la *pourriture*, la tige & les branches n'en paroissent pas autrement altérées; mais le feuillage, qui y tient à peine, est si flasque & si livide, qu'il est aisé de discerner que le suc des feuilles contribue seul à la formation de la fécule; il est cependant permis de penser que le corps & l'écorce de la plante, fournissent quelques sucs propres à la fermentation & à la coloration du jaune. Mais on ne doit pas croire qu'ils soient seuls capables de composer le grain, puisque, si la chenille a rongé toute la verdure, le reste de la plante ne rend plus rien.

Les habitations où l'on manque d'eau dans les sécheries extrêmes, tâchent de conserver celle qui doit se perdre dans le *vide*, & on en remet le plus qu'on peut sur la nouvelle herbe, afin d'éviter une partie du transport qu'il faut faire pour remplir la cuve. Ces sortes de cas sont bien rares; mais on prétend que cet usage ne préjudicie point à la fabrique de l'indigo. On doit cependant présumer que l'eau de cette nouvelle cuve, fera beaucoup plus foncée que toute autre, & moins propre à une nouvelle dissolution.

#### Qualités & usages de l'Indigo.

Le bon indigo non falsifié avec de l'ardoise pilée ou du sable, brûle entièrement lorsqu'on le met sur une pelle rouge. Il est léger, flottant sur l'eau; & si on le rompt par morceaux, l'intérieur doit être net, d'un beau bleu très-foncé, tirant sur le violet, & paroissant cuivré, si on le frotte avec un corps poli ou avec le dessus de l'ongle.

L'indigo est utile aux peintres & aux teinturiers.

Il donne en peinture une belle couleur bleue; étant broyé & mêlé avec du blanc; il procure une couleur verte, étant broyé avec du jaune.

On s'en sert dans les blanchisseries, pour donner une couleur bleuâtre au linge.

Les teinturiers l'emploient avec le vouède; pour teindre en bleu.

On dit qu'on peut distinguer le bel indigo de la Caroline des autres indigos, par le procédé suivant.

Prenez un morceau de bel indigo cuivré de la Caroline; réduisez cet indigo en poudre dans le mortier; jetez dessus un peu d'eau bouillante: au bout de vingt-quatre heures, il se forme au dessus de l'eau une croûte blanche; faites la même opération sur de l'indigo de France ou d'Espagne, & vous ne verrez point cette croûte.

#### Table des noms & qualités de l'Indigo.

Les habitans de Saint-Domingue distinguent les qualités de l'indigo de la manière suivante, & l'estime qu'ils en font est relative à l'ordre dans lequel on va les exposer.

Le *bleu flottant* ou nageant sur l'eau, dont le grain tendre & peu ferré, forme une substance légère & très-inflammable.

Le *violet*, qui a un peu plus de consistance.

Le *gorge de pigeon*, dont l'éclat approche d'un violet purpurin, est encore plus solide.

Le *cuivré*, ou celui qui a l'apparence d'un cuivre rouge quand on passe l'ongle sur un morceau qu'on vient de rompre, est le plus ferme de tous.

L'*ardoisé* & le *terne picotté de blanc*, composés d'un grain suivi ou sans liaison, sont les dernières qualités.

On ne fait point entrer dans ce rang l'indigo dont la pâte est entre-mêlée de veines ardoisées, parce que cette espèce intermédiaire ne forme pas une qualité décidée.

Prix en France des différentes qualités d'indigo, extrait de la Gazette du Commerce, du 23 janvier 1770.

#### A B O R D E A U X.

	#	ſ	#	ſ
Indigo bleu & violet de Saint-Domingue. . .	8	10	à 9	
Dito, mêlé. . . . .	7	5	à 8	6ſ
Dito, cuivré fin. . . .	6	15		
Dito, ordinaire. . . .	6	8	à 6	10

#### A N A N T E S.

	#	ſ	#	ſ
Indigo cuivré fin. . .	6	10	à 6	15
Dito, cuivré ordinaire.	6	8	à 6	10
Dito, mélangé. . . . .	8		à 9	
Dito, bleu. . . . .	10		à 11	

Il vient des pays étrangers d'autres espèces d'indigo, qu'on nomme, suivant leurs qualités, le *laure*, le *flor*, le *corticolor*, le *sobre saliente*,

Ou, suivant les lieux de leur fabrique,

Le *guatimalo*, du crû de l'Amérique, dans la Nouvelle Espagne.

Le *Java*.

Le *Bayana*.

L'indigo *farquiffe*, qui se tire d'un village de même nom, situé dans les Indes Orientales.

Le *Jamaïque*.

Le *Saint-Domingue*.

#### *Droits d'entrée.*

L'indigo qui vient des Indes, paie, pour droit d'entrée en France, dix livres par cent pesant, & douze livres deux sols six deniers, lorsqu'il entre par Lyon.

Celui des Isles françoises de l'Amérique, paie cinq livres par cent, conformément aux arrêts du conseil d'état, des mois d'octobre 1721 & août 1728.

Celui qui provient de la traite des Nègres, ne paie que moitié des droits, selon l'arrêt du 26 mai 1720.

L'indigo destiné pour les manufactures des draps de Sedan, est exempt de tout droit d'entrée & de sortie.

#### *Bleu de Hollande.*

Il seroit à souhaiter, dit M. de Beauvais Raseau, que quelque colon de l'Amérique ou quelqu'amateur des arts, établi en Languedoc, fit diverses épreuves sur la *morelle*, appelée *heliotropium tricoecum* ou le *tournefol gallorum*, & qu'on traitât cette plante comme l'indigo, avec qui elle a beaucoup de rapport par son produit.

En effet, lorsque la *morelle* est en fleur, on la broie pour en exprimer le jus qui est extrêmement vert. On trempe dans ce jus des morceaux de toile ou drapeaux, on les étend au soleil pour les sécher; on réitère deux ou trois fois cette manœuvre, après quoi on expose ces chiffons ou drapeaux à la vapeur des alkalis volatils de l'urine putréfiée ou d'un fumier chaud, qui de verts les rend tout bleus.

Ces drapeaux fortement chargés de cette couleur, se vendent aux Hollandois qui ont le secret d'en faire l'extraction, & d'en composer de petites masses qu'ils nous revendent sous le nom de *bleu de Hollande*.

#### *Pastel de Languedoc.*

On pourroit faire aussi des essais sur la plante du *pastel*, dont on se sert souvent en France pour teindre en bleu.

Cette plante se cultive en Languedoc, principalement aux environs d'Alby: elle se travaille ainsi.

*Arts & Métiers. Tome III. Partie II.*

On cueille les feuilles, on les met en tas sous un hangard, pour qu'elles se flétrissent sans être exposées à la pluie ni au soleil; on porte ces feuilles au moulin où on les réduit en pâte, que l'on pétrit avec les pieds & les mains; on en fait des piles dont on unit bien la surface, la battant afin qu'elle ne s'évente pas. La superficie de ces tas se sèche; il s'y forme une croûte; & au bout de quinze jours, on ouvre ces petits morceaux, on les broie de nouveau avec les mains, & l'on mêle dedans la croûte qui s'étoit formée à la superficie; on met ensuite cette pâte ainsi broyée en petites pelottes. C'est-là le *pastel* de Languedoc, que l'on apporte en balles, qui pèsent ordinairement depuis cent cinquante livres jusqu'à deux cens. Il ressemble à de petites mottes de terre desséchée, & entrelacée de quelques fibres de plantes. C'est avec ces mottes de pastel, que l'on fait les cuves de pastel pour teindre en bleu.

Le *vouéde* ou *guesde*, espèce de pastel de Normandie, ne fournit pas autant de couleur que celui de Languedoc.

#### *D U M A N I O C.*

Les Nègres & Nègresses étant principalement employés en Amérique pour l'exploitation des indigoteries, on a fait mention dans la troisième planche, de la manière de préparer la farine du *manioc*, qui sert à leur nourriture. Nous devons aussi en parler, relativement aux figures rapportées dans cette planche, quoique cet article soit de nature à être traité dans la *Botanique*, ou dans quelque autre division de cette Encyclopédie méthodique.

Le *manioc* ou *magnioc* est une plante, dont la racine préparée tient lieu de pain à la plupart des peuples qui habitent les pays chauds de l'Amérique.

Le *manioc* vient ordinairement de bouture; il pousse une tige ligneuse, tendre, cassante, partagée en plusieurs branches tortueuses, longues de cinq à six pieds, paroissant remplies de nœuds ou petites éminences, qui marquent les places qu'occupoient les premières feuilles, dont la plante s'est dépouillée à mesure qu'elle a acquis de la hauteur. Ses feuilles sont d'un vert brun, assez grandes, découpées profondément en manière de rayons, & attachées à de longues queues.

L'écorce du *manioc* est même d'une couleur ou grise ou rougeâtre, tirant sur le violet, & la pellicule qui couvre les racines, participe de cette couleur selon l'espèce, quoique l'intérieur en soit toujours extrêmement blanc & rempli de suc lacteux fort abondant, plus blanc que le lait d'amande, & si dangereux avant d'être cuit, que les hommes & les animaux en ont souvent éprouvé des effets funestes, quoique ce suc ne paroisse ni acide ni corrosif.

N n n n

Les racines du manioc sont communément plus grosses que des betteraves : elles viennent toujours trois ou quatre attachées ensemble. Il s'en trouve des espèces qui mûrissent en sept ou huit mois de temps ; mais la meilleure & celle dont on fait le plus d'usage , demande ordinairement 15 ou 18 mois en terre avant de parvenir à une parfaite maturité : pour lors , avec un peu d'effort , on ébranle les tiges , & les racines étant peu adhérentes à la terre , elles s'en détachent fort aisément.

*Préparation des racines , pour en faire soit de la cassave ou de la farine de manioc.*

Les racines , après avoir été séparées des tiges , sont transportées sous un hangar , où l'on a soin de les bien ratifier & de les laver en grande eau , pour en enlever toutes les malpropretés , & les mettre en état d'être *gragées* , c'est-à-dire , rapées sur des *grages* ou grosses rapés de cuivre rouge , courbés en demi-cylindre , longues & larges de 18 à 20 pouces , & attachées sur des planches de trois pieds & demi de longueur , dont le bout d'en bas se pose dans une arge de bois , & l'autre s'appuie contre l'estomac de celui qui *grage*.

A force de bras , on réduit les racines en une rapure grossière & fort humide , dont il faut extraire le suc avant de la faire cuire.

Pour cet effet , on remplit des sacs tissus d'écorce de latanier ; on arrange ces sacs les uns sur les autres , ayant soin de mettre des bouts de planches entre deux ; ensuite de quoi on les place sous une presse , composée d'une longue & forte pièce de bois , située horizontalement & disposée en bras de levier , dont l'une des extrémités doit être passée dans un trou fait au tronc d'un gros arbre A , *fig. 4 , pl. III* , de l'indigoterie ( *tome 3 des gravures* ) ; on charge l'autre extrémité avec de grosses pierres B , *même figure*.

Toute la pièce portant en travers sur la planche qui couvre le plus élevé des sacs D , C , C , il est aisé d'en concevoir l'effet : c'est la façon la plus ordinaire de presser le manioc.

On emploie quelquefois , au lieu de sacs qui s'usent en peu de temps , de grandes & fortes caisses de bois percées de plusieurs trous de carrière , ayant chacune un couvercle qui entre librement en dedans des bords : on charge ce couvercle de quelques bouts de soliveaux , par dessus lesquels on fait passer le bras du levier , comme on l'a dit en parlant des sacs.

Après dix ou douze heures de presse , la rapure du manioc étant suffisamment dégagée de son suc superflu , on la passe au travers d'un *hebichet* , espèce de crible un peu gros , & on la porte dans la case ou lieu destiné à la faire cuire , pour en fabriquer , soit de la cassave , ou de la farine de manioc.

Les Caraïbes ou Sauvages des Isles , ont une

autre invention singulière , pour exprimer le suc du manioc. Ils se servent de la *couleuvre* , qui est une espèce de panier à peu près de la forme d'une chauffe ou gros boyau , long de cinq à six pieds , sur trois pouces & plus de diamètre. G , *fig. 5 , même pl. III*.

Ce panier est tissé de façon qu'il prête & s'élargit à proportion de la quantité de substance qu'on y met , sans pour cela que les aiguillettes d'écorce dont il est construit , s'écartent les unes des autres ; il ne peut cependant s'étendre en largeur , qu'il ne diminue considérablement en longueur.

A la partie supérieure , toujours ouverte de la *couleuvre* , est une espèce d'anse très-forte , servant à la suspendre à quelque chose de solide au haut de la case. L'extrémité inférieure est fermée , se termine en pointe , au bout de laquelle est une forte boucle de la même matière que tout le reste de cette sorte de panier.

#### *Usage de la Couleuvre.*

On remplit ce panier de rapure de manioc ; qu'un Sauvage presse & refoule de sa main autant qu'il le peut. On conçoit que dans cette action , la *couleuvre* doit s'élargir & par conséquent diminuer de longueur.

Lorsque ce panier est totalement rempli , le Sauvage le suspend par l'anse au milieu de la case ; cela fait , il met un bâton dans la boucle inférieure ( H , *même fig. 5* ) , & le passant entre les jambes par dessous ses fesses , il s'abandonne dessus pour faire porter à la *couleuvre* tout le poids de son corps ; de façon qu'elle est contrainte de s'allonger en diminuant de diamètre. Alors la rapure du manioc qu'elle contient , se trouve tellement resserrée & comprimée , que le suc s'en échappe & tombe à terre ; ou bien l'on attache à un bout de la *couleuvre* un vaisseau à anse fort pesant , qui , faisant en même temps la fonction de poids , tire le sac avec force , en exprime le suc de manioc , & le reçoit.

Lorsque le Sauvage s'aperçoit qu'il ne découle plus rien , il décroche la *couleuvre* , & en retire la rapure qu'il fait cuire sur une platine , pour en former la cassave dont il se nourrit.

#### *Manière de faire la Cassave.*

Il faut avoir une platine de fer coulé , ronde ; bien unie , ayant à peu près deux pieds & demi de diamètre , épaisse de six à sept lignes , & élevée sur quatre pieds entre lesquels on allume le feu.

Lorsque la platine commence à s'échauffer , on répand sur toute sa surface environ deux doigts d'épaisseur de la rapure passée au crible , ayant soin de l'étendre bien également par-tout , & de l'aplatir avec un couteau de bois en forme de spatule.

On laisse cuire le tout sans le remuer aucune-

ment, afin que les parties de la rapure, au moyen de l'humidité qu'elles contiennent encore, puissent s'attacher les unes aux autres pour ne former qu'un seul corps, qui diminue considérablement d'épaisseur en cuisant.

Il faut avoir soin de retourner cette rapure sur la platine, étant essentiel de donner aux deux surfaces un égal degré de cuisson : c'est alors que cette espèce, ayant la figure d'un large croquet, s'appelle *cassave*. On la met refroidir à l'air où elle achève de prendre une consistance sèche, ferme & aisée à rompre par morceaux.

Les Caraïbes font leur *cassave* fort épaisse; elle en paroît plus blanche étant moins rissolée, mais elle ne se conserve pas si long-temps.

Avant que l'usage des platines de cuivre fût introduit parmi ces Sauvages, ils se servoient de grandes pierres plates & fort minces, sous lesquelles ils allumoient du feu & faisoient cuire leur *cassave*.

#### *Manière de faire la farine de Manioc.*

La farine de manioc ne diffère de la *cassave*, qu'en ce que les parties de la rapure dont il a été parlé, ne sont point liées les unes aux autres, mais toutes séparées par petites grumeaux qui ressemblent à de la chapelure de pain, ou plutôt à du biscuit de mer grossièrement pilé.

Pour faire à-la-fois une grande quantité de farine, on se sert d'une poêle de cuivre à fond plat, d'environ quatre pieds de diamètre, profonde de sept à huit pouces, & scellée contre le mur de la case dans une maçonnerie en pierre de taille ou en brique, formant un fourneau peu élevé, dont la bouche du foyer doit être en dehors du mur.

La poêle étant échauffée, on y jette la rapure du manioc; & sans perdre de temps, on la remue en tout sens avec un rabot de bois, semblable à ceux dont se servent les maçons pour corroyer leur mortier. Par ce mouvement continu, on empêche les parties de la rapure de s'attacher les unes aux autres : elles perdent leur humidité & cuisent également.

C'est à l'odeur favorable & à la couleur un peu roussâtre, qu'on juge si la cuisson est exacte; pour lors on retire la farine avec une pelle de bois; on l'étend sur des nappes de grosse toile, & lorsqu'elle est refroidie, on l'enferme dans des barils où elle se conserve long-temps.

Quoique la farine de manioc ainsi que la *cassave*, puissent être mangées sèches & sans autre préparation que ce qui a été dit, il est cependant d'usage de les humecter avec un peu d'eau fraîche ou avec du bouillon clair, soit de viande ou de poisson. Ces substances se ressentent considérablement & font une si excellente nourriture dans les pays chauds, que ceux qui y sont accoutumés la préfèrent au meilleur pain de froment.

L'eau exprimée du manioc ou le suc dangereux dont il a été parlé ci-dessus, s'emploie à plusieurs choses. Les Sauvages en mettent dans leurs sauces; & après l'avoir fait bouillir, ils en usent journellement sans en ressentir aucune incommodité; ce qui prouve que ce suc, par une forte ébullition, perd sa qualité malfaisante.

Si l'on reçoit l'eau du manioc dans des vases propres, & qu'on la laisse reposer, elle s'éclaircit; la fécule blanche s'en sépare & se précipite d'elle-même au fond des vases. On décante comme inutile l'eau qui surnage, & l'on verse sur la fécule une suffisante quantité d'eau pour la bien laver : on lui donne encore le temps de se précipiter; on décante de nouveau; & après avoir réitéré cette manœuvre pendant cinq ou six fois, on laisse sécher la fécule à l'ombre. Cette substance s'appelle *mouchache*, mot espagnol qui veut dire *enfant* ou *petit*, comme qui diroit le *petit du manioc*.

La *mouchache* est d'une extrême blancheur, d'un grain fin, faisant un petit craquement lorsqu'elle est froissée entre les doigts, à peu près comme fait l'amidon auquel elle ressemble beaucoup : on l'emploie aussi de la même façon pour empêcher le linge.

Les Sauvages en écrasent sur les dessins bizarres qu'ils gravent sur leurs ouvrages en bois, de façon que les hachures paroissent blanches sur un fond noir ou brun, selon la couleur du bois qu'ils ont mis en œuvre.

On fait encore avec la *mouchache* d'excellens gâteaux ou espèces de craquelins, plus légers, plus croquans & d'un meilleur goût que les échaudés; mais il faut beaucoup d'art pour ne les pas manquer.

#### *Du Camanioc.*

Presque toutes les Isles produisent une sorte de manioc, que les habitans du pays nomment *camanioc*; le suc n'en est point dangereux, comme celui du manioc ordinaire; on peut même, sans aucun danger, en manger les racines cuites sous la cendre. Mais quoique cette espèce soit beaucoup plus belle & plus forte que les autres, on en fait peu d'usage, étant trop long-temps à pousser & produisant peu de *cassave* ou de farine. (*Article de M. LE ROMAIN, dans l'ancienne Encyclopédie.*)

#### *Explication des cinq Planches concernant l'Indigo & le Manioc, tome III des gravures.*

#### P L A N C H E P R E M I È R E.

*Travail du terrain pour planter l'Indigo & pour le récolter.*

*Fig. 1, perspective d'un terrain travaillé au rateau, pour le planter en indigo.*

*a, rateau.*

- e, e*, branches du rateau.  
*f*, barre du rateau.  
*g, g*, Nègres qui tirent le rateau.  
*h, h*, manche du rateau.  
*i*, Nègre qui dirige la marche du rateau.  
*k*, sillons tracés par les dents du rateau.  
*l*, Nègresses qui plantent la graine de l'indigo dans les sillons tracés par le rateau.

*Fig. 2*, perspective d'un terrain plein de trous faits avec la houe (*fig. 4.*), pour y planter de l'indigo.

*a, a*, Nègres qui font des trous avec la houe.

*b*, Nègresses qui plantent la graine de l'indigo dans les trous *d*.

*c*, coui ou moitié de calebasse (*fig. 9*), dans laquelle les Nègresses portent la graine d'indigo qu'on doit planter.

*d*, trous fouillés dans la terre avec la houe.

*Fig. 3*, perspective d'un terrain où l'on coupe l'indigo, dont on fait des paquets qu'on porte à la cuve.

*m*, plante d'indigo bon à couper.

*n, n*, Nègres qui coupent l'herbe avec leurs couteaux à indigo (*fig. 7.*)

*o*, Nègresse qui fait un paquet d'herbe.

*p*, Nègre qui porte un paquet d'herbe vers la cuve.

*Fig. 4*, (voyez l'échelle pour les proportions); cette figure représente une houe, instrument dont on se sert généralement dans nos îles de l'Amérique, pour travailler la terre. Cet instrument est composé d'un manche de bois passé dans la douille du fer de la houe proprement dite.

*Fig. 5*, fer d'une houe vue de côté.

*Fig. 6*, fer de la houe vue par sa face intérieure.

*Fig. 7*, couteau à indigo, ou ferrement avec lequel on coupe l'indigo.

*Fig. 8*, rabot, instrument de bois avec lequel on rabat la terre dans les trous où l'on a planté l'indigo.

*Fig. 9*, coui ou côté de la calebasse.

*Fig. 10*, cette figure présente le côté du rateau avec lequel on trace des sillons sur un terrain où l'on veut planter la graine d'indigo. (Voyez *fig. 1* de la même planche.)

*a*, base du rateau.

*e*, branches de l'avant-train.

*h*, manches de l'arrière-train.

*r*, dents du rateau.

*Fig. 11*, cette figure représente l'arrière-train du rateau, vu en face.

*Fig. 12*, rateau vu dans sa longueur.

*a*, base du rateau.

*e, e*, branches de l'avant-train.

*f*, barres de l'avant-train.

*h*, manches de l'arrière-train.

*r*, dents du rateau.

*Fig. 13*, cette figure représente une dent du rateau.

*Fig. 14*, gratte, vue de côté. La gratte est un instrument de fer avec lequel on farcle l'indigo.

*Fig. 15*, gratte, vue de plat.

*Fig. 16*, serpe, instrument de fer d'un fréquent usage dans toutes les habitations.

*Fig. 17*, citeaux imaginés par M. de Saint-Venant, ingénieur au Cap François, pour couper l'indigo.

## P L A N C H E I I.

» Voyez l'échelle pour les proportions des ouvrages qui sont représentés sur cette planche. » On a été obligé de raccourcir la longueur des canaux, afin de représenter toutes les autres parties dans leurs proportions. «

Plan d'un terrain où se trouve une rivière barrée par une digue, pour en distribuer les eaux à différents quartiers. On voit au bas de ce plan, trois bouts de planches ou carreaux travaillés avec le rateau (*fig. 1, pl. I*), dans lesquels on a tout nouvellement planté de la graine d'indigo, & le commencement de leur arrosage sur le carreau *p, p*.

Les lettres *l* & *r*, indiquent les endroits où l'on a déjà mis l'eau sur ce carreau.

Les lettres *s, t, u, y*, représentent la manière de détourner l'eau de la rigole *r*, & le moyen dont on se sert pour la faire s'étendre sur toute la largeur du carreau *p, p*.

*a*, rivière.

*b, b*, digue.

*c, c*, coulier.

*d*, bassin à écluses.

*e, e*, écluses.

*f, f*, pelles des écluses.

*g, g*, canaux du bassin à écluses.

*h*, bassin de distribution où se fait la répartition des eaux.

*i, i, i*, ouvertures ou embouchures des canaux de distribution.

*k, k, k*, grifons ou pierres de taille plantées en trépied dans le bassin de distribution, pour ralentir le cours de l'eau & la faire s'étendre avec égalité vers les embouchures *i*.

*l, l*, canaux particuliers des bassins de distribution.

*m*, canal commun de convenance ou de société, auquel les habitations supérieures sont obligées de donner passage, quand le cas le requiert.

*n*, bassin de subdivision.

*o*, case du gardien de la digue, avec un magasin & deux cases à Nègres.

*p, p*, coin d'une division qui renferme le bout de trois planches ou carreaux de terre, travaillée avec le rateau (*fig. 1, pl. I*), & nouvellement plantée en indigo.

*q, q*, bout d'une planche de terre qu'on arrose.

*r*, rigole dont on détourne l'eau sur la planche *q*.

s, Nègre qui détourne l'eau sur la planche q, par le moyen de la torque y, qu'il étend en travers du terrain.

l, ouverture faite au bord de la planche, pour y amener l'eau.

u, petit batardeau fait pour barrer l'eau, & la détourner vers la planche.

y, torque de feuilles de bananier étendues sur le travers de la planche, pour y retenir l'eau & lui faire parcourir toute la largeur de la planche.

z, haies de l'habitation.

z, fossés de l'habitation.

## P L A N C H E I I I.

Le haut de la planche ou la vignette représente la vue d'une Indigoterie.

A, réservoir d'eau claire.

B, la trempoire.

C, la batterie.

D, le reposoir qu'on nomme aussi *diablotin*.

E, E, robinets d'où la teinture d'une cuve passe dans la cuve qui est au dessous.

F, trous que l'on bouche successivement pour vider l'eau claire de la batterie, lorsque la fécule bleue s'est précipitée au fond.

G, indigo dont on a rempli des sacs de toile en forme de chaufes, pour le faire égoutter.

H, hangard ouvert & à claire-voie, sous lequel on met l'indigo dans des caissons, pour achever de le faire sécher à l'ombre.

I, Nègre qui porte la plante dans la trempoire.

K K, Nègres qui agitent continuellement la teinture de la batterie, avec des seaux percés & attachés à de longues perches.

L, plantes d'indigo.

M, maison du maître de l'habitation.

N, campagne semée d'indigo.

Fig. 1, o, o, caissons de bois élevés sur des tréteaux, servans à faire sécher l'indigo à l'ombre, sous le hangard H de la vignette.

Fig. 2, P, couteau courbé en forme de serpette.

Fig. 3, Q, tasse d'argent bien polie, servant à examiner la formation du grain dans la teinture de la batterie.

Fig. 4, presse à manioc.

A, tronc d'arbre percé en travers.

B, branche fourchue disposée en bras de levier, & chargée de grosses pierres.

C, sacs d'écorce d'arbre, remplis de la rapure du manioc.

D, bouts de planche servant à presser les sacs également.

E, coui ou coupe de calabasse recevant le suc du manioc, dont on fait la mouchache.

## P L A N C H E I V.

Batterie montée, échaffaudage du puits, sécherie, & coupe verticale d'une Indigoterie.

Fig. 1, perspective d'une indigoterie simple,

dont la pourriture est chargée & barrée, & la batterie montée & prête à battre au bouquet.

a, a, trempoire ou pourriture, vaisseau où l'on met l'herbe à fermenter.

b, b, batterie, vaisseau où l'on bat l'extrait.

c, c, reposoir, troisième grand vaisseau, ou espèce d'enclos qui sert à renfermer le bassinot ou diablotin K (fig. 4), & le ratelier u (même fig.), auquel on suspend les sacs remplis de la fécule de l'indigo.

d, d, poteaux ou clefs de la trempoire.

e, daleau de la trempoire qui se débouche quand l'herbe a fermenté suffisamment.

f, daleaux de la batterie qui s'ouvrent les uns après les autres, après le battage & le repos de l'extrait.

g, g, barres des clefs de la trempoire.

h, h, travers ou barres de la pourriture qui appuient sur les palissades.

i, i, palissades ou planches de palmiste couchées sur l'herbe, quand la cuve est chargée ou pleine.

l, escalier du reposoir.

m, m, caisson du bouquet (m, o), avec lequel on bat l'extrait.

n, n, fourches ou chandeliers des bouquets.

o, manche du bouquet. (m, o.)

q, daleau carré du reposoir; ce daleau, qui est toujours ouvert, répond au canal de décharge nommé la *vide*.

u, ratelier où l'on suspend les sacs pleins de la fécule de l'indigo.

Fig. 2, perspective de l'échaffaudage dressé sur un puits d'indigoterie, pour en tirer l'eau & remplir la pourriture après qu'elle a été chargée & barrée.

a, fourche de la bascule.

b, chevron qui forme la bascule.

e, échaffaud.

f, fouet ou cordage du seau.

g, g, dale ou gouttière qui conduit l'eau à la cuve.

m, Nègre qui prend un seau pour renverser l'eau dans la gouttière.

n, Nègre qui fait monter un seau attaché à un des bras de la bascule.

p, puits de l'indigoterie.

Fig. 3, perspective de la sécherie & des établis sur lesquels on met les caisses remplies de l'indigo qu'on veut faire sécher.

r, bâtiment de la sécherie.

s, t, établis qui se prolongent fort avant dans l'intérieur du bâtiment.

Fig. 4, coupe verticale d'une indigoterie.

a, trempoire ou pourriture, vaisseau où l'on met l'herbe à fermenter.

*Fig. 5*, manière d'exprimer le suc du manioc à la façon des Caraïbes.

*G*, couleuvre ou espèce de panier d'un tissu lâche & flexible, rempli de rapure de manioc.

*H*, poids attaché au bas de la couleuvre, qui la contraint de s'allonger en diminuant sa grosseur; ce qui suffit pour exprimer le suc de la rapure.

*b*, batterie, vaisseau où l'on bat l'extrait sortant de la pourriture.

*c*, reposoir, troisième grand vaisseau ou espèce d'enclos, qui sert à renfermer le diablotin *k* & le ratelier *u*, auquel on suspend les sacs remplis de la fécule de l'indigo.

*d, d*, poteaux ou clefs de la trempoire.

*e*, daleau de la trempoire, qui se débouche quand l'herbe a fermenté suffisamment.

*f, f*, daleaux de la batterie, qui s'ouvrent les uns après les autres, après le battage & le repos de l'extrait.

*g, g*, barres des clefs de la trempoire.

*k*, diablotin ou bassinot qui reçoit la fécule sortant de la batterie.

*l*, escalier du reposoir.

*n*, fourches des buquets.

*p*, petite forme ou fossette qui se trouve au fond du diablotin (*k*).

*q*, daleau carré & toujours libre, qui répond au canal de décharge nommé *la vide*.

*u*, ratelier auquel on suspend les sacs remplis de la fécule de l'indigo.

*v*, fond du reposoir.

*x, x*, les bondes de bois dans lesquelles on perce les trous des daleaux.

*L'opération de battre l'indigo, pilage des gouffes; broyage des feuilles, sécherie & ratelier.*

*Fig. 1*, cette figure représente un vaisseau détaché, où l'on bat l'indigo à la manière des Indes, décrite par Tavernier & Pomet.

*a, a*, batterie ou vaisseau dans lequel on bat l'indigo.

*b*, daleaux de la batterie.

*c*, arbre de la batterie.

*d, d, d*, godets ou seaux ouverts par en bas & attachés à l'arbre de la batterie.

*e, e*, Indiens qui donnent le mouvement à l'arbre & aux godets, par le moyen d'une manivelle.

*Fig. 2*, perspective d'un moulin pour broyer les feuilles desséchées de l'indigo, suivant l'usage de quelques endroits des Indes.

*Fig. 3*, cette figure représente la manière de tirer la graine des gouffes de l'indigo.

*a*, mortier.

*b, b*, Nègres qui pilent des gouffes d'indigo.

*c, c*, manches ou pilons du mortier.

*Fig. 4*, tas de gouffes d'indigo étendues sur un drap.

*Fig. 5*, cette figure représente le bâtiment de la sécherie.

*a, a*, caisses à indigo.

*b, b*, établis.

*Fig. 6*, front du bout de la sécherie.

*a, a*, caisses posées sur les établis.

*b, b*, établis.

*Fig. 7*, *a a*, ratelier aux crochets duquel on suspend les sacs *b b, c c*, pleins de la fécule de l'indigo mise à égoutter.

## VOCABULAIRE de l'Art de préparer l'Indigo & le Manioc.

**ANILLO**; c'est le nom que les Espagnols donnent à la fécule de la plante qui produit l'indigo.

**BASSINOT**; c'est le petit bassin pratiqué dans le fond du vaisseau, nommé *reposoir*.

**BATTAGE**; c'est, par le moyen des buquets, l'agitation violente qu'on donne à l'eau dans laquelle on fait fermenter l'herbe ou l'indigo.

**BATTERIE** ou **BATTOIR**; nom qu'on donne, dans les indigoteries, au vaisseau dans lequel on fait passer l'extrait de l'herbe qui a subi la fermentation, afin de le battre & de le traiter ensuite comme il convient.

**BLEU DE HOLLANDE**; c'est une substance bleue que les Hollandais savent extraire de la morrelle.

**BONDE**; morceau de bois qui sert à fermer le daleau ou l'ouverture faite à une cuve.

**BUQUET**; instrument pour agiter l'herbe ou l'indigo dans la cuve; il est composé d'un caisson sans fond, uni à un manche. Ce caisson est formé de

l'assemblage de quatre morceaux de fortes planches; & ressemble assez à un pétrin de boulanger dont on auroit ôté la couverture & le fond.

**CAMANIOC**; espèce de manioc dont le suc n'est point mal-faisant.

**CASSAVE**, c'est la rapure de manioc, cuite en forme de galette ou de large croquet.

**CLEFS**; on appelle ainsi quatre poteaux de bois, qu'on place aux quatre coins extérieurs de la *trempoire*, ou du vaisseau dans lequel on fait fermenter l'indigo.

**CONDITIONNÉ** (indigo); c'est lorsqu'il est en état d'être vendu.

**COULEUVRE**; espèce de panier à peu près de la forme d'une chausse ou gros boyau long de cinq à six pieds, dont les Caraïbes se servent pour exprimer le suc du manioc.

**COUY**; espèce de calebasse partagée en deux.

**DALEAU**; ouverture faite à une cuve pour faire écouler l'eau.

**DIABLOTIN**; on appelle ainsi, dans les indigoteries, le petit bassin creusé dans le fond du vaisseau, nommé le *reposoir*.

**ÉQUIPAGE**; terme qui sert quelquefois à désigner une indigoterie.

**FARINE DE MANIOC**; c'est la rapure des racines du manioc, qui est en petits grumeaux semblables à de la chapelure de pain.

**FOSSETTE**; c'est un creux de forme ronde qui se pratique dans le fond du bassinot.

**FOUDROYER**; on dit que la cuve *foudroie*, lorsque la violence de la fermentation fait du ravage & cause des accidens.

**GAULE**; long bâton que l'on fait servir de manche au buquet.

**GRAGE**; c'est une rape de cuivre rouge courbée en demi-cylindre, longue & large de dix-huit à 20 pouces.

**GRAGER LE MANIOC**; c'est en raper la racine sur des grages ou grosses rapes de cuivre.

**GRAIN (le)**; on donne ce nom, dans les indigoteries, aux petites masses ou globules qui se forment des principes colorans de l'indigo dans la cuve, par le mouvement qu'excite le battage.

**GRAIN SUR SON GROS**; c'est lorsque l'indigo forme des globules trop forts ou trop grossiers.

**GRATTE**; instrument de fer avec lequel on sarcle l'indigo.

**GUESDE**; plante dont l'extrait fournit du bleu.

**HÉBICHET**; espèce de crible un peu gros, dans lequel on passe la rapure de manioc.

**INDE**, *Indis* ou *Pierre Indique*; ces différens noms ont été donnés à l'indigo.

**INDIGO**; c'est la plante, ou plutôt le résidu de cette plante, qui produit une couleur bleue propre à la teinture & à la peinture en détrempe.

**INDIGO BRÛLÉ**; on appelle ainsi l'indigo qui a noirci par une fermentation trop forte: on distingue, dans les différentes sortes d'indigo, le

*bleu, le violet, le gorge de pigeon, le cuivré, l'ardoisé, le terne.*

**INDIGOTERIE**; c'est, en général, le terrain où l'on cultive l'indigo, avec les bâtimens, nègres & ustensiles propres à sa fabrique.

On appelle plus particulièrement *indigoterie*, les cuves de maçonnerie destinées à ce travail.

**INDIGOTIER**; nom que l'on donne à l'ouvrier qui travaille à la préparation de l'indigo.

**MANIOC**; plante dont la racine préparée sert à la nourriture des Nègres en Amérique.

**MOUCHACHE**; c'est la fécule du manioc, après qu'on en a retiré, à plusieurs fois, l'eau qu'elle contenoit.

**PASTEL**; c'est une plante dont l'extrait fournit un bleu qui est recherché pour les arts.

**POURRITURE**, on donne ce nom au vaisseau dans lequel on met l'herbe pour y macérer & fermenter. Ce terme est aussi quelquefois employé pour désigner en général une *indigoterie*.

**RAFFINAGE**; c'est la diminution des globules de l'indigo ou des parties qui les composent.

**REPOSOIR**; c'est, dans les indigoteries, un vaisseau, ou plutôt une espèce d'enclos, où sur un des côtés on a formé un petit bassin appelé *bassinot* ou *diablotin*.

**SÉCHERIE (la)**; bâtiment couvert qui ressemble à un hangard ou à une grange, dont le devant d'un bout n'auroit pas de clôture.

**TREMPOIRE**; c'est la cuve dans laquelle on met l'herbe, pour l'y laisser macérer & fermenter.

**VOLEUR**; on donne ce nom, dans quelques indigoteries, au *bassinot* ou petit bassin pratiqué dans le fond de la cuve appelée le *reposoir*.

**VOUEDE**; c'est une plante dont l'extrait fournit du bleu.

**VUIDE (la)**; dans les indigoteries, on donne ce nom au canal de décharge, où tombent les eaux & les matières provenant des trois vaisseaux supérieurs.



# INSTRUMENS DE MATHÉMATIQUES.

( Art du faiseur d' ) .

**L**E faiseur d'instrumens de mathématiques, est celui qui fabrique & vend tous les instrumens inventés depuis long-temps, & qui s'inventent encore chaque jour pour les opérations & découvertes astronomiques & de géométrie, aussi bien que pour l'usage de plusieurs arts & métiers.

Les principaux instrumens qui sortent des mains de ces artistes, sont des quarts de cercles, des demi-cercles, des cercles entiers divisés par degrés & par minutes, avec lunettes & sans lunettes; des planchettes carrées & rondes; des équerres d'arpenteurs divisées ou non divisées; des compas de proportion; des carrés géométriques; des toises & des pieds de roi brisés ou non brisés; des piquets & des chaînes d'ingénieurs & d'arpenteurs; toutes sortes de cadrans au soleil, à la lune, aux étoiles, universels, équinoxiaux, astronomiques, horizontaux, &c.; des boussoles de toutes espèces, des compas à plusieurs pointes, à pointes tranchantes, à trois pointes, à verges, à ressort, &c.; des porte-crayons; des tire-lignes de plusieurs sortes; des règles avec division & sans division; des récipientes; des rapporteurs; des microscopes de laiton; des globes, des sphères; enfin, un grand nombre d'autres instrumens dont le détail seroit trop long.

Les métaux employés par les faiseurs d'instrumens de mathématiques, sont communément, l'argent, le cuivre, le fer & l'acier.

Les instrumens dont on vient de parler, sont la plupart fondus par les maîtres fondeurs, ou forgés par les maîtres faiseurs d'instrumens de mathématiques; ils les finissent avec divers outils, dont plusieurs leur sont communs avec tous les artisans qui travaillent sur les métaux, mais dont plusieurs aussi leur sont propres. (Voyez *tome III des gravures.*)

## PLANCHE PREMIÈRE.

*Instrumens de Mathématiques.*

La vignette offre l'atelier du faiseur de ces instrumens, & le bas de la planche représente, *fig. 3*, compas à diviser; *fig. 4*, écariffoir; *fig. 5*, plateau; *fig. 6*, filière à chaînon.

## PLANCHE II.

*Fig. 8*, plate-forme en perspective; *fig. 9*, profil

de la plate-forme, coupé par un plan vertical; *fig. 14*, trois centres pour servir à la plate-forme, & à la construction de différens instrumens; *fig. 11*, alidades.

## PLANCHE III.

*Fig. 15*, plan d'une machine à tarauder les roulettes; *fig. 16*, profil de la même machine; *fig. 17*, clé; *fig. 18*, roulettes emmanchées; *fig. 19*, tour en l'air.

De quelque utilité que soient les instrumens inventés jusqu'à ce jour, & quelle que soit l'habileté des ouvriers dans le choix de la matière, & de la forme qu'ils leur donnent, quelles expériences n'ont-ils pas encore à faire, pour donner à leurs ouvrages toute la perfection dont ils sont susceptibles!

C'est ce qui a engagé feu M. le duc de Chaulnes, à chercher les moyens de faciliter leur travail, & de les diriger sûrement dans leurs opérations.

Écoutons, avec reconnoissance, ce savant & illustre amateur, qui va nous enseigner & nous démontrer lui-même sa doctrine dans l'article suivant, qui doit se trouver en entier & sans altération, dans un ouvrage consacré aux arts & à l'industrie.

La perfection de la *division des instrumens de mathématiques*, dit M. le duc de Chaulnes, a été fondée jusqu'ici sur la finesse de la vue & l'adresse de la main des artistes qui en étoient chargés; mais indépendamment de ce que ces qualités se trouvent rarement réunies au point où elles sont nécessaires pour former un artiste distingué, la nature ne leur permet d'en jouir qu'un certain nombre d'années: d'ailleurs, quelle que soit l'adresse d'un homme, & quelle que soit la perspicacité de sa vue, ni l'une ni l'autre ne peuvent égaler la précision d'un mouvement mécanique, ni la prodigieuse augmentation que les instrumens d'optique donnent aux facultés qu'il tient de la nature.

C'est ce double avantage, appliqué à la division des instrumens, dont on va rendre compte. On commencera par donner la description de ceux adaptés à cet usage; après quoi on donnera la méthode & les divers moyens qu'il faut employer pour s'en servir.

DESCRIPTION

## DESCRIPTION DES INSTRUMENTS.

## P L A N C H E I V.

*Instrumens à tracer.*

La *fig. 1* est une planche de bois *A B C D*, percée de six mortaises *E E* destinées à laisser passer des vis *E*, *fig. 2*, pour arrêter cette planche sur des établis dont on parlera plus bas; les traces circulaires ponctuées *F G* & *H I*, désignent les places que doivent occuper les portions circulaires des *fig. 3* & *4*, dont on parlera dans un instant.

L'échelle qui est au bas de la *planche* en donnera les proportions; ce qui est dit une fois pour toutes les autres *planches*, à moins de quelque exception dont alors on fera mention.

La *fig. 2* est le profil de la planche de la *fig. 1*, dans lequel on voit la vis *E* qui passe à travers les mortaises *E E* de la *fig. 1*, comme on l'a dit plus haut; on y voit aussi le trou *M* destiné à recevoir la vis *N* de la *fig. 4*.

La *fig. 3* est une plaque circulaire de cuivre, dont on voit le profil à la *fig. 5*. Sur cette plaque il y a un limbe *K K*, percé de quatre trous *K K K K*, qui servent à fixer, par le moyen des vis en bois *k*, cette plaque circulaire dans l'emplacement marqué aussi *K K*, &c. dans la *fig. 1*, sur la planche *A B C D*.

Le limbe *K K*, dont nous venons de parler, est taillé en biseau en dessous, comme on le peut voir en *K*, *fig. 5*, pour retenir la pièce *A B* de la *fig. 8*, comme on le verra plus bas.

La *fig. 4* est une règle circulaire de cuivre de même épaisseur que la plaque circulaire dont nous venons de parler, en y comprenant son limbe *K*; elle a, dans son épaisseur & à sa partie convexe, une gorge creuse & arrondie, qu'on peut voir en *O*, *fig. 6*, dont on expliquera plus bas l'usage; elle est percée de quatre trous *L L*, &c. pour recevoir des vis *k* qui servent à la fixer sur la planche *A B C D*, *fig. 1*, dans les endroits marqués aussi *L L*, &c. dans cette *figure*.

Comme ses extrémités *P Q* débordent la largeur de la planche, on y a mis les deux règles de champ *Q M*, terminées par les oreilles *M*, qui servent à la fixer, par le moyen des vis *N*, dans l'épaisseur de la planche à l'endroit marqué *M* dans la *fig. 2*.

La *fig. 5* est le profil de la *fig. 3*, où l'on voit en *K* la coupe & par conséquent le biseau que doit avoir le limbe *K* de la *fig. 3*.

La *fig. 6* est le profil de la *fig. 4*, où l'on voit la largeur *M Q* de la règle de champ *M Q* de la *fig. 4*, & la coupe *O* de la gorge creuse, formée dans la partie convexe de la règle *Q P L L P Q* de la *fig. 4*.

Lorsque toutes ces pièces sont montées ensemble, comme on vient de l'expliquer, elles sont en état de recevoir l'outil dont on va décrire aussi toutes les pièces.

*Arts & Métiers. Tome III. Partie II.*

La *fig. 7* est une règle de cuivre qui porte, à une de ses extrémités, une pièce de cuivre *A B*, qui y est fixée en dessous par des vis ou des rivures, parce qu'elle n'en doit pas être séparée.

Cette pièce *A B* est circulaire du même rayon que le limbe *K K* de la *fig. 3*, & porte un biseau, comme on le voit en *B A* de la *fig. 8*, qui en est le profil. Ce biseau entre dans celui de ce limbe *K K*, & empêche que la pièce entière, quand elle est montée, ne puisse s'échapper & sortir de cette portion circulaire, quoiqu'elle lui laisse la liberté de tourner circulairement autour d'elle, en appuyant sa convexité contre la concavité du premier.

On voit dans cette plaque deux trous fraisés en dessous *C C*, destinés à laisser passer deux vis *D D*, *fig. 10*, dont nous parlerons plus bas.

Cette même règle porte en *E* une petite plaque sur laquelle sont fixés deux pieds destinés à servir de point d'appui à un levier *fig. 11*, dont le profil se voit *fig. 12*, & dont nous indiquerons plus bas l'usage.

Elle est percée en *F*, d'une petite fenêtre carrée, dont deux côtés sont taillés en biseau pour laisser voir les lignes tracées sur la règle circulaire *Q P L L P Q* de la *fig. 4*, auxquelles elle doit répondre.

*G*, est une mortaise dans laquelle entre le tenon de la pièce, dont on voit le plan *fig. 13*, la face *fig. 14*, & le profil *fig. 15*, & qui est arrêtée par une goupille, quand le tenon est entré dans cette mortaise.

*H H*, sont deux coulisseaux rivés sur la règle, & taillés en biseau en dessous pour recevoir & laisser couler la pièce, dont on voit la coupe *fig. 16*, & le profil *fig. 17*.

*I*, est une pièce fixée sur la règle, & destinée à laisser passer dans un collet la vis de rappel *fig. 18*, dont elle ne peut plus sortir quand on a passé la petite goupille *a*, dans le trou que l'on a fait à cette vis pour la recevoir.

La *fig. 8* est le profil de la même règle, dans lequel les mêmes lettres représentent le profil des mêmes parties, que l'on vient de voir en plan dans la *fig. précédente*; on y voit de plus en *K*, le profil d'une pièce attachée en dessous, & dont la longueur est égale à la largeur de la règle, dans laquelle on voit une gorge creuse, semblable à celle qui est formée sur la convexité de la pièce circulaire de la *figure 4*.

Cette pièce *K* est attachée à la règle, de façon que quand cette règle est placée, comme nous l'allons dire, elle se trouve vis-à-vis, mais à quelque distance, comme de quatre ou cinq lignes en dehors de la convexité de la pièce, *fig. 4*.

Toutes les pièces qu'on vient de décrire étant en cet état, il est facile de comprendre que, si l'on applique la règle *fig. 7* sur la planche *fig. 1*, garnie des pièces *fig. 4*, de façon que la plaque circulaire *A B*, *fig. 7*, soit engagée sous le biseau de la pièce *fig. 3*, dont la courbure circulaire est concentrique à celle de la *fig. 4*, on pourra faire tourner la règle autour

O o o o

du centre commun de ces deux courbures, sans qu'elle puisse échapper de la pièce *fig. 3*, tant qu'on la tiendra appuyée contre cette pièce; mais pour l'empêcher de s'en éloigner & la fixer sur l'une & sur l'autre, on prendra le petit coin fait d'un bois dur, dont on voit le plan *fig. 19*, le profil *fig. 20*; & en l'enfonçant dans les gorges creuses, formées sur la convexité de la *fig. 4*, & dans la pièce *K*, attachée sous la règle qu'on voit dans le profil *fig. 8*, de cette règle, elle se trouvera arrêtée dans le lieu, & la position que l'on jugera convenables.

Il n'est pas moins aisé de comprendre que cet effet aura lieu de même, quand la règle sera chargée de toutes les pièces dont elle doit être garnie; & ce n'est en effet que pour plus de clarté que j'ai cru devoir parler ici de ce mouvement de la règle, & de la façon de la fixer. Reprenons la description des autres pièces.

La *fig. 9* est une pièce de fer vue en plan, dont l'élevation en face est à la *fig. 10*, & le profil en *R*, *fig. 47*. Cette pièce porte deux oreilles *L*, destinées à recevoir les deux vis d'acier *M*, qui sont terminées en pointe, & qui portent deux contre-écrous, dont l'usage est de leur ôter toute espèce de jeu, quand elles sont fixées à la distance convenable.

Cette pièce est percée de deux trous formant écrou, qui servent à la fixer par le moyen des deux vis *D*, *fig. 10*, sur la règle *fig. 7*, au travers des trous *C* de cette règle.

La *fig. 10* est l'élevation en face de la pièce *fig. 9*, dont nous venons de parler.

Les *fig. 11* & *12* sont le plan & le profil d'un petit levier, destiné à soulever le châssis de fer *fig. 24*, dont il sera parlé plus bas. Le levier est terminé d'un côté par le petit talon *A*, qui doit porter sous le châssis, & de l'autre par un petit plateau au milieu duquel est un trou en écrou, fait pour recevoir la vis *b* du petit seau qu'on voit à la *fig. 21*.

Ce levier se place, & est mobile sur le point d'appui *E*, des *fig. 7* & *8*, par le moyen d'une goupille qui en traverse les deux montans.

Les *fig. 13*, *14* & *15* sont le plan, la face & le profil d'une petite pièce à tenon, qui se place dans la mortaise *G* de la règle *fig. 7*, pour servir de point d'appui à la vis de rappel *fig. 18*, dont nous parlerons plus bas.

La *fig. 16* est la coupe de la chape d'une poulie, dont la base *AB*, est une coulisse à double biseau, comme on peut le voir en *A* & en *B*, de l'élevation en face de cette même chape *fig. 17*. Cette chape porte en *C*, une petite pièce percée en écrou, pour recevoir la vis de rappel *fig. 18*, qui la fait avancer ou reculer lorsqu'on la fait entrer dans les coulisseaux *H* de la *fig. 7*. On y voit aussi en *D*, un trou fait pour recevoir l'axe de la poulie.

La *fig. 17* est la même chape, vue en face avec la poulie: on y voit en *A* & en *B*, le profil des biseaux de la coulisse; en *C*, le trou en écrou pour

la vis de rappel; & en *D*, le carré de l'axe de la poulie, dont on voit le profil *fig. 22*.

Ce carré est destiné à recevoir la petite clef, *fig. 23*.

La *fig. 18* est une vis de rappel qui traverse le trou lisse de la pièce marquée *I* de la *fig. 7*, qui, comme on l'a dit, doit être arrêtée en *I* sur la règle *fig. 7*; de-là elle passe dans le trou *C* en écrou de la chape *fig. 16* & *17*, & enfin, va s'appuyer dans le petit trou *a* de la pièce *fig. 14*, lorsqu'on l'a fixée, par le moyen de son tenon goupillé, dans la mortaise *G* de la règle, *fig. 7*. Lorsque cette vis est ainsi placée, on a l'attention de mettre la petite goupille *a* dans le trou de la vis qui y répond, pour l'empêcher de ressortir de la pièce *I*, *fig. 7*.

Ces pièces étant ainsi disposées, il est évident que, quand on fait tourner la vis d'un sens ou d'un autre, on fait avancer ou reculer la chape *fig. 16* & *17*, qui porte la poulie *fig. 22*.

Les *fig. 19* & *20* sont le plan & le profil d'un petit coin de bois dur, qui sert, comme on l'a dit plus haut, à fixer la règle *fig. 7*, contre la convexité de la *fig. 4*.

La *fig. 21* est un petit seau de cuivre mincé, destiné à recevoir des grains de plomb, pour charger plus ou moins la queue du levier, *fig. 11* & *12*. Le fond de ce petit seau porte une petite vis *b*, qui sert à le fixer dans le petit trou en écrou *b*, de la queue du levier *fig. 11*.

La *fig. 22* est le profil de la poulie qui entre dans la chape *fig. 16* & *17*. On y voit en *E*, les deux bouts de la corde qui y sont fixés, parce que cette poulie n'est pas destinée à porter une corde sans fin; mais seulement à tirer un des bouts de la corde en même temps qu'elle relâche l'autre, & à les tenir en même temps dans le parallélisme.

La *fig. 23* est une petite clef qui s'applique au carré *D* de la poulie, *fig. 22*, pour la faire tourner d'un sens ou de l'autre.

Après que toutes les pièces qu'on vient de décrire sont montées, il n'est plus question que de suspendre entre les deux pointes des vis *M* de la *fig. 9*, le châssis destiné à porter le tracelet qu'on va décrire en détail.

La *fig. 24* est un châssis de fer, dont on voit le profil à la *fig. 25*, percé de quatre trous *AAaa*, destinés à recevoir les vis qui servent à attacher les coulisseaux *fig. 29* & *30*, de deux autres *B* pour les vis *b*, qui doivent fixer la pièce *fig. 26*, *27* & *28*, & enfin, de deux trous *c* destinés à recevoir les vis *D*.

La *fig. 25* est le profil du châssis, *fig. 24*.

Les *fig. 26*, *27* & *28* sont le plan, le profil & l'élevation d'une pièce qui se joint au châssis *fig. 24*, en *BB*, par le moyen de deux vis *B, B*, *fig. 28*. Cette pièce est destinée à recevoir la grande vis *E*, *fig. 28*, dont l'écrou qui se voit en *C*, *fig. 28*, doit être formé en *C* & en *c*, *fig. 26*, que l'on a mis exprès à une petite distance l'un de l'autre, pour que la vis *E* ait moins de devers.

La *fig. 29* est un des coulisseaux qui doit être fixé sur le châssis, *fig. 24*, en *a a* par les vis *a a* de la *fig. 31*; ce coulisseau est une petite règle de cuivre, sur laquelle on a soudé deux pièces *E*, dont on voit le profil, *fig. 32*, à l'exception que dans celui-ci, *fig. 29*, les pieds *b* n'y sont pas comme dans le suivant, *fig. 31*; sur celui-ci, l'on voit en *E E* deux petits trous sur chacune des pièces *E*; le premier qui est le plus près de la lettre *E*, est destiné à recevoir une vis *C*, *fig. 31*, faite pour contenir le petit ressort d'acier, *fig. 33*, & le second pour recevoir une vis destinée à fixer la pièce, *fig. 34*. On y voit aussi un trou *F*, destiné à recevoir une vis pour arrêter la pièce, *fig. 40* & *41*, dont on parlera plus bas.

La *fig. 30* est le second coulisseau, destiné à être placé en *A A*, *fig. 24*; il est semblable au précédent avec les différences, 1°. qu'en *E*, il n'a qu'un seul trou pour la vis du petit ressort, n'y ayant point de ce côté de pièce *fig. 34*.

2°. Qu'il porte deux pieds *b*, comme on le verra dans le profil *fig. 31* & *32*.

3°. Que ses trous *A A* sont oblongs, pour lui donner la facilité de couler sous les vis *a a* du profil *31*.

Les *fig. 31* & *32* sont les profils du coulisseau, *fig. 30*: on y voit en *a* les vis destinées à l'arrêter en *A* sur le châssis, *fig. 24*, en passant à travers les trous *A* & *A* de la *fig. 30*, qui sont oblongs, comme on l'a remarqué plus haut, afin qu'il puisse céder au mouvement dont nous allons parler.

On voit en *b* deux pieds qui, en descendant dans l'épaisseur du châssis *fig. 24*, se trouvent répondre aux bouts des vis *D* & *D* de ce châssis; au moyen de quoi, quand on fait tourner ces vis, on peut faire rapprocher ce coulisseau de celui de la *fig. 29*, qui est fixé à demeure sur le châssis; & par-là on peut ôter à la coulisse, *fig. 35*, le jeu qu'elle pourroit avoir pris.

La *fig. 33* est un petit ressort d'acier très-mince, que l'on place sous les vis *c*, *fig. 31* & *32*, sur les languettes de la coulisse *fig. 35*, pour en rendre le mouvement plus doux, & lui ôter le ballotage qu'elle pourroit prendre.

La *fig. 34* est un index qui porte à ses deux extrémités deux mortaises allongées, dans lesquelles passent deux petites vis *e, e*, qui se placent en *E* & *E*, *fig. 29*, & qui donnent la liberté de pousser cet index d'un côté ou de l'autre, & de le fixer où il est convenable; l'usage de cet index sera marqué plus bas.

La *fig. 35* est une coulisse ou règle qui porte deux languettes, qui entrent dans les rainures *d* des deux coulisseaux, *fig. 31* & *32*, entre lesquels elle peut se mouvoir; on place deux petits ressorts, tels que celui de la *fig. 33*, sur les parties supérieures de ses languettes, contre lesquelles ils peuvent être pressés par les petites vis *c* des *fig. 31* & *32*, comme on l'a dit plus haut.

Cette coulisse porte à l'une de ses extrémités *A*, une pièce élevée sur elle en équerre, dont on voit

l'élevation dans la *fig. 37*, dans laquelle il y a un ouverture destinée à laisser passer la pièce *fig. 42* dont on parlera plus bas.

En *B* l'on voit un trou en écrou, destiné à recevoir une vis pour fixer la même pièce, *fig. 42*.

En *C* est un crochet qui sert à fixer le bout d'une corde, dont on parlera plus bas.

A son autre extrémité *D*, elle porte une pièce de cuivre épaisse, dans laquelle se trouve une espèce de douille carrée, destinée à recevoir les tracelets, poinçons & autres outils que l'on veut employer à marquer les divisions; il y a deux petites vis *E, E*, pour assujettir les outils que l'on fait entrer dans cette douille, à la hauteur convenable.

La *fig. 36* est le profil de cette même règle ou coulisse.

La *fig. 37* est, comme on l'a dit, l'élevation en face de la pièce fixée en *A* sur un bout de la règle, *fig. 35*.

La *fig. 38* est la même règle *35*, vue en élévation & en face du côté *D*.

La *fig. 39* représente un tracelet d'acier, vu sur ses deux faces, & un poinçon aussi d'acier.

La *fig. 40* & la *fig. 41*, sont le profil & la face d'une chape qui porte une petite poulie. Cette chape s'attache, par le moyen des deux vis *f, f*, dans les deux trous *F, F*, des *fig. 29* & *30*.

La *fig. 42*, dont on voit le profil *fig. 43*, est une pièce que l'on fait passer à travers l'ouverture *A* du profil, *fig. 37*, marquée aussi *A* dans le plan de la *fig. 35*. Cette pièce, *fig. 42*, s'arrête en *B* sur la pièce *fig. 35*, par le moyen d'une vis à tête noyée, & de deux petits pieds *C, C*, *fig. 43*, qui se logent dans les petits trous *C, C*, *fig. 35*.

Cette pièce porte en *A* un écrou, dont on voit le profil *fig. 44*, dans lequel passe la vis *fig. 45*.

Elle porte encore en *D*, une vis dont le collet est lisse pour recevoir la boucle d'une corde dont on va parler.

Tout étant ainsi monté, l'on attache une corde à boyau au crochet marqué *C*, *fig. 47*; on la fait passer par dessus la poulie *D*, & l'on en fixe l'autre bout dans un petit trou fait en *E* dans la rainure de la poulie *E*.

On prend ensuite un autre bout de la même corde, on l'attache à la vis *F*, & l'on fixe son autre extrémité en *E*, dans un second trou fait dans la rainure de la même poulie, ainsi que le précédent.

La *fig. 46* & la *fig. 47* sont le plan & le profil de la machine à tracer, toute montée.

Il est aisé de sentir que, si l'on fait mouvoir la petite clef *G* de droite à gauche, la coulisse *H F*, qui porte le tracelet, obéira à ce mouvement en se rapprochant de la poulie *E*, & qu'elle obéira également au mouvement contraire lorsqu'on l'exécutera, puisque la corde *C D E* tirera le crochet *C*, & par conséquent la coulisse à laquelle il est fixé vers le côté *H*; d'où il s'ensuit que, si l'on fixe le tracelet, *fig. 39*, dans la douille *D* de la coulisse, *fig. 35*, par le moyen de deux vis *E, E*, de la même figure, & que l'on arrête sous ce tracelet

la pièce sur laquelle l'on veut tracer des divisions, cet outil tracera sur la pièce une ligne que l'on rendra plus ou moins longue, & plus ou moins profonde, par les moyens que l'on va décrire.

En effet, il est facile d'apercevoir que la vis I, *fig. 47*, qui peut s'accourcir ou s'allonger, mais dont l'écrou L est fixé au châssis qui porte la coulisse, arrêtera cette coulisse au point que l'on jugera convenable, lorsque son mouvement se fera vers E, & que la vis K, dont l'écrou M est fixé sur la coulisse, l'arrêtera de même en s'appuyant contre la pièce L, qui tient au châssis immobile, lorsque son mouvement se fera vers H.

D'où il est aisé de conclure que, par le moyen de ces deux vis, on peut fixer le chemin que l'on veut faire faire à la coulisse, & régler par-là les diverses longueurs que l'on veut donner aux lignes qui doivent former les différentes divisions.

Pour pouvoir faire ces différentes lignes des diverses longueurs dont on les a déterminées, on se sert de la petite pièce N, *fig. 46*, qui est plus développée dans la *fig. 34*. Comme cette pièce est attachée sur un des coulisseaux qui restent immobiles, si l'on trace sur cette pièce quelques lignes qui soient entre elles à des distances égales aux différentes longueurs des lignes que l'on veut former pour marquer les différentes espèces de division, & que l'on marque ensuite sur la coulisse une seule ligne qui, par son mouvement, répondra alternativement à chacune des autres, on pourra, par le moyen des vis I & K, déterminer la course de la coulisse, de façon qu'elle ne puisse excéder la distance d'une de ces lignes à une autre, & par conséquent le tracelet à ne tracer que la longueur que l'on aura déterminée. Un exemple fera encore mieux sentir cet usage.

Si l'on veut, par exemple, diviser un cercle en degrés, comme on en voit une portion, *fig. 58*, & que l'on veuille distinguer les lignes *a, b, c, d*, qui marquent les degrés simples, les cinq degrés & les dix degrés, on voit tout-d'un-coup qu'il faut plus de course au tracelet pour les cinq degrés que pour les degrés simples, & plus pour les dix que pour les cinq.

Alors, en traçant sur la petite pièce, *fig. 34*, qui est la même que N, *fig. 46*, 1°. une ligne *a*, qui bornera l'extrémité de toutes les autres; 2°. une autre ligne qui soit à la distance *ab* de la première; 3°. une troisième à la distance *ac*; & enfin, une quatrième à la distance *ad*, & que, par le moyen des vis I & K, on ne laisse au tracelet, pour les degrés simples, que la course *ab*, pour les cinq, la course *ac*, &c. on sera sûr que toutes les lignes de chaque espèce feront de même longueur.

Lorsque l'on aura ainsi réglé la longueur des lignes, si l'on veut rendre les divisions plus ou moins profondes, on peut se servir de l'une des deux méthodes suivantes.

La première est de mettre dans le petit seau O, *fig. 47*, une plus ou moins grande quantité de grains de plomb. Comme ce petit seau est porté par la

queue du levier OPQ, dont le point d'appui est en P, il est aisé de voir que plus il sera chargé, & plus il fera effort contre la queue du châssis qui porte le tracelet, qui, étant lui-même en bascule sur le point d'appui R, fera enfoncer davantage le tracelet, à mesure que le petit levier OPQ fera plus d'effort sur sa queue.

La seconde méthode est de repasser plusieurs fois le tracelet sur chacune des divisions: l'extrême justesse de la machine permet d'employer cette méthode sans crainte de faire des lignes doubles, ainsi que l'expérience répétée bien des fois l'a prouvé.

On doit même préférer cette méthode à la première, parce qu'elle est moins sujette à inconvénients: car, si, en se servant de la première, on chargeoit trop le petit seau, il pourroit arriver que le tracelet entrant trop profondément dans le cuivre, pourroit, s'il rencontroit quelque grain dur, comme cela arrive quelquefois, ou s'égrener ou faire quelque faut qui rendroit la division moins propre. D'ailleurs, il est très-avantageux pour l'égalité de la division, de n'avoir pas besoin d'affûter le tracelet pendant tout le cours de cette même division; & c'est un des plus grands avantages de la machine que l'on vient de décrire, l'expérience ayant appris que l'on a fait des divisions de 2880 parties, telles qu'un pied divisé en vingtièmes de ligne, sans avoir eu besoin de toucher au tracelet; au lieu que les plus adroits diviseurs d'instrumens conviennent qu'ils sont obligés, dans les divisions d'un beaucoup plus petit nombre, d'affûter plusieurs fois leurs outils, ce qui rend nécessairement leurs divisions moins égales & moins parfaites.

L'outil que l'on vient de décrire, depuis l'explication de la *fig. 7* inclusivement, étant ainsi monté, se place sur la planche de bois décrite dans les six premières figures. On le fixe sur cette planche par le moyen du petit coin de bois *fig. 19* & *20*, ainsi qu'on l'a détaillé dans l'explication de la *fig. 8*.

Il est facile de voir qu'on peut l'arrêter dans la position que l'on juge convenable, & lui faire faire avec le côté AC de la planche *fig. 1*, tel angle que l'on voudra, & qu'on pourra le fixer par-tout où on le jugera convenable, puisqu'étant retenu sous le biseau du limbe K de la *fig. 3* d'un côté, & le talon K de la *fig. 8*, se trouvant toujours à même distance de la canelure O du limbe, *fig. 4*, qui est concentrique au limbe K de la *fig. 3*, en plaçant le coin de bois, *fig. 19* & *20*, entre cette canelure O & le talon K, dont on vient de parler, on fixe l'outil d'une façon inébranlable.

Quand il sera question de la planche ainsi garnie de l'outil, pour abrégé & pour plus de clarté, nous l'appellerons l'*instrument à tracer*.

Cet instrument à tracer peut s'appliquer à deux établis différens, l'un propre à diviser le cercle, & l'autre à diviser la ligne droite, qu'on va décrire l'un après l'autre, après que l'on aura fait quelques réflexions générales.

Si l'on suppose une plate-forme divisée avec la plus grande précision, on donnera, par la suite, le moyen de la diviser ainsi; si sur cette plate-forme, dis-je, mobile sur son centre, on fixe le cercle que l'on veut diviser de façon, 1°. qu'il soit bien centré, c'est-à-dire, bien concentrique avec elle; 2°. qu'il soit bien arrêté pour qu'il ne puisse se mouvoir qu'avec elle; 3°. que le tout soit disposé de manière que le cercle à diviser présente tous les points de sa circonférence sous le tracelet de l'instrument à tracer, que l'on aura fixé d'une façon inébranlable; 4°. que l'on puisse faire tourner la plate-forme & l'arrêter à chacune de ses divisions, l'une après l'autre, vis-à-vis d'un index très-délié & inébranlable aussi: il est certain que si l'on tire un trait avec le tracelet sur le cercle à diviser, chaque fois qu'une des divisions de la plate-forme sera arrêtée vis-à-vis de l'index, les divisions de ce cercle seront parfaitement conformes à celles de la plate-forme.

On peut dire les mêmes choses de la ligne droite, en supposant, au lieu de la plate-forme, une règle bien divisée, qui se meuve parfaitement parallèlement à elle-même, & portant la règle à diviser, la présente toujours sous le tracelet avec les mêmes conditions, dont on vient de parler pour le cercle.

Il est facile de varier les moyens d'exécuter ces deux suppositions, & de donner aux machines qu'on fera pour cela, telles dimensions qu'on voudra: nous nous contenterons de donner ici celles qui ont été construites, & dont le succès a été justifié par l'expérience. Elles peuvent être susceptibles d'être perfectionnées, ou peut-être même remplacées par de meilleures; mais elles serviront toujours à mettre sur la voie, ceux qui voudront s'appliquer à ce genre de travail.

Nous avons préféré de commencer par donner la description des machines, avant d'expliquer la méthode que nous avons employée pour construire la plate-forme & la règle, que nous avons seulement supposée divisée avec la plus grande précision, parce que la connoissance de ces machines donnera beaucoup de facilité & de clarté à l'explication que nous donnerons ensuite de la méthode même.

*Etabli pour diviser le cercle.*

Les fig. 48, 49, 50 & 51, sont le plan & différentes coupes d'une pièce de bois, qui est proprement l'établi sur lequel doivent être montées toutes les pièces qui suivront.

La fig. 48 est le plan de cette pièce. On y voit en *b*, un trou destiné à recevoir une vis faite pour placer un microscope.

G V H X, est un incrustement fait pour recevoir différentes pièces, qui seront décrites plus bas.

P Q R S, est une espèce de pied d'escabeau destiné à recevoir l'instrument à tracer, qui s'y fixe par le moyen des quatre vis E de la fig. 2, qui, en traversant les mortaises E E de la fig. 1, entre

dans les trous *i, i, i, i*, de cette figure-ci. G, est un pivot de cuivre qui sera décrit fig. 51.

La fig. 49 est la coupe de la figure précédente, prise sur la ligne C D, dans laquelle on voit en M un écrou de cuivre encastré dans le bois, fait pour recevoir la vis L qui est destinée pour arrêter le microscope; en N, la coupe de la rainure & du trou N qui est conique, pour donner la facilité de tourner une vis dont la tête se loge dans cet espace, comme on le dira plus bas; en P Q, l'élevation en coupe du pied destiné à recevoir l'instrument à tracer; enfin, en K, l'une des deux brides de fer, qui, par le moyen des vis en bois I, I, qui entrent dans les trous *i, i, i, i*, de la fig. 48, & servent à contenir la pièce de fer, fig. 53, dont on parlera plus bas.

La fig. 50 est la coupe de la fig. 48, faite sur la ligne X V. En regardant du côté marqué D, on y voit en N une vis qui entre dans l'écrou Y, qui sert à appuyer sur le talon O de la pièce de fer, fig. 53, & à l'affermir dans la rainure; en N, le trou conique dont on a parlé dans la figure précédente; & en G, le bout d'un pivot de cuivre dont on va parler.

La fig. 51 est la coupe d'une partie de la fig. 48, prise sur la ligne G H. On y voit le pivot de cuivre G Z &, dont l'embase Z porte sur le bois, pendant que l'écrou qui se place par dessous, l'affermir dans la position verticale. Ce pivot est terminé par en haut en vis, & est destiné à recevoir un écrou qui empêche la plaque, fig. 60, du micromètre, qui doit tourner sur ce pivot, de ressortir quand on l'y a fait entrer.

La fig. 52 est le plan d'une pièce de fer dont on voit l'élevation en perspective, fig. 53, qui avoit été originairement faite pour une machine à refendre les roues d'horlogerie. On y voit en A & B, deux montans terminés par deux tenons, dont le bout est en vis, pour passer dans les mortaises A & B de la traverse, fig. 54, & y est fixé par l'écrou à pans *a*, fig. 53. On voit aussi dans ces deux figures le trou en écrou C, destiné à recevoir la vis E qui porte le contre-écrou D. Cette vis, terminée en pointe & qu'on peut affermir par ce contre-écrou, est destinée à soutenir & à laisser tourner librement le pivot de la plate-forme, dont on parlera dans un moment; c'est pour laisser la place de cette vis & de son contre-écrou, qu'est fait le trou conique N des fig. 48, 49 & 50.

On voit encore en O, fig. 53, un talon qui sert à affermir cette pièce dans la rainure V X de la fig. 48. Pour cet effet, quand on a placé cette pièce dans la rainure, on fait entrer la vis X, fig. 50, dans son écrou, & on la tourne jusqu'à ce qu'elle appuie fortement sur ce talon; après quoi, pour achever d'affermir cette pièce, on met dessus les deux brides K, que l'on arrête fortement par les vis I, I, &c. fig. 49, dans les trous *i, i, i, i*, de la fig. 48.

Il est bon d'observer que l'on ne peut employer de bois trop sec pour faire la pièce *fig. 48*, & même qu'il faut tenir l'incrusement *V X* un peu plus long que la pièce de fer, en lui donnant du jeu à chaque bout; sans quoi le bois, en se resserrant contre le fer, peut faire éclater la partie *V*, & peut-être même la partie *X*, comme cela est arrivé à deux différentes pièces de bois, qui avoient cependant été choisies avec soin.

Les *fig. 54* & *55*, sont le plan & le profil de la traverse de fer, qui termine le châssis dont on vient de parler. On y voit le trou *C*, que l'on doit concevoir un peu conique & évasé en dessous, pour recevoir le pivot de la pièce suivante, sans le laisser passer au travers.

La *fig. 56* est la vue en perspective de la plate-forme, dont on voit le plan *fig. 57*. Cette plate-forme est enarbree sur un pivot de fer qui déborde en dessous de quelques lignes, & est percé aussi en dessous d'un petit trou fait pour s'appuyer & tourner librement sur la pointe de la vis *E*, *fig. 53*. Dans sa partie supérieure, il se termine en cône tronqué pour pouvoir entrer dans le trou conique *C* de la *fig. 54*, sans pouvoir le traverser. Il est aisé de sentir que, par le moyen de la vis *E* de la *fig. 53*, dont on vient de parler, on peut faire entrer ce pivot dans le trou conique *C*, afin de lui ôter toute espèce de jeu, en lui laissant cependant la faculté de tourner avec la plate-forme, à laquelle il est fixé. Ce pivot, par le moyen d'un trou carré percé dans son centre, forme une espèce de douille destinée à recevoir des arbres, tels que *A*, sur lesquels on monte les cercles à diviser, ainsi que l'on en use pour les roues d'horlogerie qu'on veut refendre. Quand on a placé un de ces arbres dans la douille, on l'y arrête par la vis de pression *B*; on y voit en *c c c*, un limbe qui est relevé en relief, & qui est destiné à recevoir les divisions.

La *fig. 57* est le plan de la même plate-forme, sur laquelle on aperçoit la place des divisions dont on va parler. Cette plate-forme est taillée en vis sur le champ, par la vis sans fin du micromètre qui sera décrit un peu plus bas.

La *fig. 58* est une portion de la plate-forme, représentée en grand pour y voir la place des divisions. La division *a d*, est celle d'un cercle en degrés; la longueur des lignes *a b*, marque les degrés simples; la longueur *a c*, les degrés de cinq en cinq; & la longueur *a d*, de dix en dix.

La division *e* est en transversales, dont les intersections marquent les minutes. Nous en parlerons ailleurs plus en détail.

La division *f* est aussi en transversales, dont les intersections marquent les décimales de la division suivante.

La division *g h*, marque une division en cent parties, avec les demi-parties, les parties de cinq en cinq & de dix en dix.

Enfin, la division *h i* ne marque que de dix en dix, les tours de la vis sans fin du micromètre dont on va parler.

La *fig. 59* est le micromètre tout monté, lorsqu'on a rassemblé toutes les pièces suivantes.

La *fig. 60*, dont on voit le profil *fig. 61*, est une pièce de cuivre, sur laquelle on a soudé un morceau aussi de cuivre qui lui est perpendiculaire, dans lequel on a fait un trou conique désigné *A*, *fig. 60*, par des lignes ponctuées; on voit en *B*, même *fig. 60*, un trou rond & lisse, destiné à recevoir le pivot *G Z* & de la *fig. 51*, sur lequel cette pièce doit tourner. Quand cette pièce est placée sur ce pivot, pour l'empêcher de ressortir, on passe dans le bout du pivot la rondelle percée d'un trou carré, & on y met l'écrou qui est marqué à la *fig. 62*.

La même pièce, *fig. 60*, est percée de deux petits trous *c* & *c*, destinés à laisser passer les vis *C* qui sont faites pour arrêter en *c c*, sur la pièce *fig. 60*, la pièce *fig. 63*, dont on voit le profil *fig. 64*; enfin, on y voit le petit trou *d* destiné à recevoir la vis *D* de la *fig. 65*.

La *fig. 61* est le profil de la pièce précédente, dans lequel on voit le trou *e* destiné à recevoir la vis *E* de la *fig. 67*; on y voit aussi une échancrure *F*, faite pour laisser la place de la *fig. 53*, par dessus laquelle celle-ci doit se placer dans l'incrusement *G H* de la *fig. 48*. Il faut observer que cette échancrure doit être plus grande que la largeur de la pièce *53*, parce que si elle étoit seulement égale, elle empêcheroit le petit mouvement circulaire que la pièce, *fig. 60*, doit avoir sur le pivot *G Z* &.

La *fig. 62* représente la rondelle & l'écrou qui doivent se placer sur le pivot *G Z* & de la *fig. 51*, comme nous l'avons dit plus haut.

La *fig. 63*, dont on voit le plan *fig. 64*, est une pièce qu'on assujettit par le moyen des vis *C* sur la pièce, *fig. 60*, dans les deux trous *c, c*; cette pièce est percée d'un trou désigné par des lignes ponctuées, pour laisser passer la vis, *fig. 73*, qu'elle ne doit que soutenir.

La *fig. 65* est une pièce de cuivre qui se fixe en *d*, *fig. 60*, par le moyen de la vis *D*. Cette pièce porte deux petits morceaux de cuivre qui y sont soudés, & dans lesquels on a pratiqué deux canelures demi-circulaires, pour recevoir & appuyer la vis sans fin, *fig. 73*, dont les pas se trouvent placés entre ces deux morceaux.

La *fig. 66* est le plan de la même pièce, dans lequel on voit le trou *d*, destiné à laisser passer la vis *D* de la figure précédente.

La *fig. 67* est le plan d'une pièce dont on voit la face *fig. 68*, & le profil *fig. 69*. On voit dans ce plan les vis *E E*, destinées à la fixer en *e*, *fig. 61*; deux vis *G G*, destinées aussi à la fixer dans la pièce *A* de la *fig. 61*; & un petit pied *H* qui doit entrer dans un trou du cadran, *fig. 75*, dont on parlera plus bas.

La *fig. 68* est la face de la figure précédente, dans laquelle on voit un grand trou rond A pour recevoir le bout A de la vis, *fig. 73*; deux petits trous *b, b*, destinés à recevoir les vis qui doivent affujettir le cadran, *fig. 75*; deux autres trous *c c*, qui doivent recevoir les vis qu'on voit en G G, *fig. 67*; & enfin, un petit pied *d*, qui doit entrer dans le trou *d* du cadran, *fig. 75*.

La *fig. 69* est le profil de la même pièce, qui doit être suffisamment entendu par ce qui vient d'être dit.

La *fig. 70* est le profil d'une pièce, dont la face se voit *fig. 71*, & le plan *fig. 72*. Cette pièce s'affujettit au bout de la pièce, *fig. 61*, par le moyen de deux vis A, A, qui entrent en *a a* dans la pièce, *fig. 61*, dont nous venons de parler. Au dessus de cette vis, elle a une échancrure B pour laisser passer le bord de la plate-forme; & enfin, en dessus elle porte une petite chape percée d'une goupille, pour recevoir le bout de la tringle, *fig. 79*, dont on expliquera plus bas l'usage.

La *fig. 71* est la face de la même pièce, dans laquelle on voit en *c* le trou qui doit recevoir la goupille; en B, une échancrure qui sert à laisser passer le bord de la plate-forme; & en *a a*, les trous des vis A qui servent à fixer cette pièce en *a a*, sur la *fig. 61*.

La *fig. 72* est le plan de la même pièce.

La *fig. 73* est un arbre qui porte en C une vis sans fin; le bout A de cet arbre est terminé par un carré fait pour recevoir la manivelle, *fig. 77*. Il a ensuite un renflement qui se termine en B, destiné à entrer dans le trou conique marqué en lignes ponctuées en A, *fig. 60*; le bout D est terminé en une pointe qui doit entrer dans un petit trou fait au bout de la vis de la *fig. 74*.

La *fig. 74* est une vis qui porte un contre-écrou E, & qui, après être entrée en se vissant dans le trou B de la *fig. 70*, reçoit dans le trou qui est au bout de la pointe D de la vis sans fin, *fig. 73*, & la contient de façon que, sans l'empêcher de tourner sur elle-même, elle ne lui permet aucun jeu en avant ni en arrière; son contre-écrou sert à la fixer elle-même au point convenable.

La *fig. 75* est un cadran qui porte un limbe, relevé en épaisseur sur le fond du cadran destiné à recevoir la division; il est percé en B B de deux trous fraisés, faits pour recevoir les têtes de deux vis qui le fixent en *b b*, sur la pièce *fig. 68*. Il l'est encore en *g g*, de deux trous faits pour laisser passer les vis qui attachent cette pièce, *fig. 68*, sur la pièce A de la *fig. 61*. Enfin, il porte un petit trou *d* pour recevoir le petit pied *d* de la *fig. 68*. On voit en D une alidade, dont l'épaisseur est la même que celle du limbe du cadran, & qui se termine en portion de cercle pour recevoir une division de Vernier, correspondante à la division qu'on tracera sur le limbe. Cette alidade se place au bout de l'arbre, *fig. 73*, après

qu'il a traversé le cadran, & s'y fixe par le moyen de la petite vis *a* de la figure suivante.

La *fig. 76* est le profil de l'alidade, dont on vient de parler.

La *fig. 77* est la manivelle que l'on met au bout de l'arbre, *fig. 73*.

Il est bon d'observer que, quand on veut monter l'arbre *fig. 73*, il faut avoir attention, 1°. à le faire passer par le bout D à travers le trou de la pièce, *fig. 63*, qu'il ne faut arrêter par le moyen de ses vis *c*, que quand tout le reste est monté: 2°. qu'il en faut user de même pour la pièce, *fig. 65*: 3°. qu'il faut le faire passer aussi, mais par le bout A, à travers la pièce A des *fig. 60* & *61*; & enfin, qu'il ne faut attacher la pièce, *fig. 70*, qui doit recevoir le bout de cet arbre, que quand il est placé. En suivant cet ordre, on n'éprouve aucune difficulté.

Après avoir conçu ainsi séparément la forme & l'usage de chacune des pièces que l'on vient de décrire, la *fig. 59* qui les représente toutes rassemblées, achèvera de donner une idée complète de ce micromètre.

Lorsque ce micromètre est ainsi monté, on le place dans l'incrustement G H de la *fig. 84*, qui est assez large pour lui laisser la liberté d'un petit mouvement circulaire autour du pivot G Z &, qui a été décrit dans l'explication de la *fig. 51*; ce mouvement circulaire est destiné à faire approcher ou éloigner la vis sans fin *e*, *fig. 73*, du bord de la plate-forme, lorsqu'on le fait approcher & qu'on l'appuie contre avec une force suffisante. En faisant tourner l'arbre du micromètre, par le moyen de sa manivelle, il grave lui-même son pas sur la tranche de la plate-forme qu'il fait tourner par ce moyen; on continue ce mouvement jusqu'à ce que toute cette tranche ait le pas de la vis bien formé; & quand il est dans cet état, il ne sert plus qu'à faire tourner la plate-forme d'un mouvement fort lent: quand, au contraire, on éloigne le micromètre de la plate-forme assez pour que la vis sans fin n'engrène plus, on peut tourner la plate-forme aussi vite qu'on le veut.

L'expérience ayant appris que, si la pression de la vis sans fin contre la plate-forme n'est pas continuellement égale, les pas qui se forment sur sa tranche sont inégaux; on s'est servi, pour rendre cette pression égale, du moyen que l'on va décrire.

La *fig. 78* est une espèce de mouvement de sonnette, composé de deux pièces. L'une A B, est une espèce de petite chape percée en A d'une goupille, sur laquelle peut rouler la seconde pièce qui est une équerre D A E, qui porte aussi en D une petite chape dans laquelle on fait entrer un des bouts de la *fig. 79*, qu'on y arrête par le moyen d'une goupille. L'autre côté de l'équerre marqué E, est destiné à soutenir un poids que l'on varie à volonté. La petite chape A B se fixe, par le moyen de deux vis en bois *c c*, sur la tranche

de l'établi, *fig. 48*, à l'endroit marqué *c*, de façon que le trou *D* de la petite chape de l'équerre, soit à la même hauteur que celui de la petite chape, marqué *D* dans la *fig. 59*, & qui est aussi décrit dans la *fig. 70*.

La *fig. 79* est une petite tringle de cuivre, percée d'un petit trou à chaque bout; on l'arrête, par le moyen des goupilles, un bout dans la chape de la *fig. 59*, & l'autre dans celle de la *fig. 78*, que nous venons de décrire.

Il est aisé de comprendre qu'en appliquant un poids sur la branche *E* de l'équerre, *fig. 78*, il entraîne la branche *D*, même *figure*; par conséquent la tringle & le micromètre qui y tient par la chape *D*, *fig. 59*, & qui, par ce moyen, s'approche & s'appuie contre la tranche de la plate-forme, & qu'en augmentant ou diminuant le poids, on rend la pression plus ou moins forte, mais que dans tous les cas elle persiste dans l'égalité, puisque le poids, quel qu'il soit, lorsqu'il est livré à lui-même, ne peut la faire varier.

Tout étant ainsi disposé, c'est-à-dire, le châssis qui porte la plate-forme & le micromètre, placés & arrêtés sur l'établi par les différens moyens que l'on vient de décrire: si l'on veut diviser un cercle, voici les différentes opérations qu'il y a à faire.

1°. Il faut monter le cercle que l'on veut diviser sur un des arbres tels que *A*, *fig. 56*, & l'arrêter sur cet arbre par le moyen du petit écrou *a*, de façon qu'il n'ait aucun jeu.

2°. Il faut faire entrer cet arbre dans la douille *B*, même *fig. 56*, & l'y assujettir par le moyen de la vis de pression destinée à cet usage.

3°. Il faut placer l'instrument à tracer sur le pied *P Q R S*, *fig. 48*, & le faire avancer ou reculer dans les rainures *E, E*, de la *fig. 1*, jusqu'à ce que le tracelet réponde sur le cercle à diviser à l'endroit où l'on juge à propos de tracer les divisions.

4°. Il faut, par le moyen des vis *I* & *K* de la *fig. 47*, & par la petite pièce *N* de la *fig. 46*, régler les différentes courses du tracelet, ainsi qu'on l'a marqué en détail dans les explications de ces figures.

5°. Il faut placer le microscope (dont on donnera ailleurs la description en détail) en *b*, *fig. 48*, & l'y arrêter par le moyen de la vis *L*, *fig. 49*, de façon que le cheveu ou fil placé au foyer de l'oculaire de ce microscope, paroisse placé bien exactement sur le premier point de la division de la plate-forme, que l'on a supposée faite avec la plus grande exactitude.

Alors, si l'on fait marcher le tracelet par le moyen de la petite clef marquée *G*, *fig. 47*, il tracera sur le cercle à diviser une ligne de la longueur que l'on aura désignée pour le premier point de la division.

Ce premier point étant marqué, il faut appuyer avec le doigt sur la queue du châssis qui porte

le tracelet, soit en *L*, soit en *Q*, *fig. 47*, afin de soulever le tracelet de façon qu'il ne traîne point sur le cercle à diviser, pendant le mouvement qu'on va lui donner.

Dans cet état, si, en regardant dans le microscope, on fait tourner la plate-forme par le moyen de la vis sans fin, en appliquant la main à la manivelle, on pourra faire arriver le second point de la division sous le même fil du microscope qui est demeuré immobile; alors on laissera tomber doucement le tracelet qui tracera le second point, comme il aura fait le premier, en observant cependant d'avoir déterminé sa course suivant la longueur que l'on aura marquée sur la petite pièce *N*, pour les divisions simples.

En recommençant cette même opération autant de fois qu'il y a de divisions à tracer, on sera sûr qu'elles seront tracées avec la même exactitude sur le cercle à diviser, que sur la plate-forme même.

La *fig. 80*, qui représente en perspective cette machine toute montée & prête à travailler, achevera d'en faire concevoir plus clairement l'usage.

#### PLANCHE V. Suite de la pl. précédente.

##### *Etabli pour diviser la ligne droite.*

La *fig. 81* représente tout l'établi qui est composé de trois pièces de bois. La première *A B C D* est une espèce de table sur laquelle on a fixé les deux autres *E F*, *G H*, de même longueur, mais beaucoup plus étroites, qui doivent être bien dressées & placées bien parallèlement l'une à l'autre; dans la table *A B C D*, on voit un grand incrustement carré, destiné à recevoir l'instrument à tracer que l'on y assujettit dans les trous *I, I*, &c. par le moyen des quatre vis *E* de la *fig. 2*.

La pièce *E F* a une échancrure destinée à laisser approcher, le plus près qu'il est possible, l'instrument à tracer de la règle, *fig. 85*, qui doit couler dans l'espace qui se trouve entre cette pièce & la pièce *G H*, que l'on peut regarder comme les deux joues de la coulisse. Ces deux pièces ou joues ont chacune deux rainures l'une au dessus de l'autre, comme on le voit dans le profil, *fig. 83*; les plus hautes de ces rainures, & qui forment l'ouverture la plus large, sont destinées à porter la règle, *fig. 85*, qui doit couler entre ces deux pièces; les deux inférieures sont faites pour donner passage à deux cordes, dont on parlera plus bas.

On voit dans la pièce *G H*, en *K* & en *L*, deux ressorts de cuivre, bien écrouis, destinés à assujettir la règle, *fig. 85*, contre la pièce *E F*, & à l'empêcher de s'en écarter pendant son mouvement.

Il y a en *M* un trou dans lequel on a incrusté un écrou en cuivre, destiné à recevoir une vis qui est faite pour arrêter le pied d'un microscope.

On voit en *O P Q R S*, les incrustemens néces-

fares pour recevoir une roue avec un micromètre.

On y voit aussi deux petits trous *t, t*, faits pour recevoir les trous destinés à assujettir le bâtis qui doit porter la roue & le micromètre, dont on vient de parler.

Enfin, on voit en *V* une petite pièce de cuivre qui porte deux poulies faites pour laisser rouler deux cordes, dont on parlera plus bas.

La *fig. 82* est la coupe de l'établi, faite sur la ligne *XV*.

La *fig. 83* est la face de l'établi vu du côté *V*, dans laquelle on voit l'épaisseur des trois pièces qui forment l'établi & la face de la pièce *V*, qui porte les deux poulies.

La *fig. 84* est la coupe de l'établi sur la ligne *R Y*, dans laquelle on voit en *N Q* le profil de l'incrusement que l'on a fait en pente, pour conserver plus de force au bois que si on l'avoit fait perpendiculaire.

S'il reste quelque chose d'obscur dans ce qu'on vient de décrire, cela s'éclaircira à mesure qu'on expliquera les figures des pièces qui doivent se monter sur cet établi.

La *fig. 85* est une règle de cuivre épaisse, qui porte en dessous une règle de champ fondue d'un même jet avec elle, pour la rendre inflexible. Cette règle de champ ne peut s'apercevoir dans cette figure-ci, parce qu'elle ne présente que la face supérieure de la règle; mais on l'aperçoit aisément dans les trois figures suivantes.

On voit dans celle-ci, en *CD*, une règle que l'on suppose ici divisée aussi parfaitement qu'on a supposé précédemment que l'étoit la plate-forme; & l'on donnera également, par la suite, les moyens de la diviser ainsi. Cette règle est assujettie sur la grande en *C* & en *D*, par deux vis qui traversent deux trous oblongs faits dans cette règle, pour pouvoir la placer plus parfaitement dans le parallélisme du mouvement de la grande règle.

On y voit encore en *EF*, une crémaillère qui y est aussi fixée par des vis en *E* & en *F*, de façon que ses dents débordent la grande règle.

La *fig. 86* est la même grande règle vue en dessous; on y aperçoit la tranche de la règle de champ. On y voit de plus en *G*, deux petits pitons qui reçoivent une corde à boyau qui traverse la règle de champ, & dont les deux bouts se voient en *g g*.

Tous les petits trous représentés sur ces deux figures, sont faits pour recevoir des vis qui assujettissent sur la grande règle les différentes pièces que l'on veut diviser, ou qui ont d'autres usages dont on parlera par la suite.

La *fig. 87* est le profil de la même règle, vue dans sa longueur.

La *fig. 88* est encore un profil de la même règle, mais vue par le bout *B* de la *fig. 85*.

La *fig. 89* est une portion grande comme nature

de la règle qu'on voit en petit en *CD*, *fig. 85*; pour y mieux distinguer les divisions.

La *fig. 90* est aussi une portion grande comme nature de la crémaillère, représentée en *EF*, *fig. 85*.

La *fig. 91* est une portion grossie par le microscope de la division *AB* de la *fig. 89*: on l'expliquera dans la suite plus en détail.

Il est facile de concevoir que cette règle *AB*, *fig. 85*, étant posée sur les deux rainures supérieures des deux joues *EF* & *GH* de la *fig. 81*; aura la liberté de s'y mouvoir d'un bout à l'autre; mais il convient d'observer, 1°. que les deux ressorts *K* & *L* de la *fig. 81*, appuyant sur le côté *CDE* de la règle, *fig. 85*, l'obligeront à s'appuyer continuellement contre la joue *EF*, qu'il est par conséquent très-important de dresser le plus parfaitement qu'il sera possible.

2°. Que les rainures des deux joues *EF*, *GH*, de la *fig. 81*, ne doivent avoir de profondeur que celle qui est nécessaire pour que l'épaisseur de la règle puisse s'y loger; encore même faut-il qu'elle soit un peu moindre, pour que la crémaillère *EF* de la règle *85*, qui doit la déborder, ne traîne pas sur la joue *GH*, *fig. 81*.

3°. Que les bouts *g g* de la corde *g G g* qu'on voit dans le dessous de cette règle, représentée dans la *fig. 86*, passent sur les deux poulies de la pièce *V*, *fig. 81*. Un coup-d'œil sur la *fig. 109*, qui représente en perspective la machine toute montée, achevera de faire sentir tout cela.

Il s'agit à présent de faire connoître les moyens de donner à cette règle les mouvemens prompts ou lents, dont on peut avoir besoin, & de l'arrêter à chaque point que l'on jugera convenable: c'est ce qu'on va faire par l'explication des pièces suivantes.

Les *fig. 92* & *93* sont le plan & le profil d'un instrument, dont les mouvemens sont à peu près semblables à ceux de la machine qui porte la plate-forme que l'on a décrite plus haut, avec les différences suivantes: 1°. que dans la première, la plate-forme porte sur son champ un pas de vis formé par la vis sans fin; au lieu que dans celle-ci, elle est taillée dans tout son contour d'une denture proportionnée à celle de la crémaillère décrite *fig. 85*, *86* & *90*.

2°. Que le même arbre qui porte la plate-forme est entièrement nu, au lieu que dans celle-ci il porte une seconde roue, qui a sur son champ un pas de vis tracé par la vis sans fin du micromètre; comme la plate-forme de la première. Le détail de chacune de ces pièces achevera d'en donner une idée nette.

La *fig. 94* est le plan de la traverse inférieure d'un châssis de cuivre, dont on voit le profil, *fig. 95*. On voit dans ce plan, 1°. en *TT*, deux trous fraisés pour recevoir la tête de deux vis en bois, destinées à assujettir le châssis dans les deux trous *t, t*, de l'établi, *fig. 81*. 2°. En *A*, un petit trou fait pour recevoir la pointe inférieure de l'arbre, *fig. 106*. 3°. En *B*, un petit trou destiné à

PPPP

fixer sur cette traverse la pièce, *fig. 96*, comme on le dira plus bas. 4°. En C, deux écrous destinés à se monter sur les vis qui terminent les montans *c, c*, qu'on distingue mieux dans le profil, *fig. 95*, où ils sont aussi marqués *c, c*.

La *fig. 95* est la traverse supérieure du même châssis, dans laquelle on voit le trou A destiné à recevoir la vis B, qui porte elle-même son contre-écrou C, & qui est percée au bout, d'un petit trou dans lequel doit entrer la pointe supérieure de l'arbre, *fig. 106*; ce qui se voit encore mieux dans le profil, *fig. 93*.

On voit aussi, dans cette *fig. 95*, les deux trous carrés longs ou mortaises D, D, dans lesquels entrent les tenons des montans du châssis.

La *fig. 96* est une pièce dont on voit le profil, *fig. 97*. Elle porte, 1°. en A, un pied terminé par une vis, comme on le voit mieux dans le profil. 2°. En B, un petit trou en écrou qui reçoit une vis dont la tête est logée dans un trou fraisé, fait en dessous de la pièce, *fig. 94*, & qu'on voit par dessus en B. Cette vis est destinée à unir cette pièce 96 à la pièce 94, de façon qu'elle lui soit perpendiculaire, ou en forme de croix; & cette vis seule suffit au moyen de l'échancrure qu'on voit dans le profil, *figure 97*, qui embrasse la pièce 94.

3°. On voit encore en C un trou fait pour recevoir le pivot de la *fig. 99*, dont on parlera plus bas. On voit autour de ce trou un cercle ponctué, qui exprime un incrustement circulaire, destiné à recevoir la rondelle D & l'écrou E, qui doivent se placer sur le bout du pivot dont on vient de parler.

La *fig. 97* est le profil de la pièce précédente, dans lequel on voit, 1°. le pied A, qui doit passer dans le trou oblong A de la *fig. 98*; 2°. l'échancrure B, destinée à embrasser la *fig. 94*; 3°. le profil en ligne ponctué du trou C, destinée à laisser passer le pivot D de la *fig. 99*, & l'incrustement fait en dessous de la pièce pour recevoir la rondelle D & l'écrou E de la *fig. 96*.

On voit en *a* l'écrou qui se place sur la vis du pied A, après qu'il a passé au travers du trou oblong A de la *fig. 98*.

La *fig. 98* est le plan de la plaque inférieure du micromètre, destiné au même usage que celui de la plate-forme dont on a parlé ci-devant, & dont on voit le profil, *fig. 99*. Dans ce plan on voit, 1°. en A, un trou oblong destiné à laisser passer le pied A de la *fig. 97*; 2°. en B, une pièce qui y est soudée, & qui est destinée à recevoir la vis A, *fig. 102*; 3°. en *c c*, deux trous destinés à recevoir les vis C, C, de la pièce, *fig. 101*.

La *fig. 99*, est le profil de la pièce précédente, dans lequel on voit l'élévation de la pièce B, & de plus en D, le pied ou pivot destiné à entrer dans le trou C de la *fig. 96*, & à y être contenu par la rondelle D & par l'écrou E de la même figure.

La *fig. 100* est la face de la pièce B des deux figures précédentes, dans laquelle on voit le trou en écrou destiné à recevoir la vis A de la *fig. 102*.

La *fig. 101* est une pièce qui se monte par le moyen des vis C, C, dans les trous *c, c*, de la *fig. 98*. Elle est destinée à recevoir le bout E de l'arbre, *fig. 102*, jusqu'à son épaulement, & à porter le cadran D, dont on voit la face, *fig. 104*.

La *fig. 102* est un arbre dont la pointe C doit entrer dans un petit trou fait au bout de la vis A, laquelle, chargée de son contre-écrou B, doit entrer elle-même dans la pièce B des *fig. 98, 99 & 100*.

Cet arbre porte en D une vis sans fin; & vers le bout F, il porte un épaulement E destiné à s'appuyer contre la pièce, *fig. 101*, pendant que le reste de l'arbre la traverse, & va se terminer en F par un carré destiné à entrer dans la manivelle, *fig. 103*.

La *fig. 104* est la face du cadran, dont on voit la tranche en D, *fig. 101*.

La *fig. 105* est l'alidade du cadran précédent, qui sont l'un & l'autre semblables aux cadran & alidade décrits ci-devant, *fig. 75*.

La *fig. 106* est un arbre A A, dont la pointe inférieure entre dans le trou A de la *fig. 94*, & la supérieure dans un trou fait au bout de la vis B de la *fig. 95*. Il porte une roue dentée B B, assujettie par une rondelle & un écrou; & une seconde roue C C, qui, dans cette figure, en est séparée, mais qu'on voit dans sa place, *fig. 93*, dont la tranche est taillée en écrou par la vis sans fin D de la *fig. 102*.

La *fig. 107* est le plan de la roue dentée B B, de la *fig. 106*.

La *fig. 108* est le plan de la roue *c c*, de la même *fig. 106*.

Le micromètre composé de toutes les pièces qu'on vient de décrire étant monté, il est facile de voir que la plaque, *fig. 98 & 99*, étant mobile sur le pivot D de la *fig. 99*, qui entre dans le trou C de la pièce immobile, *fig. 96*, il peut avoir un petit mouvement circulaire par le moyen de son trou oblong A, qui lui permet de s'approcher ou de s'éloigner de la roue C C de la *fig. 106*, & par conséquent d'engrener le pas de la vis sans fin D, *fig. 102*, dans celui qui est tracé sur la tranche de cette roue C C. Il n'est pas moins facile de voir que l'écrou *a*, *fig. 97*, en pressant sur la plaque A, *fig. 98*, qui porte tout le micromètre, ne puisse le fixer dans le moment où il est engrené, ou dans celui où il est dégrené.

Alors, si l'on pose toute cette machine dans l'incrustement Q R S *tt* de l'établi, *fig. 81*, qui est fait pour le recevoir, & qu'on l'y fixe par le moyen de deux vis en bois qui entrent dans les trous T, T, de la *fig. 94*, & dans les trous *t, t*, de l'incrustement de la *fig. 81*, la roue dentée de cette machine se trouvera engrenée dans les dents de la crémaillère qui est portée par la règle, *fig. 86*.

D'où il s'ensuit que , si l'on a fait engrener le micromètre en tournant la manivelle E des *fig. 92 & 93*, la vis sans fin décrite, *fig. 102*, fera tourner la roue C, & par conséquent la roue B de la *fig. 93*; & que celle-ci fera avancer ou reculer toute la règle *fig. 86*, d'un mouvement fort lent.

Si, au contraire, on tient le micromètre dégrené, on pourra donner à la règle un mouvement aussi prompt qu'on voudra, quoiqu'elle ne cesse pas pour cela d'être engrenée avec la roue dentée, parce que le frottement des pivots de l'arbre, sur lesquels cette roue tourne, doit être compté pour rien.

La seule inspection de la *fig. 109*, dans laquelle on voit en perspective l'établi chargé de l'instrument à tracer, & de toutes les pièces qu'on vient de décrire, rendra tout ceci parfaitement sensible, & même suffira pour l'intelligence de l'opération, lorsque nous aurons expliqué le détail d'un pied fait pour recevoir le microscope.

Les *fig. 110 & 111* sont le profil & le plan de ce pied avec toutes les pièces qui le composent, dont on donnera le détail dans les figures suivantes.

La *fig. 112* est le plan de la pièce principale de ce pied, & qui est destinée à recevoir toutes les autres. Cette pièce consiste dans la plaque de cuivre, dont cette figure présente la forme, sur laquelle on a soudé en A la pièce A qu'on voit dans l'élevation en face, *fig. 113*, & en coupe dans la *fig. 114*. Cette même pièce A est soutenue par deux étais B, qui y sont soudés, ainsi qu'à la plaque, *fig. 112*, pour ne faire de toutes les quatre qu'une seule & même pièce.

Il faut observer que les mortaises C de la *fig. 113*, dont on voit la coupe dans cette *fig. 112*, sont un peu en queue d'aronde, pour une raison que nous expliquerons plus bas.

La *fig. 113* est l'élevation en face de la pièce dont on vient de parler. On y voit deux mortaises C, C, séparées par une traverse D, qui est réservée dans la même pièce.

La *fig. 114* est une coupe de la même pièce. On y voit en E, la coupe d'un trou fait pour laisser passer la vis de rappel, *fig. 118*, dont on parlera plus bas, & dans la traverse D, de la coupe d'un trou fait pour recevoir la pointe de la même vis.

La *fig. 115* est le plan d'une pièce, dont on voit la face postérieure *fig. 116*, & la coupe *fig. 117*. Cette pièce est une plaque de cuivre, qui porte sur sa face antérieure deux collets F, G, destinés à recevoir le microscope; & sur sa face postérieure, deux tenons H, I, qu'on voit tous les deux dans les *fig. 116 & 117*, mais dont on ne voit que le premier H, dans le plan *fig. 115*.

Ces deux tenons sont faits pour entrer dans les mortaises C, C, de la *fig. 113*, & sont taillés en queue d'aronde pour se ferrer de plus en plus, à mesure que les vis qui les y contiennent, & dont nous parlerons plus bas, les y font entrer.

La *fig. 116*, qui est la face postérieure de cette

pièce, laisse voir le collet F, mais ne peut laisser paroître le petit collet G, qui est moins large qu'elle.

La *fig. 117* est la coupe de la même pièce. On y voit en K, le trou formant écrou, qui reçoit la vis qui sert à ferrer ou relâcher le microscope, quand il est entré dans le collet F. Cela se voit plus clairement dans le plan, *fig. 115*. Le petit collet G, n'a pas besoin de cet ajustement; le petit bout du microscope y entre de justesse, & le tout est suffisamment affermi, par celui dont nous venons de parler. On apperçoit en H, dans cette même *fig. 117*, le tenon supérieur qui porte une vis *h*, pour recevoir un écrou à oreille *h*, qui est figuré à côté; on l'a terminé ainsi par une vis, au lieu de le percer d'un trou comme le tenon I, dans lequel entre la vis à oreille *i*, parce qu'il est percé d'un autre trou destiné à recevoir la vis de rappel, *fig. 118*, dont nous parlerons tout-à-l'heure.

Il est aisé de sentir que, lorsqu'on a fait entrer les deux tenons de la pièce, dont nous venons de parler, dans les mortaises C, C, de la *fig. 113*, on peut, par le moyen de l'écrou *h*, & de la vis *i*, affermir la pièce que nous venons de décrire, ou lui laisser la liberté de glisser sur la pièce 113, comme on le veut.

La *fig. 118* est une vis de rapel, représentée comme étant déjà passée dans la pièce M M, qu'elle ne peut traverser, à cause d'un épaulement qu'elle porte en L. Cette vis étant ainsi adaptée dans la pièce M M, entre listé dans le trou E de la *fig. 114*, passe ensuite dans l'écrou du tenon H, de la *fig. 117*, & va de là s'appuyer sur la traverse D, de la *fig. 114*, dans laquelle il y a un petit trou fait pour recevoir la pointe qui la termine; lorsqu'elle est ainsi passée, on arrête la pièce M M, par le moyen de deux vis sur le pied, comme on le voit en M, *fig. 110*. La *fig. 119* est le profil de cette même pièce M M.

Lorsque cette pièce est ainsi arrêtée, on place le bouton O, sur le carré N, de la vis de rappel, *fig. 118*; & pour l'empêcher de sortir, on met la petite vis B, dans un trou formant écrou, fait dans le bout de la vis.

Tout étant ainsi monté, il est facile de voir que, si l'on a pris la précaution de ne ferrer que peu l'écrou *h*, & la vis *i*, de la *fig. 117*, en tournant la vis, *fig. 118*, on fera monter ou descendre à volonté la pièce, *fig. 117*, qui porte le microscope dans les collets F & G, qui sont faits pour le recevoir, & l'on pourra facilement par-là, le placer à son point.

Présentement, lorsqu'on veut placer le microscope monté sur ce pied, sur l'un des deux établis, on commence par le présenter, en le retenant avec la main, pour voir à peu près la position qu'on veut lui donner; quand on l'a trouvée, on marque vers le milieu de l'ouverture qu'on voit dans le plan du pied, *fig. 112*, un point pour y percer un trou de vrille, destiné à recevoir une vis en bois, telle que la *fig. 120*. Quand ce trou est fait, on place le

pour donner plus ou moins de profondeur aux divisions.

8°. Il faut ajuster la petite pièce, *fig. 34*, qui sert à régler la course du tracelet, & dont l'usage est décrit en détail.

Tout étant ainsi préparé, si l'on abandonne la machine à elle-même, le tracelet s'appuiera sur le cercle à tracer par le moyen du poids du petit seau, qui l'y force dans cette situation; si l'on fait agir la clef *G*, *fig. 47*, le tracelet tirera une ligne sur le cercle à diviser, & formera le premier point de la division.

Alors en appuyant le doigt sur le bout *Q*, du châssis à bascule *Q R*, *fig. 47*, on empêchera que le tracelet ne continue à porter sur le cercle à diviser; & dans ce moment, en appliquant l'autre main à la clef *G*, même *fig. 47*, on ramènera le tracelet dans le premier point d'où il étoit parti, & il sera prêt à recommencer son opération.

Pour tracer la seconde division, on applique l'œil au microscope, & la main à la manivelle de la vis sans fin, qui est appliquée à la plate-forme; en faisant tourner cette manivelle, on amènera le second point de la division de cette plate-forme sous le fil fixe du micromètre du microscope, & l'on tracera cette division comme la première, & ainsi de suite jusqu'à la fin.

Il est évident que le cercle à diviser étant bien fixé sur la plate-forme, & ne faisant, pour ainsi dire, qu'un tout avec elle, le tracelet ne peut manquer de répéter, avec la plus grande exactitude, sur le cercle les mêmes parties, ou, pour mieux dire, des parties proportionnelles à celles de la plate-forme, telles qu'on les voit sous le microscope, & par conséquent avec une exactitude infiniment au dessus de celle qu'on pourroit avoir, si l'on n'avoit le secours de cet instrument.

De-là il résulte encore que, si l'on construisoit par cette méthode une très-grande plate-forme, par exemple, de trois pieds & demi de rayon, comme on l'a proposé dans un mémoire lu à l'académie, un pareil instrument deviendroit une matrice universelle, non-seulement pour les grands instrumens d'astronomie, mais encore pour former les petites plates-formes dont plusieurs artistes ont un besoin journalier, comme les horlogers pour les machines à refendre, &c.

Il convient encore d'observer ici, qu'en se servant du micromètre qui est dans l'intérieur du microscope, suivant la méthode indiquée dans le mémoire dont on vient de parler, & qui a été imprimé dans les Mémoires de l'académie pour 1765, on peut pousser la subdivision encore bien plus loin, & rendre sensibles sur la grande plate-forme jusqu'aux secondes de degré: ce qui porteroit la division du cercle jusqu'à 1,296,000 parties; nombre si considérable, qu'il seroit facile d'en déduire, avec la plus grande exactitude, tous les nombres rompus dont on auroit besoin.

668

I N S

pour donner plus ou moins de profondeur aux divisions.

8°. Il faut ajuster la petite pièce, *fig. 34*, qui sert à régler la course du tracelet, & dont l'usage est décrit en détail.

Tout étant ainsi préparé, si l'on abandonne la machine à elle-même, le tracelet s'appuiera sur le cercle à tracer par le moyen du poids du petit seau, qui l'y force dans cette situation; si l'on fait agir la clef *G*, *fig. 47*, le tracelet tirera une ligne sur le cercle à diviser, & formera le premier point de la division.

Alors en appuyant le doigt sur le bout *Q*, du châssis à bascule *Q R*, *fig. 47*, on empêchera que le tracelet ne continue à porter sur le cercle à diviser; & dans ce moment, en appliquant l'autre main à la clef *G*, même *fig. 47*, on ramènera le tracelet dans le premier point d'où il étoit parti, & il sera prêt à recommencer son opération.

Pour tracer la seconde division, on applique l'œil au microscope, & la main à la manivelle de la vis sans fin, qui est appliquée à la plate-forme; en faisant tourner cette manivelle, on amènera le second point de la division de cette plate-forme sous le fil fixe du micromètre du microscope, & l'on tracera cette division comme la première, & ainsi de suite jusqu'à la fin.

Il est évident que le cercle à diviser étant bien fixé sur la plate-forme, & ne faisant, pour ainsi dire, qu'un tout avec elle, le tracelet ne peut manquer de répéter, avec la plus grande exactitude, sur le cercle les mêmes parties, ou, pour mieux dire, des parties proportionnelles à celles de la plate-forme, telles qu'on les voit sous le microscope, & par conséquent avec une exactitude infiniment au dessus de celle qu'on pourroit avoir, si l'on n'avoit le secours de cet instrument.

De-là il résulte encore que, si l'on construisoit par cette méthode une très-grande plate-forme, par exemple, de trois pieds & demi de rayon, comme on l'a proposé dans un mémoire lu à l'académie, un pareil instrument deviendroit une matrice universelle, non-seulement pour les grands instrumens d'astronomie, mais encore pour former les petites plates-formes dont plusieurs artistes ont un besoin journalier, comme les horlogers pour les machines à refendre, &c.

Il convient encore d'observer ici, qu'en se servant du micromètre qui est dans l'intérieur du microscope, suivant la méthode indiquée dans le mémoire dont on vient de parler, & qui a été imprimé dans les Mémoires de l'académie pour 1765, on peut pousser la subdivision encore bien plus loin, & rendre sensibles sur la grande plate-forme jusqu'aux secondes de degré: ce qui porteroit la division du cercle jusqu'à 1,296,000 parties; nombre si considérable, qu'il seroit facile d'en déduire, avec la plus grande exactitude, tous les nombres rompus dont on auroit besoin.

668

I N S

pour donner plus ou moins de profondeur aux divisions.

8°. Il faut ajuster la petite pièce, *fig. 34*, qui sert à régler la course du tracelet, & dont l'usage est décrit en détail.

Tout étant ainsi préparé, si l'on abandonne la machine à elle-même, le tracelet s'appuiera sur le cercle à tracer par le moyen du poids du petit seau, qui l'y force dans cette situation; si l'on fait agir la clef *G*, *fig. 47*, le tracelet tirera une ligne sur le cercle à diviser, & formera le premier point de la division.

Alors en appuyant le doigt sur le bout *Q*, du châssis à bascule *Q R*, *fig. 47*, on empêchera que le tracelet ne continue à porter sur le cercle à diviser; & dans ce moment, en appliquant l'autre main à la clef *G*, même *fig. 47*, on ramènera le tracelet dans le premier point d'où il étoit parti, & il sera prêt à recommencer son opération.

Pour tracer la seconde division, on applique l'œil au microscope, & la main à la manivelle de la vis sans fin, qui est appliquée à la plate-forme; en faisant tourner cette manivelle, on amènera le second point de la division de cette plate-forme sous le fil fixe du micromètre du microscope, & l'on tracera cette division comme la première, & ainsi de suite jusqu'à la fin.

Il est évident que le cercle à diviser étant bien fixé sur la plate-forme, & ne faisant, pour ainsi dire, qu'un tout avec elle, le tracelet ne peut manquer de répéter, avec la plus grande exactitude, sur le cercle les mêmes parties, ou, pour mieux dire, des parties proportionnelles à celles de la plate-forme, telles qu'on les voit sous le microscope, & par conséquent avec une exactitude infiniment au dessus de celle qu'on pourroit avoir, si l'on n'avoit le secours de cet instrument.

De-là il résulte encore que, si l'on construisoit par cette méthode une très-grande plate-forme, par exemple, de trois pieds & demi de rayon, comme on l'a proposé dans un mémoire lu à l'académie, un pareil instrument deviendroit une matrice universelle, non-seulement pour les grands instrumens d'astronomie, mais encore pour former les petites plates-formes dont plusieurs artistes ont un besoin journalier, comme les horlogers pour les machines à refendre, &c.

Il convient encore d'observer ici, qu'en se servant du micromètre qui est dans l'intérieur du microscope, suivant la méthode indiquée dans le mémoire dont on vient de parler, & qui a été imprimé dans les Mémoires de l'académie pour 1765, on peut pousser la subdivision encore bien plus loin, & rendre sensibles sur la grande plate-forme jusqu'aux secondes de degré: ce qui porteroit la division du cercle jusqu'à 1,296,000 parties; nombre si considérable, qu'il seroit facile d'en déduire, avec la plus grande exactitude, tous les nombres rompus dont on auroit besoin.

### Division du cercle.

Si l'on veut diviser le petit cercle de cuivre *A*, *fig. 80*, il faut, 1°. le placer sur un arbre *A*, qu'on voit séparément, *fig. 56*, & l'y arrêter par le moyen de son petit écrou *a*.

2°. Il faut faire entrer cet arbre dans la douille *B*, de la plate-forme, même *fig. 56*, & l'arrêter par le moyen de la petite vis de pression *B*.

3°. Il faut faire engrener la vis sans fin *D*, du micromètre décrit à part, *fig. 59*, dans la canelure formant écrou tout autour de la plate-forme: ce qui s'exécute en abandonnant à lui-même le petit poids *E*, *fig. 78*, qui tire tout le micromètre, & par conséquent le fait appuyer contre la plate-forme.

4°. Il faut placer le microscope monté sur son pied en *F*, de façon qu'après l'avoir mis à son point, on apperçoive distinctement le premier point de la division marquée sur la plate-forme, que l'on fait correspondre au fil fixe du micromètre intérieur du microscope; ce qui s'exécute en faisant tourner la manivelle *G*, de la vis sans fin du micromètre, qui s'engrène dans la plate-forme.

5°. Il faut faire avancer l'instrument à tracer tout entier par le moyen des mortaises *H, H*, & l'arrêter par les vis *I, I*, lorsque le tracelet sera au dessus du cercle que l'on veut diviser.

6°. Il faut ajuster le tracelet, c'est-à-dire, l'allonger ou le raccourcir dans la douille *H*, *fig. 47*, dans laquelle il est placé; de façon que, lorsqu'il porte sur le cercle à diviser, le châssis *R Q*, *fig. 47*, qui fait bascule, se trouve dans une situation parallèle au plan de ce cercle. Il faut de plus avoir attention à tourner le tracelet de façon que, dans son mouvement, il commence la ligne qu'il trace par sa pointe en allant vers son talon, c'est-à-dire, de *A* vers *B*, *fig. 39*; parce que s'il traçoit de l'autre sens, c'est-à-dire, de *B* vers *A*, les divisions seroient beaucoup moins nettes.

7°. Il faut charger le petit seau *O*, *fig. 47*, avec des grains de plomb, autant qu'on le juge à propos,

*Division de la ligne droite.*

Lorsque l'on veut diviser une ligne droite, telle qu'une règle (je supposerai ici un pied de roi; ce qui sera dit de celui-ci pourra s'appliquer à toute autre mesure), il faut,

1°. Placer l'instrument à tracer sur l'établi, *fig. 109*, par le moyen des mortaises & des vis, de la même façon qu'on l'a dit pour la division du cercle.

2°. Appliquer en *AB*, *fig. 109*, la règle matrice, que l'on suppose toujours toute divisée, sur la grande règle *AE*, & l'arranger de façon que, dans toute l'étendue de son mouvement, elle suive exactement le fil transversal du micromètre du microscope, sous lequel elle doit passer.

3°. Placer & arrêter la règle à diviser en *CD*, de façon que quand, par le moyen de la roue dentée qui engrène dans la crémaillère, on aura amené le premier point *A* de la règle matrice sous le microscope, le premier point *C* de la règle à diviser se trouve sous le tracelet de l'instrument à tracer.

Ensuite il faut faire, pour l'instrument à tracer, toutes les mêmes préparations qu'on a décrites pour la division du cercle, & opérer de même en traçant les divisions sur la règle à diviser, à mesure que celles de la règle matrice passeront sous le microscope.

On voit également dans cette opération, comme dans la précédente, que la règle à diviser & la règle matrice étant fixées sur la grande règle mobile, il n'est pas possible que le tracelet ne répète pas, avec la plus parfaite précision, les mêmes divisions que celles de la règle matrice, que l'on voit sous le microscope.

Lorsqu'on a ainsi tracé toutes les divisions, soit sur le cercle, soit sur la règle, il faut tracer les lignes qui doivent les renfermer; pour cet effet, il faut retirer le tracelet de la douille dans laquelle il est retenu, & le tourner de façon que son tranchant fasse un angle droit avec les divisions qu'il vient de tracer, & l'arrêter dans la douille dans cette position.

Ensuite il faut faire revenir la grande au point où l'on a commencé la division.

Alors il faut faire tomber le tracelet sur le bout de la première ligne de la division, à l'endroit où l'on veut commencer la grande ligne qui doit les terminer; ce qui s'exécute par le moyen des deux vis *I* & *K* de la *fig. 47*, qui peuvent le faire avancer ou reculer, & qui, lorsqu'on l'a fait arriver au point convenable, peuvent l'y fixer en s'arcbutant l'une contre l'autre.

Quand tout est ainsi préparé, en abandonnant le tracelet à son propre poids, il ne reste qu'à faire tourner la plate-forme, si c'est pour le cercle; ou à faire marcher la grande règle, si c'est pour la ligne droite; & la ligne que l'on veut faire se trouvera tracée également & exactement.

Toutes les lignes semblables se tracent par la même méthode.

*Divisions en transversales.*

Si l'on veut faire des divisions en transversales, comme cela se pratique dans les échelles, dans lesquelles on veut avoir des décimales ou d'autres subdivisions, il est aisé de voir qu'en faisant tourner tout l'outil *FG*, *fig. 109*, sur les quarts de cercle *HI* & *KL*, qui sont concentriques, & dont le centre est vers le tracelet *F*, on pourra donner à cet outil telle inclinaison que l'on voudra, par rapport aux divisions qu'il aura tracées perpendiculairement à la ligne du mouvement de la grande règle, quand il étoit au point du milieu de ces quarts de cercle.

Par exemple, si l'on a commencé par tracer sur une règle, *fig. 123*, les divisions 1, 2, 3, &c. & les lignes *a, b, c*, &c. & que l'on veuille tirer les transversales 10 IX, 9 VIII, &c. il faut placer l'outil sur les cercles dans une inclinaison telle que son mouvement parcoure ces lignes 10 IX, 9 VIII; & pour cet effet, après lui avoir donné la course convenable par les moyens indiqués plus haut, on le présentera d'abord en IX, en faisant avancer ou reculer la grande règle jusqu'à ce que la pointe du tracelet tombe bien exactement sur ce point; ensuite on soulèvera le châssis à bascule, afin que le tracelet ne porte pas sur la règle, pour ne pas faire de faux traits. Dans cet état, on le fera venir au bout de sa course; & en le laissant tomber tout doucement, on examinera si sa pointe porte sur le point 10; & s'il n'y tombe pas, on fera marcher l'outil sur les cercles, jusqu'à ce qu'il tombe exactement sur ces deux points aux deux bouts de sa course.

Quand on s'en sera bien assuré, il faudra examiner le microscope; & s'il ne se trouve pas exactement sur la division, il faudra l'y remettre.

Il est évident, par tout ce qui a été dit jusqu'ici, que toutes les lignes inclinées que marquera le tracelet, seront toutes parallèles & à mêmes distances entre elles que les divisions.

Nous avons dit qu'il falloit présenter la pointe du tracelet sur les deux points opposés, de l'un desquels doit partir, & à l'autre desquels doit arriver la transversale; mais quelque fine que puisse être la vue de celui qui fait cette opération, elle ne seroit pas suffisante pour la précision qu'elle demande.

## P L A N C H E V I.

*Suite de la planche précédente.*

Pour y suppléer, il faut faire faire le petit banc dont on voit le plan *fig. 124*, & le profil *fig. 125*. Ce banc porte un petit microscope *AB*, ferré par le collet *C*; par le moyen duquel on peut l'approcher ou l'éloigner, & ensuite le fixer à la distance

convenable. Ce collet lui-même est porté par un genou D, qui sert à incliner ce microscope en tout sens.

La longueur du banc & tous ces divers mouvemens, donnent la facilité de placer le microscope, de façon qu'on puisse voir commodément le point de la division sur lequel on veut faire tomber le tracelet, & en même temps la pointe du tracelet, qui vient, pour ainsi dire, chercher ce point.

En général, ce petit microscope ainsi monté sur son banc, est très-commode pour observer le tracelet & les divisions, pendant le temps même des opérations, afin d'examiner s'il n'y survient aucun dérangement.

Il sert aussi à placer, avec précision, les points qu'il faut quelquefois placer dans les divisions, comme nous le dirons plus bas.

#### *Division en mosaïque ou par intersections.*

J'appelle *division en mosaïque ou par intersections*, celle qui est représentée, *fig. 91*, en grand, à peu près comme elle paroît sous le microscope.

Cette division est composée de lignes qui se coupent en angles droits; elle m'a paru plus commode que celles qui ne sont marquées que par de simples lignes ou par des points, parce que si l'on veut placer ces dernières sous le fil d'un micromètre ou vis-à-vis du fil à plomb d'un instrument, il est plus difficile de juger exactement, sur-tout sous le microscope, quand le fil répond au milieu du point ou de la ligne, qu'au milieu d'une intersection.

Les raisons de cela sont, qu'une ligne ou un point, sur-tout quand ils sont grossis par le microscope, ont une largeur sensible, dont le milieu n'est pas déterminé; au lieu qu'une intersection, quand même les lignes qui les composent auroient une largeur considérable, a toujours deux points déterminés, qui sont ceux où les deux bords des lignes se rencontrent: par exemple, quelques largeurs qu'aient les lignes C D, E F, *fig. 126*, les points *a* & *b* sont toujours déterminés également.

Cette division a encore un avantage; c'est que les lignes qui se coupent ainsi, étant prolongées, elles forment une mosaïque dont tous les losanges devant être parfaitement égaux, ont deux propriétés, l'une de donner un moyen de vérification de l'égalité de la division, qui ne peut être parfaite s'ils ne sont parfaitement égaux, & l'autre de subdiviser en deux la division que l'on a tracée. Ceci s'entendra mieux lorsque nous aurons indiqué la manière de tracer cette division.

Pour l'exécuter, il faut d'abord placer l'outil sur les cercles près de H, *fig. 109*, sur le point qui y est marqué à 45 degrés du milieu; alors, après toutes les préparations décrites ci-dessus, on tracera de suite toutes les lignes A, A, *fig. 91*, qui vont du même sens, & qui se trouveront à des

distances égales, telles, par exemple, qu'un dixième de ligne, à celles qui sont marquées sur la règle matrice.

Quand elles seront toutes ainsi tracées, on transportera l'outil en I sur le point qui y est marqué aussi à 45 degrés, & l'on tracera autant de lignes B, B, qu'on a en tracé précédemment. Ces lignes recouperont les premières A, A, à angles droits, & formeront la mosaïque, *fig. 91*, dans laquelle il est évident que si, comme on l'a supposé pour l'exemple, les points *c, c, c, &c.* sont à un dixième de ligne l'un de l'autre, les points *d, d, &c.* répondront au milieu de la distance d'un des points *c* à l'autre; de façon que quand, par le mouvement que l'on donne à la règle, la ligne *e f* qui passe par les points *d, d*, sera arrivée sous la ligne E F qui représente le fil du micromètre, la grande règle n'aura parcouru qu'un vingtième de ligne: c'est ce qui m'a fait dire plus haut, que cette division en mosaïque a l'avantage de subdiviser en deux la division qui est tracée sur la règle matrice, puisque, dans l'exemple présent, les divisions de la règle matrice n'étant que des dixièmes de ligne, la division nouvellement tracée donne des vingtièmes.

Il est bon d'observer ici que, quand on veut faire la seconde opération pour recouper les premières lignes A, A, il faut avoir attention à ajuster la course du tracelet par le moyen des vis I & K de la *fig. 47*, de façon que les nouvelles lignes B B soient de la même longueur, & qu'elles recouperont les premières A, A dans leur milieu, afin qu'il n'y ait pas plus d'intersections au dessus qu'au dessous; le moindre usage de l'instrument mettra au fait de toutes ces sortes d'attentions, en même temps qu'il en démontrera la nécessité.

Lorsque toutes ces intersections sont faites, elles sont si semblables qu'il seroit impossible de les distinguer l'une de l'autre sous le microscope; & l'on a souvent intérêt de connoître celles qui appartiennent au commencement de quelques divisions: par exemple, si la division est faite en dixièmes de ligne, on veut distinguer celles des intersections auxquelles commencent les lignes & les demi-lignes.

C'est dans cette vue que l'on peut placer, comme on le voit dans la *fig. 91*, deux points, l'un au dessus & l'autre au dessous de l'intersection du commencement des lignes, & un seulement au dessus de celles des demi-lignes.

Pour cet effet, il suffit de substituer au tracelet, *fig. 39*, le poinçon qui est représenté à côté; alors, après avoir mis dans le petit seau le poids que l'on juge nécessaire pour la profondeur qu'on veut donner aux points, par le moyen du petit microscope, *fig. 124* & *125*, & par les mouvemens dont on a déjà parlé plusieurs fois, on ajuste la pointe du poinçon dans le losange dans lequel on veut placer le point; & quand il est tel qu'on le veut, on abandonne le châssis à bascule à son propre poids

fans le laisser tomber à coup, & cela suffit pour marquer le point. On soulève le châssis à bascule, & l'on fait alors marcher la grande règle jusqu'à ce qu'on lui ait fait parcourir une demi-ligne, par exemple, ou cinq divisions. On laisse de nouveau appuyer le poinçon qui fait un nouveau point, & ainsi de suite jusqu'à la fin de la règle qui se trouve ainsi marquée de demi-ligne en demi-ligne.

Pour faire le second point qui doit marquer les lignes, on commence par rajuster le poinçon sur le losange qui se trouve au dessous du premier point, & on répète l'opération, avec la différence que ce n'est que lorsqu'on a fait marcher la grande règle d'une ligne ou de dix divisions, qu'on marque les points.

*Division de Vernier, connue aussi sous le nom de Nonius.*

Tout le monde fait que cette espèce de division, dont le but est de rendre sensibles à la vue de petites subdivisions, consiste à appliquer contre une ligne divisée en parties égales, une autre ligne qui soit égale à un certain nombre de ces parties, mais qui soit en même temps divisée en un nombre qui surpasse le premier d'une unité. Par exemple, si l'on veut avoir les dixièmes d'une ligne (douzième de pouce), & que l'on ait une règle divisée en lignes, on marque sur la petite règle que l'on doit appliquer contre la première, un espace de neuf lignes que l'on divise en dix parties égales. Lorsqu'on fait couler doucement cette règle contre la première, il est très-facile de distinguer laquelle de ses divisions de la seconde répond à la première, & de juger par-là de la quantité de dixièmes dont la règle a marché. Je ne m'étendrai pas davantage sur cette division qui est très-connue.

Il est facile de juger, par tout ce qui a été dit jusqu'ici, qu'il est très-aisé de faire ces espèces de divisions, avec les instrumens qu'on vient de décrire. En effet, si l'on veut, par exemple, faire une division de Vernier qui marque les dixièmes de ligne, on place sous le tracelet la petite règle qu'on veut diviser; & en regardant dans le microscope; on fait passer pour chaque division neuf dixièmes de ligne au lieu d'une ligne entière, & il en résulte que l'on a dix divisions égales dans l'espace de neuf lignes, comme on le desiroit. Cet exemple suffit pour faire connaître la méthode, que l'on peut étendre à tous les nombres demandés.

Toutes les différentes opérations que l'on vient de décrire, & qui se font sur les métaux & sur les autres matières moins dures par le moyen d'un tracelet d'acier, peuvent s'exécuter de même sur le verre & sur les matières plus dures, telles que le cristal de roche & les pierres précieuses, même, si, au lieu du tracelet, on se sert d'un diamant de miroitier adapté à une monture faite pour entrer dans la douille destinée à recevoir le tracelet.

Il est souvent intéressant d'avoir des divisions très-fines & très-exactes sur des matières transparentes; si l'on n'en a pas fait plus d'usage jusqu'ici, c'étoit par l'impossibilité qu'il y avoit à les tracer par les moyens connus jusqu'à présent. Les machines qu'on vient de décrire, en fournissant des moyens aussi sûrs que faciles, l'usage pourra en être plus fréquent à l'avenir.

Dans tout ce qui a été dit jusqu'ici, nous avons toujours supposé que la plate-forme & la règle matrice étoient divisées avec la plus grande précision, & nous avons annoncé que nous donnerions la méthode pour y parvenir; nous n'avons pu la donner plus tôt, parce qu'il étoit nécessaire, pour la bien entendre, d'avoir l'intelligence de l'instrument: voici donc les moyens dont nous nous sommes servis pour diviser l'une & l'autre, qui formeront deux articles.

#### *Division de la plate-forme.*

Avant de commencer la division de la plate-forme, il faut, indépendamment de tous les instrumens que nous avons décrits, se pourvoir d'abord d'un grand nombre (tel que 30 ou 40) de petites pièces de cuivre de trois ou quatre lignes de long sur deux environ de large, & dont l'épaisseur soit égale au limbe qui est en relief sur la plate-forme, & qui est marqué en C C C, fig. 56. Sur ces pièces on trace une petite ligne perpendiculaire au milieu du grand côté: cette ligne ne fauroit être trop fine, parce qu'elle doit être vue sous le microscope.

Il est bon d'observer que, pour que cette ligne soit sensible sans la rendre trop forte, il est utile de polir les petites pièces sur lesquelles on doit les tracer, dans le sens de leur longueur, ce que les ouvriers appellent *tirer de long*, afin que les petites rayures que laisse le poli, & que l'on apperçoit très-sensiblement sous le microscope, se trouvent perpendiculaires à la petite ligne, ne puissent se confondre avec elle.

Ces petites pièces ainsi disposées étant destinées à être placées le long du limbe en relief de la plate-forme aux distances convenables, comme nous le dirons plus bas, pour y tenir lieu des divisions qui doivent être tracées par la suite sur le limbe même, seront désignées par le nom de *divisions mobiles*.

Lorsqu'on veut fixer ces *divisions mobiles* le long du limbe, on les enduit en dessous de cette espèce de cire verte, dont on se sert pour arrêter différents ornemens dans les desserts, afin de pouvoir leur donner les petits mouvemens nécessaires pour les assujettir & ensuite les fixer.

Il faut encore avoir deux petits microscopes pareils, que nous désignerons sous le nom de *microscopes à division*.

La *fig. 127* est le profil d'un de ces microscopes, monté sur son pied.

Les *fig. 128*, *129* & *130*, sont le plan, la face & le profil du pied. On voit dans le plan, *fig. 128*, en A, un trou destiné à laisser passer la vis en bois A, *fig. 127*, qui sert à fixer ce pied sur l'établi quand on le veut : car, le plus souvent on se contente d'arrêter ces microscopes avec de la cire verte. On voit dans ce même plan en B, un trou destiné à laisser passer la vis de rappel qu'on voit en B dans les *fig. 127*, *129* & *130*.

Les *fig. 131*, *132* & *133*, sont le plan, la face postérieure & le profil d'une pièce destinée à glisser le long du pied que l'on vient décrire.

Cette pièce porte sur sa face antérieure un anneau brisé, destiné à recevoir le corps du microscope; cet anneau marqué A dans les *fig. 131* & *133*, est arrêté sur cette pièce par les vis B, B, marquées en lignes ponctuées dans la *fig. 131*, & dont on voit les têtes B, B, dans la *fig. 132*.

Cette même pièce porte sur sa face postérieure deux pieds C & D, dont le premier C a un trou que l'on voit en C, *fig. 131*, qui forme écrou pour recevoir la vis de rappel B, *127*, *129* & *130*; & le second D est destiné à entrer dans la mortaise qu'on voit en B D, *fig. 129*. Ce pied est terminé par une vis qu'on voit en D, *fig. 133*. Cette vis reçoit un écrou à oreille d, qui sert à contenir la pièce & le microscope qu'elle porte, & à le fixer quand on l'a mis à son point.

Les *fig. 134* & *135*, sont la coupe & le profil du corps du microscope.

Ce microscope qui n'est qu'à deux verres, porte au foyer de son oculaire un réticule composé de deux brins de soie de cocons en croix; il a, par le moyen de la vis qu'on voit en A dans ces deux figures, la faculté de pouvoir approcher ou éloigner l'oculaire du réticule, comme on l'a expliqué plus en détail dans la description du microscope.

Le collet brisé B sert à fixer le tuyau qui porte l'oculaire, quand on a trouvé, par le moyen de la vis A, le point auquel le réticule paroît le plus distinct à l'observateur.

La *fig. 136* est le plan des deux microscopes à division, lorsqu'ils sont rapprochés le plus qu'il est possible.

Tout étant ainsi préparé, il faut placer l'instrument à tracer sur l'établi, de façon que le tracelet puisse porter sur le limbe de la plate-forme.

Pour cet effet, on sent bien, en voyant la *fig. 80*, qu'il faut supprimer l'espèce de sellette sur laquelle l'instrument à tracer n'est placé que pour se trouver à la hauteur des pièces à diviser.

Quoique l'on puisse diviser la plate-forme en tel nombre que l'on veut, je ne parlerai ici que de la division du cercle en degrés, minutes, &c. tant pour la clarté que parce que c'est la plus usitée & la plus nécessaire; il sera aisé, si l'on a besoin de quelque autre nombre, d'y appliquer la même méthode.

### Division du cercle en degrés, minutes, &c.

Il faut d'abord placer une des divisions mobiles à un endroit quelconque du limbe; mais comme celle-ci doit servir par la suite de premier point de la division, il faut l'arrêter sur la plate-forme avec deux petites vis.

Quand cela est fait, il faut placer les deux microscopes à division sur l'établi, à peu près aux deux bouts d'un diamètre quelconque de la plate-forme, comme A B, *fig. 137*, & les ajuster de façon que l'un des fils croisés du réticule tende au centre de la plate-forme, & que l'autre soit tangent au bord extérieur du limbe, comme on le voit en A & en B; position que l'on doit toujours observer dans tout le cours des opérations.

Alors, en faisant tourner la plate-forme, il faut faire venir la division mobile qu'on a fixée avec deux vis, & que j'appellerai par la suite le *point zéro*, sous le fil du microscope A.

Ensuite il faut placer, avec de la cire, une des divisions mobiles sous le microscope B.

Il est évident que cette division mobile n'étant placée qu'à peu près, si l'on fait faire à la plate-forme la moitié de sa révolution pour la mettre sous le microscope A, le *point zéro* ne se trouvera pas sous le microscope B, & que les deux moitiés de la révolution de la plate-forme ne seront pas égales.

Alors on fera marcher la division mobile de la moitié, à peu près de la différence de la grande moitié à la petite, ensuite on remettra le point zéro sous le microscope A. Dans ce moment, la division mobile ne se trouvera plus sous le microscope B; mais on y fera venir ce microscope, & l'on recommencera ces opérations jusqu'à ce que, les points A & B étant placés sous celui des deux microscopes qu'on voudra, l'on apperçoive le point opposé sous l'autre; alors on sera sûr d'avoir deux points diamétralement opposés avec la plus grande précision, ce qui est très-important.

Quand on est ainsi parvenu à avoir ces deux points, il faut enlever les deux microscopes, parce qu'ils deviennent inutiles dans cette position qui n'étoit nécessaire que pour avoir ces deux points.

Dans cet état, il faut placer un des deux points dont on vient de parler, sous le tracelet; & pour s'assurer de sa position, l'on peut se servir du petit microscope décrit *fig. 124* & *125*.

Après quoi il faut placer un des microscopes à division au dessus du point opposés; & comme il est nécessaire qu'il reste invariablement dans cette situation pendant toutes les autres opérations, il convient de le fixer avec la vis en bois A, *fig. 127*.

On conçoit que, par ce moyen, le tracelet se trouve toujours diamétralement opposé au microscope, & par conséquent qu'il est en état de répéter fidèlement d'un côté du cercle ce que le microscope fait voir, avec la plus grande précision, de l'autre côté.

Delà il résulte que, si l'on parvient à bien diviser la moitié du limbe, elle servira à diviser sans peine l'autre moitié, puisqu'en faisant passer les divisions de la première sous le microscope, le tracelet les répétera sur la seconde; c'est donc pour diviser ce premier demi-cercle, qu'il faut faire les opérations suivantes.

Pour cet effet, il faut placer sur la plate-forme deux nouvelles divisions mobiles C & D, *fig. 137*, à soixante degrés à peu près l'une de l'autre, ainsi que des points T & Z, qui représentent le tracelet & le point zéro, afin de partager le demi-cercle en trois espaces égaux. Cela fait, il faut placer le second microscope à divisions, en C, avec les mêmes attentions qu'on avoit eues lorsqu'on l'avoit placé en B dans la première opération.

Alors on fait tourner la plate-forme jusqu'à ce que le point C soit arrivé sous le microscope fixe; dans cette situation, l'on place la division mobile D sous le microscope qui est resté en C; ensuite l'on fait encore tourner la plate-forme jusqu'à ce que le point D arrive à son tour sous le microscope fixe; dans cette situation, l'on examine la distance du point T, qui est à peu près sous le second microscope au fil de ce même microscope sous lequel il devoit être, si les trois parties Z C, C D, D T étoient égales.

Si l'on trouve que les trois distances surpassent le demi-cercle, on en conclut que la distance des deux microscopes ( que je désigne par le mot d'*ouverture*, par analogie à celle d'un compas ) est trop grande, & qu'il faut rapprocher le microscope mobile de celui qui est fixe, du tiers de l'espace dont les trois divisions ajoutées ont surpassé le demi-cercle, & *vice versa*, si les trois distances n'arrivent pas jusqu'au point T, c'est-à-dire, si elles sont trop courtes.

On recommence cette opération jusqu'à ce que l'on soit parvenu à rendre ces distances, ajoutées ensemble, parfaitement égales au demi-cercle, & alors on est sûr d'avoir parfaitement les points distans entre eux de soixante degrés.

Lorsqu'on en est ainsi venu à bout, on peut commencer à tracer sur le limbe: pour cet effet, on remet le point zéro sous le microscope, & l'on trace le point T sur le limbe; on fait venir ensuite sous le même microscope le point C, & l'on trace le point c qui lui est opposé; l'on en use de même pour les points D & d.

On procède ensuite par la même méthode, pour marquer & tracer les points de trente en trente degrés, ensuite de dix en dix, & ainsi de suite, jusqu'à ce que l'épaisseur des microscopes les empêche de pouvoir s'approcher assez pour embrasser de trop petites distances. Par exemple, si les microscopes ne peuvent embrasser que l'espace d'un pouce, & que par la proportion du rayon du cercle un arc de six degrés n'occupe qu'un pouce, on ne pourroit subdiviser les arcs de dix degrés en deux, c'est-à-dire, en arcs de cinq degrés.

*Arts & Métiers. Tome III. Partie II.*

Pour lors, il faut avoir recours à un autre moyen que voici.

Par la supposition, on a eu tous les arcs de dix degrés; ainsi on a le point de 90 & celui de 180 bien déterminés. Comme ces deux nombres sont divisibles par neuf, il faut donner aux deux microscopes une ouverture de neuf degrés, qui, étant répétée dix fois depuis 0 jusqu'à 90, donnera le 9°, le 18°, le 27°, &c. degrés; & depuis le 90° jusqu'au 180°, le 99°, le 108°, le 117°, &c. Les trois points de zéro, de 90 & de 180 ayant été donnés par la première opération, deviennent des points d'appui sûrs pour celle-ci.

Il faut observer que, par la propriété du nombre de 9, tous ses multiples finissant par des chiffres qui vont toujours en décroissant d'une unité, tous les points que l'on aura marqués ainsi, deviendront à leur tour des points d'appui pour les autres degrés de dix en dix, dont le nombre finira par un chiffre semblable à eux. Par exemple, le point du 9° degré, ainsi que celui du 99°, serviront de points d'appui aux 19°, 29°, 39°, &c. degrés. Le point du 18°, aux 28°, 38°, 48°, &c. degrés, & ainsi des autres; ce qui servira à marquer très-exactement tous les degrés.

En effet, si l'on replace le second microscope à l'ouverture de dix degrés, & que l'on fasse tourner la plate-forme jusqu'à ce que le point du 9° degré se trouve dessous ce microscope, la division mobile qu'on placera alors sous le second, marque le 19°; & en continuant l'opération, on aura de même le 29°, &c.

Par ce moyen l'on aura tous les degrés du demi-cercle, que l'on pourra tracer à mesure sur le limbe.

Il faut remarquer que, si le rayon de la plate-forme étoit assez grand pour que l'espace de quatre degrés pût être embrassé par les microscopes, il y auroit plus d'avantage à se servir des nombres de quatre & de cinq que de ceux de neuf & de dix, dont on vient de parler; parce que si le cercle se trouvoit ( comme il le seroit dans ce cas ) divisé de cinq en cinq degrés, & que l'on divisât ensuite de quatre en quatre, on trouveroit toujours des points d'appui ( c'est-à-dire, des points donnés par la première opération de vingt en vingt degrés ), & que plus il s'en trouve de cette espèce, plus on est sûr de l'exactitude de l'opération.

C'est pour cette raison que l'on a toujours commencé par les plus grandes divisions, en descendant aux plus petites.

On pourroit avoir, par le même moyen, les divisions des demi-degrés. Il ne seroit question que de partager en deux un nombre impair de degrés, diviseur du demi-cercle; tel que 15, qui, partagé en deux, donneroit le demi-degré entre le 7° & le 8° degré, & de là de 15 en 15 degrés, donneroit plusieurs points d'appui, sur lesquels on recommenceroit toutes les opérations qu'on a décrites pour les degrés: mais indépendamment de la lon-

gueur de cette opération, elle ne donneroit pas encore toutes les subdivisions que l'on peut désirer.

Voici une méthode beaucoup plus courte, & qui remplit les deux objets.

Il faut avoir un arbre, *fig. 138*, qui entre dans la douille B de la plate-forme, *fig. 56*, & qui porte à son extrémité une grosse douille de cuivre destinée à recevoir à frottement l'arbre A de la pièce *fig. 152*.

Cette pièce, dont on voit le plan *fig. 153*, le profil en face *fig. 152*, & le bout *fig. 154*, est destinée à recevoir un télescope de réflexion ou autre, qui se fixe sur cette pièce par le moyen de deux vis qui tiennent au télescope, & qui après avoir passé dans les trous G, G, de cette pièce, sont affermis par deux écrous à oreille, comme on peut le voir dans le profil, *fig. 142*.

*Nota.* Il ne faut pas faire attention à la petite règle que l'on voit dans ce profil, & qui est destinée à un autre usage dont on parlera plus bas.

Cette pièce porte en dessous un petit arbre destiné, dans cette opération-ci, à tourner à frottement dans la douille de l'arbre, *fig. 138*.

Il est aisé de voir que le télescope ainsi monté, est susceptible de deux mouvemens concentriques, mais indépendans l'un de l'autre; car il peut être mené par la plate-forme, & il peut tourner indépendamment d'elle.

Il faut avoir attention à placer au foyer du premier oculaire du télescope, un fil de cocon dans la situation verticale.

Il faut ensuite avoir une règle épaisse, *fig. 139*, d'environ six ou sept pieds de long, sur laquelle on colle du papier blanc pour pouvoir y marquer des divisions.

Sur cette règle, après y avoir tiré une ligne bien droite au milieu de sa largeur, on place sur cette ligne deux points à la distance qu'on voudra, pour représenter le degré qu'on veut diviser, par exemple, de cinq pieds. On divise cet espace en autant de parties que l'on veut marquer de subdivisions dans le degré, par exemple, en 6 si l'on veut diviser de 10 en 10 minutes; en 10, si c'est par 6 minutes, *fig. 139 A*; en 60, si c'est par minutes, &c. On fait passer, par chacune de ces divisions, une ligne de crayon perpendiculaire à la grande ligne, afin de placer plus exactement la petite plaque qui sert à marquer les divisions dont on va parler.

Cette plaque, *fig. 140*, qui est de cuivre mince, découpée en croix de S. André, est de la même espèce que celles qu'on emploie pour faire les lettres des livres de chant, & qui sont connues sous le nom de *caractères découpés*. On fait que la façon de s'en servir est d'y appliquer une brosse légèrement humectée d'eau, & passée sur une petite planche sur laquelle on a mis du noir de fumée, avec laquelle on frotte le papier sur lequel on les a posés à travers leurs découpures. Leur propriété

est d'imprimer sur ce papier la figure de leur découpe d'une manière très-nette & sans bavure, & qui est sèche dans l'instant.

C'est de cette façon que l'on marque sur la grande planche les subdivisions du degré; & pour les distinguer plus facilement, on place auprès de celles qu'on veut distinguer, les chiffres relatifs que l'on imprime aussi avec des caractères découpés.

Tout étant ainsi préparé, on va placer cette grande règle horizontalement à environ 48 ou 49 toises de l'endroit où est placée la plate-forme, si l'on a pris cinq pieds pour degré; & l'on a attention à la mettre à la hauteur convenable, pour qu'elle se trouve toujours dans le champ du télescope pendant son mouvement.

Cette règle, dans la rigueur, n'est pas un arc, & n'est qu'une corde; mais dans un arc d'un degré, la différence de l'arc à la corde peut être négligée sans erreur sensible.

Maintenant, pour appliquer ceci à la division de la plate-forme, il faut faire venir sous le premier microscope le point zéro, & faire tourner le télescope par son mouvement propre, jusqu'à ce que le fil qui est au foyer de son oculaire se trouve bien exactement sur le premier point de la grande règle, que j'appelle *la mire*; ensuite faisant tourner la plate-forme, qui, dans ce moment, emmène le télescope avec elle, jusqu'à ce que l'on aperçoive dans le microscope le point du premier degré, on regarde si le fil du télescope se trouve sur le dernier point de la mire. Si l'on voit qu'il n'y soit pas arrivé, c'est une marque que la mire est trop proche; & s'il l'a passé, qu'elle est trop loin: en conséquence, il faut la faire approcher ou éloigner jusqu'à ce que le télescope en parcoure exactement la distance, dans le même temps que la plate-forme tourne d'un degré.

Quand on y est parvenu, on sent aisément qu'il ne reste qu'à tracer une ligne sur le limbe, à mesure qu'on voit une des subdivisions de la mire dans le télescope, & que par la similitude des arcs elles doivent se trouver de la plus grande exactitude.

On pourroit tracer, par ce moyen, les subdivisions de tous les degrés: il n'y auroit pour cet effet qu'à ramener à la fin de chaque degré, par son mouvement propre, le télescope au premier point de la mire; mais comme cette opération est assez longue, & qu'elle ne peut être faite que dans un grand espace, elle pourroit éprouver des inconvéniens & des dérangemens qu'on peut prévenir aisément, quand il n'est question que d'une seule opération, mais qu'il seroit fort difficile d'éviter, s'il falloit la répéter 360 fois.

Pour éviter cet inconvénient, au lieu de tracer les subdivisions d'un degré sur le limbe même, on peut les tracer sur une division mobile, que l'on peut fixer pour ce moment-là seulement avec des vis, afin qu'elle ne puisse éprouver aucun mouvement pendant l'opération; & quand cette

division mobile est une fois bien exactement divisée, on peut l'appliquer successivement à tous les degrés qui passent sous le microscope, & ainsi elle servira de règle pour tous les degrés l'un après l'autre.

*Division de la règle matrice pour la ligne droite.*

Nous ferons ici d'abord une observation de la même espèce que celle que nous avons faite à propos de la plate-forme : c'est que, quoiqu'on puisse employer la même méthode pour diviser une ligne d'une longueur quelconque, nous ne décrirons que la division d'un pied de roi, parce qu'on peut en décrire aisément ce qu'il seroit nécessaire, pour une autre longueur quelconque ; & cela sera suffisant pour faire entendre ce qui est nécessaire pour diviser en parties égales : mais comme on a besoin quelquefois de diviser une ligne en parties inégales, comme les cordes d'un cercle, &c. nous donnerons la méthode qu'il faut employer ; ce qui ne sera qu'un corollaire de la méthode générale.

*Division d'un pied de roi en pouces, lignes, dixièmes, vingtièmes de ligne, &c.*

L'outil à tracer étant placé sur l'établi convenable, comme on le voit dans la *fig. 109*, il faut être pourvu, comme dans l'opération précédente, d'un nombre de *divisions mobiles*, qui soient de même épaisseur que les deux règles dont nous allons parler, & qui n'aient de largeur que celle de l'espace qui restera entre le bord de la grande règle mobile A E, & le bord de la règle A B, qu'on appliquera dessus, comme on va le dire.

Il faut avoir deux règles de cuivre A B, B C, d'environ treize pouces de long, bien dressées, & bien égales d'épaisseur, qui soient percées à chaque bout d'un trou un peu oblong, destiné à recevoir les vis qui doivent les arrêter sur la grande règle mobile A E.

Ensuite il faut marquer sur la règle A B, avec le plus de précision qu'il sera possible, la longueur d'un pied de roi, qui est celle qu'on veut diviser, & tracer les lignes qui en marquent les extrémités très-légèrement, parce qu'elles doivent être vues sous le microscope ; & en même temps il faut les continuer jusqu'au bord de la règle.

Cela fait, il faut placer cette règle A B, sur la grande règle mobile, de façon qu'il ne reste entre le bord de cette règle & celui de la grande, un espace suffisant pour placer des divisions mobiles.

Ensuite il faut placer le microscope comme on le voit dans la *fig. 109*, en observant que l'intersection des fils croisés de son micromètre se trouve sur le bord de la règle A B, qu'on vient de placer.

Mais comme il est important que le bord de cette règle, pendant tout le mouvement de la grande règle A E, réponde toujours à ce point des fils

croisés, il faut, par le moyen des trous oblongs qui sont aux bouts de la règle, & qui ont été ménagés exprès pour cela, l'ajuster de telle façon que son bord ne s'en écarte pas.

Cette règle étant ainsi placée, il faut disposer la règle C D, de façon que son bout C, ou pour mieux dire, le point près de ce bout où doit commencer la division, soit sous le tracelet en même temps que le premier point tracé proche du bout A, de la première règle, sera sous le fil croisé du microscope.

Pour placer cette règle dans le parallélisme, il faut avoir les mêmes attentions qu'on a eues pour la première.

On vérifie l'une & l'autre, en faisant parcourir à la grande règle tout l'espace qu'elle peut faire ; car, si après avoir placé le bord de la première sous le fil croisé du microscope, & le bord de la seconde sous la pointe du tracelet, au commencement du mouvement de la grande règle, on les trouve à la fin de son mouvement dans la même position, on est sûr que ces deux règles sont parfaitement parallèles à la grande ; ce qui est absolument nécessaire pour la perfection de l'opération.

Tout étant ainsi préparé, il faut placer les deux microscopes à divisions, l'un à la place du grand microscope, & l'autre à environ six pouces de distance du premier, & ensuite mettre sous le fil croisé de celui-ci une division mobile, pendant que le premier sera placé sur le premier point que j'appellerai aussi le *point zéro*. Si dans cette situation l'on fait marcher la grande règle, jusqu'à ce que la division mobile que l'on vient de placer sous le second microscope arrive sous le premier, le second point de la règle qui est à l'autre bout du pied, se trouvera près du fil croisé du second microscope. On en usera alors comme on a fait pour les deux bouts du diamètre du cercle ; c'est-à-dire, qu'en commençant l'opération, on avancera ou reculera la division mobile, jusqu'à ce que l'ouverture des microscopes, réponde parfaitement à chacune des moitiés du pied : alors on aura le point de six pouces parfaitement placé.

On fera la même chose pour avoir les distances de trois pouces, & ensuite d'un pouce, en diminuant l'ouverture autant qu'il est nécessaire pour chacune de ces divisions.

On ne s'étendra pas davantage sur ces opérations ; ce qu'on a dit pour la division du cercle doit suffire pour les faire entendre aisément.

Quant à la subdivision du pouce en lignes, & en portions de lignes, quoique le principe soit le même, son application demande quelques soins, & quelques instrumens de plus, dont on va donner les détails.

Les *fig. 141* & *142* sont le plan & le profil de l'instrument nécessaire pour les subdivisions de la ligne droite, & dont on va détailler toutes les pièces.

Les *fig. 143*, *144* & *145*, sont le plan, le profil & le bout d'une règle épaisse, longue d'environ trois

pieds, & taillée en dessous en double biseau, comme on le voit dans la *fig. 145*, faite pour entrer & glisser dans la rainure en queue d'aronde, marquée &, dans la coupe de l'établi, *fig. 82*, qu'elle traverse dans toute sa largeur & &, *fig. 81*. On voit en &, *fig. 81*, le bouton d'une vis de pression, destiné à fixer cette règle au point que l'on juge à propos.

Cette règle est armée, à l'un de ses bouts, d'une pièce de cuivre *A*, *fig. 143, 144 & 145*, destinée à recevoir la vis de rappel *B*, qui doit conduire la pièce dont nous allons parler tout-à-l'heure. C'est la figure plus en grand de la rondelle qu'on voit en *c* sur la vis, & qui y est arrêtée par la goupille *D*.

Les *fig. 146 & 147*, sont le plan & le profil d'un piédestal de bois, destiné à porter le télescope sur son pivot. On y voit,

1°. En *A*, *fig. 146*, un trou rond qui doit être évafé en dessous, pour donner plus de facilité à tourner la vis & son contre-écrou, *fig. 149*.

2°. En *BB*, &c. quatre trous, *fig. 146*, destinés à recevoir les vis à caller *BB*, *fig. 147*.

3°. Quatre trous *CC*, faits pour recevoir quatre vis en bois, pour fixer sur ce pied la plaque, *fig. 148*.

4°. Quatre autres trous *D, D*, pour laisser passer le bout de quatre autres vis, dont on parlera plus bas.

5°. En *E*, *fig. 147*, une rainure semblable à celle de l'établi, & destinée, comme elle, à laisser passer la règle, *fig. 143, 144 & 145*.

6°. En *F*, un écrou de cuivre noyé dans le bois, fait pour recevoir la vis de rappel *B* de la *fig. 144*.

Il est aisé de voir que cet appareil n'est fait que pour donner le moyen de faire avancer ou reculer, par un mouvement lent, ce piédestal sur la règle, & que les vis à caller *BB*, ne sont destinées qu'à l'affermir quand on lui a donné la position convenable.

Les *fig. 148 & 149*, sont le plan & le profil d'une plaque de cuivre que l'on fixe sur le piédestal, *fig. 146 & 147*, par le moyen de quatre vis en bois, dont les têtes se logent dans les quatre trous *C, C*, *fig. 148*.

On y voit en *A* un trou formant un écrou pour recevoir la vis *A* de la *fig. 149*, qui est destinée à recevoir la pointe d'un pivot, dont nous parlerons plus bas.

Les quatre trous qu'on voit en *D, D*, & qui forment écrou, doivent recevoir les vis, *fig. 158*.

La *fig. 150* représente la vis *A* de la *fig. 149*, séparée de son contre-écrou, dont on voit le profil en *a* & la face en *a'*.

La *fig. 151* est un petit pontet de cuivre, dont on voit le profil en *B*. On y voit en *A* une petite pointe d'acier destinée à entrer dans un petit trou fait au haut *a* du pivot, *fig. 152*.

Les *fig. 152, 153 & 154*, sont le profil, le plan & le bout d'une pièce destinée à soutenir le té-

lescope. On voit dans le profil, *fig. 152*, en *a A*, un pivot d'acier dont le bout *A* se place dans le trou *A* fait au bout de la vis *A* des *fig. 149* ou *150*, & le petit trou qui est en *a* reçoit la pointe *A* du pontet, *fig. 151*, que l'on pose par dessus cette pièce. On voit en *GG*, deux trous destinés à laisser passer deux vis attachées au corps du télescope, qui servent à l'affermir sur cette pièce par le moyen de deux écrous à oreille, comme on le voit en *GG*, *fig. 142*.

Quand on a placé ainsi par dessus la pièce *fig. 152*, le pontet *fig. 151*, on pose les oreilles *D, D*, les deux petites règles, *fig. 156*, dont on voit le profil *fig. 157*, & on fait entrer dans leurs trous *D, D*, les vis à clefs, *fig. 158*.

Il est aisé de voir, par cet exposé & par l'inspection des figures, que le pontet, *fig. 151*, avant que d'être ferré par ces quatre vis, a la liberté de se mouvoir un peu, soit en-avant, soit en-arrière, soit de côté, sans sortir de dessous les petites règles, *fig. 155 & 156*.

On lui a conservé ces mouvemens, parce que, portant un des bouts *a* du pivot, *fig. 152*, pendant que l'autre bout *A* demeure fixé dans le trou *A* de la plaque, *fig. 148*, il peut faire incliner un peu ce pivot, & lui faire prendre facilement un mouvement parallèle à celui de la grande règle, comme on le dira plus bas.

Les *fig. 159 & 160*, sont le plan & le profil d'une petite règle de cuivre, dont la longueur est indéterminée. On peut même en avoir plusieurs de longueurs différentes, suivant les opérations qu'on veut faire; nous suposerons celle dont nous allons parler, d'environ quatorze à quinze pouces. Cette règle est terminée par une petite plaque de cuivre percée d'un trou *G*, & garnie de deux petits pieds *h, h*. Le trou *G* est destiné à laisser passer une des vis *G* du corps du télescope, qui a déjà passé dans un des trous *G* de la pièce, *fig. 153*, afin d'affujettir cette règle à cette pièce par le moyen du même écrou à oreille, qui y fixe le télescope de façon que le tout ensemble soit tellement affermi, que l'un ne puisse pas se mouvoir sans l'autre.

La seule inspection des *fig. 142 & 143*, qui représentent toutes ces pièces montées, le feront mieux concevoir que tout ce qu'on pourroit en dire de plus.

Pour empêcher que cette petite règle, qui doit être assez longue pour passer au-delà de la grande règle de l'établi, ne puisse plier par son propre poids, on fait une petite douille qui peut couler sur cette règle, & qui porte une petite roulette de la hauteur convenable, pour en soutenir le bout à la même hauteur que celui qui est arrêté au télescope. On en voit les profils & le plan en *A, B & C*, *fig. 161*.

Cet instrument ainsi monté, il faut encore établir sur la grande règle mobile une petite pièce, *fig. 162*, dont voici le détail,

**A B C** est une petite équerre de cuivre, que l'on fixe sur la grande règle mobile par le moyen de la vis **D**. Cette équerre porte un petit ressort **E B F G**, qui y est attaché par une vis **B**, dont la tête, au lieu d'être fendue, forme une espèce de pied qui, entrant dans un petit trou fait sur la grande règle mobile, contribue à affermir le petit instrument.

Ce ressort porte, dans sa partie supérieure, un petit cylindre de cuivre **F G**, qui y est rivé & qui sert à appuyer la petite règle, *fig. 149 & 160*, contre le bout de la vis **H**, comme nous l'expliquerons tout-à-l'heure. La vis **H**, dont la pointe est un peu mouffe, porte un contre-écrou qui sert à l'affermir quand on l'a mise à son point.

Venons maintenant à l'usage de ce que nous venons de décrire.

Il faut commencer par fixer sur la grande règle mobile, la petite pièce *fig. 162*; & quoiqu'il n'y ait rien qui détermine exactement la place où elle doit être, on peut la placer vis-à-vis du huitième pouce de la règle **A B**, de la *fig. 109*. On verra plus bas quelque raison pour cette détermination.

Ensuite, il faut placer la règle épaisse **A B**, *fig. 142*, dans la rainure en queue d'aronde **A** de l'établi, *fig. 82*, & l'arrêter par le moyen de la vis de pression &c.

Dans la *fig. 166*, qui montre une partie de l'établi, **A B C D** représente une portion de la grande règle mobile.

**E F**, une règle qui est divisée en pouces, & qui est placée sous le microscope.

**G H I K**, est une partie de la grande règle de bois qui porte le télescope.

**L M**, une partie de la règle de cuivre qui dirige le mouvement du télescope.

**N**, la douille qui porte la petite roulette décrite *fig. 161*. **O**, la petite pièce décrite *fig. 162*.

Cela posé, il faut commencer par fixer la pièce **O**, comme on le voit dans cette figure sur la grande règle **A B C D**, de façon qu'elle réponde à peu près au huitième pouce de la règle **E F**, qui est divisée en pouces.

Il faut ensuite placer la règle de bois **G H I K**, dans la rainure en queue d'aronde de l'établi, qui est faite pour la recevoir & l'arrêter par le moyen de la vis de pression, de façon que le bout **M** de la petite règle de cuivre qui dirige le télescope, surpasse assez la grande règle mobile **A B C D**, pour que la roulette portée par la douille **N**, puisse rouler sur l'établi.

Après cela, il faut engager, comme on le voit dans cette figure, la petite règle de cuivre **L M**, entre la pointe de la vis & le ressort de la pièce **O**, qui a été décrite *fig. 162*.

Tout étant ainsi disposé, il est évident que lorsqu'on mettra en mouvement la grande règle, la petite pièce **O** qui y est fixée emmènera avec elle la petite règle **M**, qui communiquera son mouvement au télescope auquel elle est arrêtée.

Ce mouvement bien entendu, il sera facile d'appliquer ici ce qui a été dit pour la subdivision du cercle, & d'entendre ce qu'il convient de faire.

1°. On construira une mire semblable à celle qu'on a faite pour le cercle, *fig. 139 B*, excepté que celle-ci sera divisée en douze, pour représenter les lignes, & chacune de ces parties en 5<sup>es</sup>, 10<sup>es</sup> ou 20<sup>es</sup>, comme on le voudra.

2°. On enverra cette mire à peu près à la distance convenable, pour que le mouvement que fera le télescope pendant que la grande règle parcourra un pouce sous le microscope, en embrasse les deux extrémités.

Mais comme il est important que le télescope les embrasse avec précision, & qu'elle est relative à la distance du centre du mouvement du télescope à la grande règle mobile; lorsqu'on aura placé la mire à peu près où elle doit être, on pourra aisément faire varier cette distance par les moyens qu'on s'est ménagés.

En effet, si l'on trouve une trop grande différence, on peut éloigner ou approcher le télescope, en enfonçant ou en retirant la grande règle de bois dans la rainure de l'établi; & si cette différence est petite, on fait marcher seulement le piédestal qui porte le télescope, par le moyen de la vis de rappel qui est au bout de la règle de bois. Enfin, l'on achève de le placer dans la plus grande exactitude par le moyen de la petite vis de la pièce **O**, qui est susceptible de faire avancer ou reculer le télescope d'une très-petite quantité.

On ne croit pas avoir besoin de répéter ici, que tous ces mouvemens doivent toujours être comparés au mouvement d'un pouce de la grande règle, examiné sous le microscope.

On ne doit pas avoir besoin non plus de rappeler que les triangles que forment les deux extrémités du pouce sur la règle, & les deux extrémités de la mire avec le centre du mouvement du télescope étant semblables, leurs subdivisions respectives le sont également.

On voit par-là qu'on peut tracer, par ce moyen, sur une division mobile, un pouce subdivisé comme on le voudra, & qu'on pourra l'employer ensuite sous le microscope pour diviser tous les pouces de la règle, comme on a divisé tous les degrés du cercle.

Il ne nous reste qu'un mot à dire des divisions inégales, telles que pourroient être les cordes d'un cercle, ou quelque autre de celles qu'on veut mettre sur un compas de proportion.

Il est facile de conclure de tout ce qui vient d'être dit, qu'il ne faut que tracer en grand sur une mire les divisions que l'on veut faire; mais il faut observer en même temps que la longueur de la pièce sur laquelle on veut tracer ces divisions, étant beaucoup plus grande que celle que nous venons de décrire, qui n'étoit que d'un pouce, il faut changer, dans la proportion convenable, la distance du centre du mouvement du télescope

à la grande règle ; & que pour cet effet, il faut que la règle qui sert à diriger le télescope soit plus longue.

Il est bon d'observer qu'une seule mire peut servir à tracer la même espèce de division sur toutes sortes de longueurs, parce qu'il ne faut, pour qu'elle puisse y convenir, que la placer un peu plus près ou un peu plus loin.

C'est avoir fait connoître suffisamment l'art des faiseurs d'instrumens de mathématiques, de physique & autres, que d'avoir rapporté les procédés par lesquels M. le duc de Chaulnes les dirige sûrement dans les opérations qui demandent le plus d'adresse & de précision.

Quant aux instrumens que ces artistes font dans le cas de construire, ils appartiennent aux mathématiques, à l'astronomie, à la géométrie, à la physique, à la mécanique, aux arts, &c. Ils sont tellement variés, qu'on n'entreprendra pas même de les nommer.

D'ailleurs, ces instrumens doivent être décrits, chacun à leur place, dans les Traités particuliers, soit des sciences, soit des arts qui les emploient. C'est là qu'il faut les chercher.

Nous nous contenterons seulement de parler ici de deux ou trois instrumens nouveaux.

#### H É L I O M È T R E.

C'est un instrument nouveau, inventé en 1747 par M. Bouguer, de l'académie royale des sciences, avec lequel on peut mesurer, avec beaucoup plus d'exactitude qu'on n'a fait jusqu'à présent, le diamètre des astres. Cet instrument, d'une très-grande utilité pour les astronomes, est d'une construction très-simple.

Cet héliomètre est composé de deux objectifs, d'un très-long foyer, placés à côté l'un de l'autre & combinés avec un seul oculaire. On donne au tuyau de la lunette une forme conique, dont l'extrémité supérieure est la plus grosse, pour y placer les deux objectifs ; l'extrémité inférieure doit être munie, comme à l'ordinaire, de son oculaire & de son micromètre.

Lorsqu'on fait usage de cet instrument pour reconnoître le diamètre du soleil ou de la lune, il se forme au foyer deux images à cause des deux verres. Chacune de ces images seroit entière, si la lunette étoit assez grosse par en bas ; mais il ne s'y forme que comme deux croissans adossés l'un à l'autre : alors, au lieu de ne voir qu'un des bords du disque, comme cela arrive lorsqu'on se sert d'une lunette de quarante à cinquante pieds, parce que le reste de l'image ne trouve pas de place dans le champ, on a, présentes sous les yeux, les deux extrémités du même diamètre, malgré l'extrême intervalle qui les sépare, ou la grande augmentation apparente du disque.

#### P A N T O G R A P H E.

Le pantographe est un instrument qui sert à copier le trait de toutes sortes de dessins & de tableaux, & à les réduire, si l'on veut, en grand ou en petit ; il est fort utile, sur-tout depuis qu'il a été perfectionné par M. Langlois, pour les personnes qui, ne sachant point dessiner, peuvent prendre tous les traits d'un dessin avec la plus grande exactitude. Ceux même qui savent dessiner, peuvent en faire usage pour réduire un grand tableau en un petit, ou bien un petit en grand ; & cela avec la plus grande précision possible.

Cet instrument est composé de quatre règles mobiles, ajustées ensemble sur quatre pivots, & qui forment entre elles un parallélogramme. A l'extrémité d'une de ces règles prolongées, est une pointe qui parcourt tous les détails du tableau, tandis qu'un crayon fixé à l'extrémité d'une autre branche semblable, trace légèrement ces traits de même grandeur, en petit ou en grand, suivant qu'on a disposé son pantographe sur le papier ou un plan quelconque, sur lequel on veut le rapporter.

Le pantographe, tel qu'il a été rectifié par M. Langlois, est de la plus grande précision : on peut travailler même avec promptitude.

Cet habile ingénieur du roi, a très-heureusement corrigé tous les défauts des anciens pantographes, principalement par le moyen d'un canon de métal, dans lequel il place un porte-crayon, qui, pressant seulement par son poids & autant qu'il le faut le plan sur lequel on copie, cède aisément de lui-même, en s'élevant & s'abaissant aux inégalités qu'il rencontre sur ce plan.

A la tête du porte-crayon s'attache un fil avec lequel on le souleve à volonté, pour quitter un trait & en commencer un autre, sans interrompre le mouvement des règles & sans les déplacer.

Un tel pantographe est préférable à la fenêtre d'Albert Durer, au châssis d'Ignace Danti, au cylindre creux de Balthazar Lancia, & à l'équerre de Vignole & du Cigoli (*Dict. de l'Industrie.*)

#### C R I C.

Cette machine si simple, si utile, qui souleve des masses énormes avec les bras d'un homme ou deux, tout au plus, est encore susceptible de perfection.

Un artiste anglois ayant réfléchi sur les dangers auxquels sont exposés ceux qui s'en servent sans précaution, a présenté à l'académie de Londres un cric de son invention, qui n'est point sujet aux inconvéniens du cric ordinaire.

Le plus grand de ces inconvéniens est la facilité avec laquelle échappe le fardeau que le cric souleve. Ce qui arrive lorsque le déclicq qui engrène dans le crochet extérieur, ne tombe pas dans ce

rouage, parce que la puissance abandonne trop tôt la manivelle.

Le nouveau cric anglois n'échappe jamais. D'ailleurs, sa construction en est beaucoup plus facile, puisque les pièces qui composent cette machine peuvent s'exécuter sur le tour : voici en peu de mots la manière dont il est construit.

Un cylindre de fer sur lequel est un filet de vis carré, comme celui des étaux, remplace la bande dentée du cric ordinaire. Or, comme le cylindre se meut sur lui-même, l'enfourchure qui est dans sa partie supérieure pour soulever les fardeaux, n'y est pas intimement adhérente ; elle reçoit seulement l'extrémité de l'axe de ce cylindre, qui est rivée au dessus de manière que le pas de vis venant à tourner, l'enfourchure reste fixe & saisit toujours le poids que le cric doit soulever.

Un double écrou, c'est-à-dire, une espèce de poulie de fer fort épaisse, est placée dans ce nouveau cric horizontalement, ayant des cavités dans sa partie antérieure, comme un écrou ordinaire, pour recevoir les pas de vis qui sont sur le long cylindre, & des cavités extérieures pour être engrénées par un petit cylindre horizontal & couvert d'une vis sans fin, forment tout le mécanisme.

La puissance est appliquée à une manivelle dont le bras est plus ou moins long, selon le degré de force dont on a besoin. L'œil de cette dernière reçoit un carré qui termine le petit cylindre horizontal, produisant l'effet d'une vis sans fin. Celui-ci engrène dans la cannelure de l'espèce de poulie ou de double écrou, dont on vient de parler.

Cet écrou, en tournant, force le long cylindre, chargé d'un pas de vis qui le traverse, à s'élever ou à s'abaisser, selon le sens dans lequel on tourne la manivelle.

Il est évident que la vis ne pouvant pas rentrer dans son écrou par la seule pression exercée sur elle, ce nouveau cric n'est jamais dans le cas de laisser descendre le poids qu'il souleve, & d'exiger que l'on fasse attention à ce que le cliquet entre dans le rochet, qui devient inutile.

Cependant, il faut avouer qu'on ne sauroit prendre un fardeau de très-bas comme avec le cric ordinaire, & que l'usage de celui qu'on vient de décrire, ne sauroit être par conséquent aussi universel ; mais il serviroit avec la plus grande facilité aux rouliers, voituriers, & autres personnes qui sont dans le cas d'élever de grands fardeaux déjà portés à une certaine hauteur de terre. (*Dict. de l'Industrie.*)

#### N I V E A U D' E A U.

Quoique l'on convienne généralement que le niveau d'eau, c'est-à-dire, celui qui est composé d'un simple tuyau de verre recourbé par les deux bouts pour former un tube communiquant, est le plus simple de tous, on doit cependant avouer qu'il a plusieurs incommodités ; la première, d'obliger celui qui nivelle à porter toujours de l'eau

avec lui, ou d'en aller chercher dans les vaisseaux voisins, à cause de la facilité avec laquelle ce fluide s'échappe de l'instrument ; la seconde, consiste dans la différence que peuvent occasionner les réfractions qu'éprouve le rayon visuel en passant au travers de quatre surfaces de verre, dont chacune a, pour le moins, une ligne d'épaisseur. La troisième enfin, c'est la difficulté d'apercevoir la mire dans un temps un peu nébuleux, à moins que les bouteilles du niveau ne soient d'un verre très-transparent, & d'un certain diamètre.

Les vieillards éprouvent encore de grandes difficultés, sur-tout lorsque la mire n'est point figurée par une surface mi-partie de blanc & de noir.

D'ailleurs, l'augmentation du diamètre des bouteilles, facilite l'écoulement de l'eau. Je n'ignore pas qu'en les bouchant on y remédie ; mais cela fait perdre du temps, & un ingénieur doit toujours en être économe.

Le niveau que je propose, dit M. Pingeron, ingénieur très-instruit des arts utiles, est exempt de tous ces inconvénients, & l'excès de son prix sur les niveaux d'eau ordinaires, est peu considérable. Il consiste dans un tube carré ou circulaire, auquel on peut adapter à volonté des verres de lunettes : ce tube est noirci en dedans ; ses deux extrémités sont garnies de deux soies qui se coupent à angles droits.

Ce tube à qui la forme carrée convient le mieux, est en équilibre sur un axe d'acier, lequel entre dans deux collets de cuivre très-polis, pratiqués dans la partie supérieure de deux supports.

Ces derniers sont assemblés dans une longue règle de bois compacte, & d'environ six lignes d'épaisseur.

Dans cet espace est pratiquée une cannelure capable de recevoir un tuyau de verre très-épais, d'environ une ligne de diamètre.

Ce tuyau est soudé à deux bouteilles de cristal, dont le col est étroit & garni d'un écrou de cuivre. Le fond de ces derniers est vissé pour s'ajuster avec le corps de la bouteille.

On met dans la capacité de cette bouteille, un petit plateau circulaire de métal, au centre duquel s'élève une tige de cuivre qui se visse dans un bouchon cylindrique, portant extérieurement un filet de vis pour entrer dans les écrous pratiqués dans le haut de la garniture des bouteilles : au dessus de ces bouchons est un prolongement de la tige qui entre carrément, ou d'une autre manière, dans le tuyau par où l'on mire.

Un petit trou pratiqué dans ce prolongement, sert à recevoir une goupille de cuivre attachée par un cordon de soie à chacun des côtés du tube carré. On remplit ensuite les boîtes avec du mercure ou simplement avec de l'eau, si l'instrument est d'une certaine longueur ; & le niveau est fait.

La règle dans laquelle entre le tuyau de verre servant à la communication du fluide dans les deux bouteilles, est recouverte de manière que

les dernières & le tuyau sont à l'abri du choc de tous les corps durs. On adapte, à sa partie inférieure, une douille pour recevoir le pied de l'instrument.

Si l'on vouloit préférer le mercure à l'eau, il faudroit construire les bouteilles en cuivre; ceux qui veulent se procurer un pareil niveau, doivent faire attention à une chose essentielle, qui est à la réunion de la verge des petits plateaux avec le tube supérieur.

Lorsque le prolongement de cette verge se meut à charnière dans le point où elle se réunit au tube, il n'y a point de changement à faire au col des bouteilles, parce que le tube en prenant son niveau conjointement avec le fluide qui est dans le tube inférieur, les tiges seront toujours perpendiculaires, vu le poids des bouchons; mais les angles qu'elles formeront avec les tubes, changeront; au lieu d'un rectangle que faisoient les axes des bouchons avec les derniers, on aura pour lors un parallélogramme obliquangle.

Si les prolongemens des tiges des bouchons entrent carrément dans le tube supérieur, & qu'ils fassent constamment un angle droit avec lui, il est clair qu'ils traceront un arc dans les balancemens du tube ou niveau. Il faudra donc que la tige du plateau se meuve dans une fente qui facilite ce mouvement. Cette dernière sera dans un plan au dessous du col de la bouteille, lequel col sera toujours assez long & circulaire afin de recevoir le bouchon. Cette précaution semble devoir exclure la manière de faire entrer le prolongement de la verge du plateau carrément dans le tube, & faire préférer le mouvement à charnière.

Pour peu qu'on réfléchisse sur cet instrument, on verra qu'il prend toujours son niveau,

- 1°. Par l'équilibre du tube par où l'on mire,
- 2°. Par le fluide qui le souleve.

Ce niveau ne perd pas l'eau; car cette dernière ne sauroit sortir par le col étroit d'une bouteille, en portant l'instrument avec précaution. Enfin, on voit facilement l'objet de mire.

Lorsque le nivellement est fini, on ôte les goupilles, & l'on visse les bouchons dans le col des bouteilles.

*Communauté des faiseurs d'Instrumens de Mathématiques.*

Il y a à Paris deux communautés, dont les maîtres prennent la qualité de *Maîtres faiseurs d'Instrumens de Mathématiques*.

L'une de ces communautés est celle des couteliers; l'autre, la communauté des maîtres fondeurs. Mais comme il n'y a que cette dernière à qui il appartienne de fondre en cuivre, & que présentement la plupart de ces instrumens sont de ce métal; c'est aussi à elle que sont enfin restés les maîtres faiseurs d'instrumens de mathématiques, que la communauté des couteliers s'étoit réunis vers le milieu du dix-septième siècle, & qui de-

puis, par arrêt du parlement, ont été incorporés à celle des fondeurs qui les avoit revendiqués.

*AUTRES INSTRUMENS*

Nous ajouterons à ces différens instrumens, quelques inventions nouvelles de machines ou d'instrumens utiles, que nous fournit particulièrement la bibliothèque *Physico-Economique*, publiée en 1783 & 1784.

*Hygromètre inventé à Metz par le P. COTTE, correspondant de l'Académie des Sciences.*

L'hygromètre est un instrument de physique servant à mesurer les degrés de sécheresse & d'humidité de l'air.

Il peut être construit d'une infinité de manières: voici celui de l'invention du P. Cotte, qui a l'avantage d'être exact & simple.

Cet instrument est composé d'une espèce de bras de balance, fait d'acier; il a deux pieds de long, deux lignes de large, & une d'épaisseur.

Une des extrémités terminée en pointe, répond vis-à-vis un point fixe, auquel il faut la ramener pour mettre l'instrument en équilibre; à l'autre extrémité est une feuille de papier d'Hollande pour lettres, destinée à recevoir l'humidité; à l'extrémité opposée, un peu au dessous de la pointe, est un poids quelconque, d'un petit volume, qui fait équilibre à la feuille de papier; au milieu sont fixées deux pointes qui portent sur un corps plane, qui en facilite le trébuchement.

Cet instrument ainsi préparé, chacun peut l'adapter de la manière qui lui est la plus convenable.

Il est évident que la sensibilité de cet instrument, dépend de la perfection avec laquelle il est fait; il y en a tel qu'un cinquantième de grain peut le faire trébucher, lorsqu'il est en équilibre; ce qui est bien plus que suffisant pour l'objet auquel il est destiné.

Pour le graduer, il est question de faire sécher au feu la feuille de papier, jusqu'à ce qu'on s'aperçoive qu'elle ne perd plus de son poids; ce qui est très-facile à faire, en la mettant en équilibre avec un poids quelconque.

Comme de cette opération fondamentale dépend la justesse de l'instrument, il est nécessaire d'y procéder très-scrupuleusement: pour cela, il faut choisir un temps sec, & avoir l'instrument avec soi auprès du feu, afin qu'en y suspendant la feuille de papier, elle éprouve assez de chaleur pour que l'humidité ne s'y attache pas, pendant qu'on la met en équilibre. Il est bon de s'assurer plusieurs fois, si cette opération a été faite avec la plus grande exactitude.

Cela fait, on divise en cent parties le poids de cette feuille, lorsqu'elle est bien sèche: ce poids est évidemment égal à celui qui lui fait équilibre dans ce moment-là, après néanmoins qu'on a retranché la petite quantité qui peut provenir des  
petits

petits fils de métal, dont on se sert pour la suspendre.

Cette feuille étant divisée en cent parties ou degrés, il s'ensuit que l'humidité s'y attachant, la rend plus pesante que le poids qui lui fait équilibre lorsqu'elle est bien sèche. Si donc, pour rétablir cet équilibre, on est obligé d'ajouter à ce poids 6, 8, 10, &c. de ses parties, on dira l'hygromètre est à 6, 8, 10, &c. degrés, ou, ce qui revient au même, il sera à 6 centièmes, 8 centièmes, 10 centièmes, &c. de son poids.

Il est aisé de voir qu'il n'est pas nécessaire que cette feuille reste toujours suspendue à l'instrument, qu'on peut la mettre à tel endroit que l'on veut, & qu'il n'est question ensuite que de la peser quand on veut faire l'observation.

La construction de cet instrument est trop simple, pour qu'elle puisse être contestée.

La seule objection qu'on peut opposer, est la difficulté de savoir si le papier est un corps assez homogène & semblable, pour qu'on puisse être assuré que deux instrumens faits de cette manière, puissent être comparés ensemble; on répond à cela, que, pour plus d'exactitude, on pourroit convenir des dimensions de la feuille de papier; que cependant tout considéré, cela paroît assez inutile, parce qu'une feuille plus ou moins grande, étant divisée de la manière indiquée, donnera toujours des centièmes de son poids, en supposant que l'humidité s'y attache en raison de la surface qu'elle présente: condition qui sera sensiblement vraie, si l'on se sert de bon papier de Hollande & du plus mince qu'on pourra trouver.

Donc si de deux instrumens faits de cette manière, l'un est placé dans un endroit, l'autre dans un autre, & que l'un deux, par exemple, marque 8 degrés, tandis que l'autre en marque 12; on pourra conclure, sans erreur sensible, que leur différence d'humidité est de quatre degrés.

Pour rendre cet instrument plus utile, & ne pas le borner au seul usage d'hygromètre, on peut s'en servir aussi pour aréomètre; & voici comment: On prend un bout de cylindre de verre, de 3 à 4 pouces de long, & de 12 à 15 lignes de diamètre, dans lequel on introduit du mercure jusqu'à ce qu'il se plonge dans l'eau par son propre poids.

Il est fait de manière que le bout inférieur est terminé en figure conique; à l'extrémité du bout supérieur, se trouve un petit anneau auquel on attache un fil de métal quelconque, pour le suspendre à la balance.

On observe qu'il faut se servir d'un métal, qui ne soit pas susceptible d'être attaqué par la liqueur dans laquelle on le plonge.

Pour le graduer, on le plonge dans l'eau distillée à la température de 10 degrés du thermomètre de Réaumur, & où est placée la feuille de papier; on le suspend à l'extrémité de l'instrument: lorsqu'il est ainsi enfoncé dans l'eau, on le met

*Arts & Métiers. Tome III. Partie II.*

en équilibre avec un poids quelconque; cela étant fait, on le retire pour le peser avec une bonne balance; & après qu'on en a retranché la quantité du poids, on divise le reste en 1000 parties.

Par exemple, si l'aréomètre avec le fil de métal qui sert à le suspendre, pèse 1200 grains, & que le poids qui a servi pour le mettre en équilibre, lorsqu'il étoit dans l'eau, en pèse 20, on les retranche des 1200, & le reste qui se porte à 1180, on le divise en 1000 parties égales, dont chacune sera un degré; il est donc aisé de voir par-là que le volume d'eau distillée que déplace l'aréomètre, étant représenté par 1000, si en le plongeant dans une liqueur plus légère, on est obligé d'ajouter 10 degrés au poids pour rétablir l'équilibre, on pourra dire que cette liqueur est de 10 degrés plus légère, ou, ce qui revient au même, que leur pesanteur spécifique sera entre elles comme 1000 à 990.

Cette méthode est entièrement semblable à celle que *Dom Casbois* emploie pour son aréomètre à godet. Ainsi, toutes les expériences qui se font avec le sien, pourront être faites avec celui-là, & les résultats seront également les mêmes. Il est clair qu'un aréomètre de cette manière, qui s'enfonceroit seulement dans l'eau, ne pourroit servir qu'à peser les liqueurs plus légères qu'elle; mais si l'on fait en sorte que le poids qui le met en équilibre (lorsqu'il est dans l'eau) soit environ la septième partie de son poids, alors on pourra peser toutes les eaux salées possibles, à l'exception peut-être de quelque cas extraordinaire.

Cet aréomètre devant être d'une très-grande sensibilité, il sera facile de diviser chaque degré en 10 parties, & encore plus si l'on veut; pour lors le volume étant représenté par 10000, il est évident qu'on aura des résultats encore plus exacts; mais cela demande qu'on ait bien égard à la température des liqueurs sur lesquelles on opere, parce que chaque degré de chaleur donne une différence sensible.

D'après cela, il est aisé de voir que les thermomètres renfermés dans des cylindres, ne sont guères propres à de telles expériences, à moins de les laisser très-long-temps dans la liqueur; encore ne seroit-on pas assuré de la véritable température.

Pour remédier à cet inconvénient, il faut faire faire un thermomètre qui ait son échelle de division renfermée dans un petit tube, de la grosseur à peu près de celui du thermomètre. Cette échelle y étant ainsi adaptée, on peut le plonger dans telle liqueur que l'on veut; & dans moins d'une minute, l'on en a la température & même encore plus promptement, si la boule du thermomètre est d'une grosseur médiocre.

Ces thermomètres sont indispensables pour ces expériences. Ils font voir que les liqueurs perdent & acquièrent difficilement la température de l'air environnant.

R r r r

Il sera facile aussi d'employer cet instrument à l'usage de la balance hydrostatique.

*Syphon économique & portatif, inventé par M. Pingeron.*

Il y a peu de machines dont l'usage soit plus commun dans l'économie domestique, & dans certains commerces pour transférer les liquides, que celui du *syphon*. L'origine de cet instrument date aussi de la plus haute antiquité.

Les Mathématiciens grecs & romains en parlent dans ceux de leurs écrits, qui sont parvenus jusqu'à nous, comme d'une machine très-connue. Quoique la véritable cause qui fait monter les fluides dans cette machine, aussi simple qu'ingénieuse, fût ignorée de leur temps, & que la seule horreur du vide servît à l'expliquer, ils jouissoient aussi fréquemment que nous des avantages qu'offre le *syphon*.

La matière que nous employons le plus volontiers pour le construire, est le fer-blanc & le verre. Dans le premier cas, cet instrument est facile à se fausser, & ne peut se transporter qu'avec beaucoup de précautions : on peut même dire qu'ils sont très-embarrassans. Ceux qui sont en verre ne peuvent guère servir que dans les laboratoires des amateurs de chimie, où tout se fait par poids & par mesure, & leur fragilité ne suffit pas pour les en faire exclure.

Les *syphons* que je propose, dit M. Pingeron, peuvent se faire aussi grands qu'on les desire, se démonter & se remonter dans un instant; enfin, se transporter par-tout avec la plus grande facilité. Le premier tourneur peut les construire.

Pour en avoir une idée exacte, on imaginera deux demi-boîtes cylindriques parfaitement égales. Les bords de l'une d'elles auront une rainure circulaire ou *drageoir*, & les bords de la seconde demi-boîte auront une languette circulaire, qui entrera très-exactement dans la rainure.

Ces deux demi-boîtes étant appliquées l'une contre l'autre, auront la facilité de pouvoir tourner l'une sur l'autre sur le même axe, sans laisser échapper le fluide qui seroit contenu dans cette espèce de réservoir.

Une aiguille de fer ou clavette, ayant une tête d'un côté & une vis de l'autre, traversera par les deux centres des fonds de ces demi-boîtes, & les réunira au moyen d'un écrou.

Chacune de ces boîtes sera percée latéralement d'un trou circulaire, où l'on pratiquera un pas de vis : cette ouverture sera destinée à recevoir le bout d'un tuyau de bois d'aune.

Si l'on veut que le *syphon* n'ait que deux branches, & qu'il ne forme qu'un seul angle, il faudra que l'une de ces deux branches, savoir, celle qui doit plonger dans le vase ou tonneau, soit de quelques pouces plus courte que l'autre. Comme ce genre de *syphon* n'admet pas la courbure en

col de cygne, de même que ceux qui se font en verre, il s'ensuit qu'ils sont peu commodes, & qu'il faudroit les composer de trois pièces, comme les *syphons* de fer-blanc; savoir, une pièce du milieu qui sera horizontale, & deux tuyaux verticaux, dont l'un sera plus court que l'autre.

Les *syphons* en bois, qui seront composés de trois tuyaux, devront avoir nécessairement deux boîtes ou réservoirs de bois d'aune, construites chacune comme celle dont je viens de parler. Un de ces réservoirs se trouvera à chaque coude de l'instrument.

Pour peu que l'on réfléchisse sur la simplicité de cette construction, on verra que de pareils *syphons* se plieront facilement; car les tuyaux qui les composent, ont la facilité de se mouvoir sur l'aiguille ou clavette qui sert à réunir les deux demi-boîtes. Ils seront donc très-faciles à transporter, sans que l'on puisse jamais craindre qu'ils ne se faussent. D'ailleurs, le bon marché auquel on pourra les donner, fera que les gens de la campagne pourront en étendre l'usage dans leurs travaux, & en faire de très-grands. Dans ce dernier cas, il faudra les boucher par les deux bouts, & les remplir d'eau par une ouverture ménagée dans la partie supérieure du tuyau du milieu. Pour s'en servir, le *syphon* étant ainsi rempli, on bouchera l'ouverture dont on vient de parler, & l'on débouchera ensuite celle des deux branches; l'eau montera pour lors par cette machine, si toutefois le plus petit des deux tuyaux verticaux n'excède pas trente-un pieds de roi dans sa longueur.

Il conviendrait, pour donner la plus grande solidité aux boîtes des *syphons* que je propose, que la gorge d'une des demi-boîtes fût en cuivre & fût finie sur le tour.

Ces cercles assujettiroient ces demi-réservoirs, empêcheroient qu'ils ne se fendissent, & faciliteroient leurs mouvemens l'un sur l'autre, sans se désunir.

*Moulin à vent, de nouvelle construction, propre à faire mouvoir des pompes, par M. CAPERON, architecte juré - expert, & entrepreneur de bâtimens, à Paris.*

Ce moulin ne doit point être rangé dans la classe de cette foule de productions ingénieuses, dont l'exécution est impossible en grand, & qui ne sauroit sortir des bornes étroites des dimensions des modèles. Ce n'est point un de ces essais qui ornent les cabinets, mais une machine qui a été exécutée en grand à Arcueil, près Versailles, & qui a travaillé long-temps avec succès.

La disposition des ailes de ce moulin qui tourne dans un plan horizontal, est telle que celles-ci peuvent se mouvoir par tous les vents, & produire l'effet qu'on a lieu d'en attendre, sans qu'il soit besoin de les orienter d'une manière analogue à la circonstance, & de les surveiller; ce qui épargne

beaucoup de temps & la peine des hommes. Il ne s'agit seulement que de graisser, de temps à autre, les parties qui sont exposées au frottement.

Cette ingénieuse machine est composée d'un arbre vertical, dont la partie inférieure qui est de fer, est coudée pour produire l'effet d'une manivelle. Des tirants de fer attachés à ce coude, par une de leurs extrémités, & par l'autre, à l'un des bras d'une équerre de même métal, mobile sur son angle dans le plan vertical, font mouvoir les pistons des pompes, dont la verge est attachée à celle des branches des équerres qui reste libre. La manière dont coude la direction des fils d'archal des sonnettes, aura pu faire naître cette idée.

La tête de l'arbre qui est embrassée par un collet ou moise, reçoit six rayons ou bras de levier à l'extrémité desquels sont placés des venteaux, ayant la forme d'un cercle ou d'un demi-cercle. Ceux-ci se meuvent sur un boulon vertical, retenu d'un bout par un des rayons dont on vient de parler, & de l'autre par un nouveau rayon assemblé dans l'arbre du moulin, dans le même plan vertical que le premier rayon ou bras de levier, & qui le croise, de sorte qu'il y a une double rangée de mortaises dans la partie supérieure de l'arbre vertical du moulin. Cette disposition étoit absolument nécessaire, pour que les venteaux pussent se présenter alternativement au vent, & se soustraire à son impulsion.

Comme il seroit à craindre que ce moulin ne vint à être complètement décoiffé de tous ses venteaux pendant les ouragans, M. Caperon a trouvé un moyen aussi simple qu'ingénieux, pour laisser aller ses venteaux en girouettes, de manière qu'ils n'opposent plus aucune résistance.

On a déjà dit que les venteaux étoient circulaires, & l'on a déjà dû en conclure que lorsqu'ils résistoient au vent, ils devoient être arrêtés dans le plan vertical, d'une part par le boulon autour duquel ils tournent, & de l'autre par une traverse verticale, suspendue à celui du bras de levier qui reçoit la partie supérieure du boulon contre laquelle ce venteau s'appuie. Or, cette pièce de bois est mobile sur le boulon ou grand clou qui la suspend; une petite corde attachée au bas de cette traverse, & coudée dans sa direction par une poulie de retour fixée contre l'arbre du moulin dans le plan vertical, sert à la retirer hors du venteau qui tourne alors librement sur le long boulon qui lui sert d'axe. La personne qui surveille le moulin, peut donc, par un seul mouvement, rendre la liberté à toutes les ailes, & les faire aller en girouettes, sans que celles-ci puissent produire cette résistance, qui fait décoiffer les moulins à vent.

Il faut observer que, pendant le jeu de la machine, il y a toujours deux & même trois venteaux qui reçoivent l'action du vent; mais comme les surfaces de ces venteaux ne peuvent pas être toutes perpendiculaires au lit ou à l'aire de vent,

à cause de l'obliquité des bras qui soutiennent les venteaux, il faut réduire l'impulsion du vent à celle qu'il exerceroit sur une surface & demie de l'un de ces venteaux.

Comme les venteaux qui reviennent au vent, offrent encore une résistance, il faudra déduire un quart de la force de cette impulsion sur une surface & demie de l'un des venteaux. Il y a même un instant où la direction des deux venteaux devient parallèle au lit du vent; ce qui rend leur action nulle.

Il est facile de voir que les dimensions des différentes parties de cette ingénieuse mécanique, sont relatives à la profondeur du puits, dont on veut élever les eaux, & à la hauteur où l'on veut les porter, par des pompes foulantes & aspirantes, ainsi qu'au volume d'eau que l'on souhaite se procurer dans un temps donné.

Le moulin qui a été exécuté à Arcueil, d'après ce principe, fournissoit par une vitesse moyenne, c'est-à-dire, en deux tours & demi par minute, soixante-dix-huit muids d'eau dans vingt-quatre heures, les pompes ayant quatre pouces de diamètre, & leur piston un pied de levée: effet que l'on pourroit encore augmenter pour se procurer une plus grande quantité d'eau, quand il souffle un bon vent. On éloignera pour cela du centre du mouvement des équerres, le boulon qui sert à réunir les verges des pistons à l'un de leurs bras.

On doit conclure qu'un pareil moulin offre à la vue une machine également agréable & utile.

Comme tous les détails dans lesquels on vient d'entrer, exigent un peu d'attention; pour les bien saisir, on invite le lecteur à suivre le conseil que M. Pingeron a souvent donné en décrivant des machines, sans se servir de figure; c'est celui de tracer grossièrement sur le papier la figure des diverses parties de ce moulin, selon l'ordre où celles-ci sont décrites: on verra alors ce dernier tout dessiné.

*Le pronostic, nouvel instrument propre à indiquer le temps qu'il fera.*

Le pronostic est formé d'un tube de verre, presque plein d'éther vitriolique, d'esprit-de-vin, & de plusieurs sortes de sels.

Son inventeur est inconnu; on a quelques raisons d'en attribuer la découverte à Cuming, fameux horloger de Londres, connu par plusieurs machines utiles & très-ingénieuses. Quoi qu'il en soit, la feue Impératrice-Reine reçut un pronostic de Londres, & le garda pendant plus de dix ans, sans qu'il prît fantaisie aux savans de ses états de l'analyser & l'observer. Il eut le même sort à Paris, à une époque postérieure. Deux hommes assez célèbres dans les sciences exactes & en physique, avoient, depuis trois ans cet instrument sous leurs yeux sans s'en occuper, lorsque M. le docteur

Ingenhoufz l'apporta & le fit réellement connoître à Paris ; & ce n'est que depuis quelques mois , que M. Bianchi , après bien des tentatives , a réuffi à l'imiter affez fidèlement pour le faire entrer avec succès dans le commerce , & lui faire prendre un rang parmi les instrumens météorologiques.

Le pronostic doit être exposé à l'ombre , l'action immédiate des rayons du soleil ayant , comme toute autre chaleur , la faculté d'empêcher dans cet instrument , la production des nuages cristallisés , *pronostics* du temps qu'il fera. La quantité & la qualité de ces cristaux , sont des indices suffisans , pour l'usage ordinaire de la vie , des changemens survenus dans l'atmosphère.

Aucun instrument météorologique n'a indiqué aussi constamment le mauvais temps des mois de mars , avril & mai : ce fait avéré étoit bien propre à intriguer les physiciens , qui ne voyoient , dans cet instrument , que le plus inexact des thermomètres : en y regardant de plus près , ils y auroient peut-être vu un hygroscope , & même un électroscope ; sous ce point de vue , sa marche seroit en raison composée , inégalement à la vérité , de la chaleur , de l'humidité & de l'électricité qui règnent actuellement dans l'atmosphère , causes générales des variations du temps , & qui doivent être comprises parmi les élémens de la cause unique qui fait varier le pronostic.

Ce soupçon n'en fera bientôt plus un ; des savans & des amateurs s'occupent d'une suite d'expériences décisives , & le public saura bientôt à quoi s'en tenir. Ce problème renferme d'assez grandes difficultés ; la physique & la chimie n'offrent qu'un seul principe applicable à la théorie de cet instrument , & insuffisant pour en expliquer tous les effets : c'est sur la dissolution des sels plus abondante à chaud qu'à froid.

Il est juste d'avertir qu'il en est du pronostic , comme des autres instrumens météorologiques ; ils ne réussissent pas tous , & les plus parfaits n'ont pas des marches correspondantes ; mais ce seroit trop exiger d'un instrument naissant , qu'il fût comparable , tandis que les anciens ne le sont pas.

En attendant que les savans aient un peu éclairé cet objet , on a observé que le pronostic indique les mauvais temps toutes les fois que la liqueur est trouble , & proportionnellement à cet effet. Une petite pluie de peu de durée ne fait pas varier sensiblement le pronostic , & en cela il n'est pas plus privilégié que le baromètre ; mais une forte pluie , sur-tout si elle tombe sur le tube , trouble absolument la liqueur , & présente le phénomène remarquable du sédiment qui monte en grumeaux. Le vent est affez bien indiqué par l'application inégale des cristaux , contre les parois du tube. La neige fait monter le sédiment très-haut. Quelquefois la matière se rassemble en plus ou moins grande quantité à la surface de la liqueur ; souvent ce n'est qu'une pellicule ; mais dans les mauvais temps confirmés , il s'y forme des cristaux de la plus

grande beauté. En général , tous les cristaux qui se forment dans cette liqueur , sont en feuilles de fougère , ou plutôt en barbe de plume , suivant l'expression de M. Romé de l'Isle , qui seul fait loi dans cette matière ; c'est là la figure qu'affecte constamment le sel ammoniac dans sa cristallification.

Le temps serain est certainement indiqué par la limpidité de la liqueur , & cela d'autant plus que le sédiment qui se trouve constamment au fond du tube , est moins considérable.

Le pronostic ne veut pas être observé le matin ; la fraîcheur des plus belles nuits y produit des effets analogues à ceux qui indiquent le mauvais temps : il pourroit induire en erreur l'observateur qui n'en seroit pas prévenu ; le soleil dissipe cette illusion à mesure qu'il s'élève , & permet aux différentes causes déterminantes , répandues dans l'atmosphère , d'agir librement sur cet instrument , & d'y produire en petit les variations qu'elle prépare en grand sur nos têtes.

Pour compléter le peu que l'on fait sur cet instrument , il ne reste qu'une observation , qui , n'ayant pas été répétée , mérite moins de confiance encore que les précédentes. Dans les très-mauvais temps , orages , &c. le sédiment monte au point d'obscurcir toute la liqueur ; il présente beaucoup de cristaux entassés confusément , & dont la forme peu prononcée n'est reconnoissable qu'à des yeux exercés , excepté à la surface de la liqueur , où il se forme une pellicule dont les cristaux s'allongent inférieurement , représentent affez bien une frange ; il en résulte une trombe , lorsque cette frange porte sur un nuage en colonne , qui n'occupe que le milieu du tube ; ce qui s'est vu dans des orages mêlés de tonnerre & d'éclairs.

*Moulin à vent de nouvelle construction , par le sieur CHASSEUR.*

Le modèle de ce moulin , que nous avons été à portée d'examiner , dit le rédacteur de la gazette d'agriculture , est réduit au pouce pour pied. Le plan en paroît bien conçu , la forme en est heureuse ; l'exécution en grand de cette machine est , à la vérité , dispendieuse ; mais les avantages qu'elle présente , paroissent devoir compenser les premiers frais de construction.

Sa figure en grand est celle d'une tour prismatique , élevée sur un polygone régulier de seize cotés , circonscrit en un cercle de 24 pieds de diamètre. Cette tour doit avoir une de ses faces tournée vers le nord ; chacune des quinze autres regardera chacun des quinze autres vents principaux. Elle est surmontée par un toit pyramidal aplati , couvert en plomb , & soutenu par seize barres de fer verticales , de onze pieds de haut sur un pouce d'écartissage , le tout formant une lanterne , & servant de couronnement à la tour. On

a placé dans cette lanterne un volant à huit ailes, qui en occupe toute la capacité.

Ce volant a son arbre vertical, & placé dans l'axe même de la tour. Cet arbre a environ vingt-quatre pieds de hauteur; il se termine vers le bas par un pivot conique, qui trempe dans une crapaudine pleine d'huile, & vers le haut par un pivot cylindrique qui tourne librement dans un collet de cuivre.

Vers le tiers de la hauteur, à partir du pivot inférieur, il porte une grande roue dentée horizontale, qui communique le mouvement à deux lanternes. Chacune de ces lanternes fait mouvoir une meule, & produit les autres mouvemens nécessaires à l'engrénage & au blutage. A chacune des barres qui portent le toit dont nous avons parlé, on a pratiqué deux rainures dans toute leur hauteur. Seize vanes qui peuvent glisser dans ces rainures, s'élèvent ou se baissent à volonté, & interceptent ou laissent passer ceux des seize vents qu'on juge à propos.

Le mouvement de ces vanes s'opère par le moyen d'autant de crémaillères qu'il y a de vanes, & chaque crémaillère est menée par un pignon, dont la tige passe par dedans la tour, & y reçoit une manivelle. Dans l'intérieur du moulin, on a pratiqué pour le service des vanes une galerie circulaire, dont le plancher est à trois pieds environ au dessous des manivelles, qui se trouvent par ce moyen à une hauteur convenable. Nous avons dit que la grande roue fait mouvoir deux meules; elle peut n'en mettre qu'une seule en mouvement, parce que le collet qui reçoit le pivot supérieur de l'arbre des meules, peut glisser dans deux coulisses, & s'approcher ou s'éloigner à volonté de la grande roue, de manière que les fuseaux de la lanterne que porte l'arbre de la meule, soient ou ne soient pas engagés dans les dents de cette roue.

On peut donc, dans le cas d'un grand vent, profiter des deux meules, & dans le cas d'un vent médiocre ou de quelque réparation, n'en faire aller qu'une. D'ailleurs, le modèle est assez grand pour offrir aux yeux les rapports des différentes pièces qui composent cette machine. Le sieur Michel Ackerman, bas officier invalide, s'est joint au sieur Chasseur, & ils ont exécuté ensemble le modèle en question.

*Moulin de nouvelle invention, destiné à laver les cendres des Orfèvres, par en séparer, avec avantage, les parcelles d'or & d'argent, par M. RAVISSA.*

Cet machine est mise en mouvement par un courant d'eau. Une grande roue à aubes verticales, exposée à la percussion du fluide, a son arbre placé horizontalement: on a pratiqué plusieurs filets de vis autour de cet arbre, à partir de la roue à aubes; ces filets sont entaillés dans l'arbre. On en

a fait autant vers le milieu de ce même arbre; & à son extrémité opposée à la même roue, on y a adapté un rouet vertical garni de chevilles. Au milieu de la machine est un canal circulaire pratiqué dans un massif, qui a la forme d'un tronc de pyramide peu épais; au milieu de ce massif s'élève un arbre vertical garni d'une lanterne, dont les fuseaux engrènent avec les filets de vis pratiqués au milieu de l'arbre de la roue à aubes. Cet arbre vertical porte une pièce de bois qui le traverse à angle droit, & dont les extrémités sont cylindriques; cette pièce sert d'essieu à deux roues pesantes, qui peuvent rouler dans le canal circulaire; une vis d'Archimède, ayant l'une de ses extrémités plongée dans l'eau, passe obliquement sur le grand arbre horizontal à l'endroit où sont pratiqués les premiers filets de vis dont nous avons parlé. La vis d'Archimède, qui a extérieurement la forme d'un cylindre, est enveloppée en cet endroit par une espèce de ceinture, dans laquelle on a pratiqué des dents en forme d'ailes de pigeon, avec cette différence pourtant qu'elles sont triangulaires. Enfin, vis-à-vis le rouet vertical dont nous avons parlé, sont deux mortiers avec leurs pilons; la tige de chacun de ces pilons qui s'élève verticalement, est tenue par le bout d'un levier de la première espèce, dont l'autre bout est rencontré successivement par les chevilles du rouet en question. Cela bien entendu, passons à l'usage de la machine.

Les cendres que l'on veut laver, se placent d'abord en plusieurs tas sur la partie massive qui regne entre l'axe du tronc de pyramide & le canal circulaire, dont nous avons fait mention. On leve les vanes, l'eau passe dans le coursier, fait tourner la roue à aubes, & par conséquent l'arbre horizontal qui la porte. Les deux filets de vis font tourner, l'un, la vis d'Archimède, l'autre, la lanterne du centre, l'arbre vertical & les deux roues qui y tiennent, & qui roulent dans le canal circulaire, dans lequel nous supposons qu'on a eu soin de verser autant de mercure qu'il est nécessaire pour l'effet qu'on en attend. Enfin, le rouet qui tourne en même-temps que les autres parties de la machine, attrape, par ses chevilles, les queues des leviers qui tiennent aux pilons, dont le jeu opère la préparation des cendres. Cependant, l'eau monte dans la vis d'Archimède, dont le dégorgeoir répond au milieu du massif qu'entoure le canal; cette eau humecte les cendres, les délaie, & leur donne assez de fluidité pour qu'elles s'écoulent dans le canal, où elles éprouvent, de la part des roues, la trituration qui leur est nécessaire, pour que les particules d'or & d'argent qui y sont adhérentes, s'en détachent & s'amalgament avec le mercure. Lorsque le canal est trop plein, l'eau s'échappe par de petits trous pratiqués au bord extérieur du canal, & entraîne avec elle la partie la plus légère des cendres. Enfin, par le moyen d'un petit orifice pratiqué dans la

partie la plus profonde du canal, qu'on peut ouvrir & fermer à volonté, on donne l'écoulement au mercure, qui passe dans un batin destiné à le recevoir.

Nous observerons ici qu'il y a quatre ans que M. le baron de Châstel, citoyen de Genève, capitaine d'artillerie, au service de S. M. impériale, fit élever sur le Rhône, près de Genève, une machine propre à la même opération, ce qui, différente quant à la forme, est pareille quant au fond à celle de M. Ravissa, excepté que dans celle de M. le baron de Châstel, une pompe que la machine fait mouvoir, est destinée au même usage que la vis d'Archimède, dont se sert M. Ravissa; de sorte qu'il faut attendre, pour connoître le véritable auteur de cette machine ingénieuse, que l'un ou l'autre de ces Messieurs en fasse la réclamation, & l'appuie de preuves satisfaisantes.

*Moulin à beurre, par M. BARBOT, greffier en chef du duché d'Orléans, membre de la Société royale d'Agriculture de la même ville, &c.*

Pour bien concevoir cette machine, il faut se représenter un baril surmonté d'un rouage de moulin à bras : ce rouage fait tourner, par le moyen de deux personnes appliquées, une à chaque manivelle, quatre ailes semblables à celles d'un dévidoir; ces ailes portent chacune cinq barreaux mobiles; ces barreaux doivent être très-méplats, présentant le côté étroit dans le sens où ils forment une espèce de fillon dans la crème. Il convient de les espacer de manière que chaque barreau trace, en tournant, un cercle ou fillon particulier. Lorsque la crème prend une telle consistance, que sa résistance s'oppose à la puissance, on ôte les barreaux, & cela de plus en plus, à mesure que la résistance augmente.

Deux filles de basse-cour, un peu fortes, peuvent faire, par ce moyen, trente livres de beurre en deux heures, si le moulin est construit de manière que les frottemens en soient évités, autant qu'une machine commune en est susceptible. Quand le beurre est fait, on enlève tout le mécanisme, & on a la facilité de laver le beurre, & nettoyer le baril qui a un couvercle en deux pièces, qui s'enlèvent avec le reste; ce couvercle a une ouverture au milieu, pour laisser le passage de l'arbre portant les ailes, & pour donner entrée à l'air extérieur dans le baril.

On fera bien de rendre les fuseaux de la lanterne mobiles dans leurs trous, pour diminuer leurs frottemens avec les dents du rouet.

On peut construire, sur ce principe, des moulins propres à faire plus ou moins que trente livres de beurre.

*Nouveau moyen de donner le mouvement à la vis d'Archimède, par M. BARBOT.*

La manière ordinaire d'employer la vis d'Archi-

mede, consistoit à placer à chacun de ses deux bouts, inférieur & supérieur, un bout d'essieu qui étoit comme une prolongation de l'axe, en filant la longueur du cylindre ou noyau de la vis. Le bout inférieur posoit, comme le pivot d'une porte, sur une base, un peu creusée pour le recevoir; le bout supérieur posoit sur une pièce encochée, pour qu'il ne s'écartât pas à droite ou à gauche, & la vis, posée sur ces deux appuis, étoit inclinée de manière que l'axe de son noyau formoit, avec l'horizon, un angle qui devoit être déterminé suivant la proportion la plus convenable pour l'effet de la machine.

A ce bout supérieur d'essieu, étoit fixée une manivelle, dont la branche servant de levier formoit un angle droit avec la portion du bout d'essieu à laquelle elle étoit fixée; & par la raison qu'elle formoit un angle droit avec cette portion d'essieu, elle devoit aussi former un angle avec l'horizon; mais cet angle ne pouvoit être droit, par rapport à l'horizon, & le coude de la manivelle, auquel l'homme qui devoit faire tourner la vis, étoit appliqué, ne pouvoit être parallèle à l'horizon (ce qui eût été la position la plus convenable, & sans laquelle l'homme appliqué à cette manivelle est très-gêné dans ses mouvemens.)

Cette position de la manivelle, ne pouvoit pas d'ailleurs permettre d'employer à la manœuvre de la machine, plusieurs hommes ou animaux; ce qui la rendoit de peu d'effet: & si, pour remédier aux inconvéniens, & pour y employer des forces animales considérables, on entreprenoit de changer la direction de la puissance, & de la rendre horizontale, on employoit un rouage quelconque, & une partie de l'effort de la puissance étoit perdue par des frottemens considérables.

M. Barbot a voulu remédier à cet inconvénient; en suspendant la vis par le milieu de sa longueur, à l'instar des boussoles ou compas de mer.

La vis ainsi posée, a la faculté de se mouvoir dans tous les sens, avec une égale facilité.

Dans le bâtis de la machine, est une traverse percée en un point répondant au centre des mouvemens de la vis. Par ce trou de la traverse, passe une manivelle coudée, dont la branche inférieure reçoit par son extrémité extérieure, une pointe qui est fixée à la vis; & comme la prolongation de l'axe enfle la longueur de son cylindre, la branche supérieure de la manivelle peut être prolongée autant qu'on veut, & peut former un timon auquel on attèle un ou plusieurs animaux.

Les effets de cette nouvelle méthode, sont les mêmes que ceux de l'ancienne.

*Soupape hydraulique, propre à faire fermenter, sans danger, le raisin & le moût dans des vaisseaux parfaitement clos, par D. CASBOIS.*

On conçoit que moins le vin en fermentation communique avec l'air extérieur, moins il doit

perdre de cette partie volatile qui fait sa force, & que l'on nomme esprit. Donc, pour avoir le vin le plus généreux, il faut le faire fermenter dans des vaisseaux parfaitement clos.

Mais la fermentation produit du gas, & ce gas élastique rompt les vaisseaux ou produiroit du vin enrayé, s'il ne trouvoit pas d'issue. Il faut donc, en fermant les vaisseaux, faire en sorte que le gas puisse en sortir, sans que l'air extérieur puisse y entrer. Il n'y a qu'une soupape qui puisse faire cet office : voici celle proposée par D. Casbois.

C'est un tuyau de fer-blanc, d'environ un pouce & demi de diamètre, courbé en forme de syphon, & communiquant, par la branche la plus courte, à un vase qui lui est attaché.

La branche montante peut avoir neuf pouces de longueur, & la branche descendante sept pouces & demi. Celle-ci communique de haut en bas à un vase montant qui doit être d'un pouce & demi moins haut que le syphon : il peut avoir trois ou quatre pouces de diamètre.

Ces dimensions ne sont point essentielles; on peut les changer en d'autres quelconques, pourvu que la première branche descende au dessous du vase, pour être introduite dans le tonneau, sans toucher le vin, & que la partie droite du syphon s'élève assez au dessus, pour que l'eau, dont on doit remplir le vase, ne puisse descendre dans le tonneau.

Voici comment cette machine s'applique aux tonneaux. On les suppose remplis de moût à trois ou quatre pouces près du bondon, comme il se pratique lorsqu'on ne veut pas que le vin fermentant, jette sa mousse en dehors. On enveloppe de chanvre ou de roseaux, la partie supérieure de la première branche, de manière qu'elle puisse être ajustée au trou du bondon; on l'y fait entrer avec force, & pour ne laisser au gas d'autre issue que celle du tuyau, on lute cette partie avec du mastic, ou simplement avec de la terre glaise : puis on emplir d'eau le vase dont il s'agit.

Pendant la fermentation, ce gas est forcé de monter par la branche supérieure, de descendre par l'autre branche, & de remonter en traversant l'eau par le vase, d'où il s'échappe & se dissipe dans l'air. L'eau qui lui laisse un passage libre, le refuse à l'air extérieur, de sorte que le vin ne peut rien perdre de son esprit.

Cette soupape hydraulique s'applique aux cuves avec le même avantage : mais il faut, 1°. que le raisin soit bien foulé; 2°. que la cuve n'en soit remplie qu'à un pied, au plus, près du bord; 3°. qu'elle soit fermée d'un couvercle assemblé & joint, comme le fond d'un tonneau; 4°. que les joints de ce couvercle soient empâtés & recouverts de terre glaise ou du meilleur lut, comme si on vouloit conserver le vin; 5°. qu'il soit assujéti, par le moyen de plusieurs étais, de manière qu'il résiste à l'effort que fait le moût pour s'élever pendant la fermentation; 6°. enfin, qu'il

soit percé d'un trou convenable auquel puisse être adaptée la soupape hydraulique, comme sur les tonneaux. On jugera de la fermentation du vin, par le bouillonnement de l'eau contenue dans le vase. La cessation de ce bouillonnement fera connoître que la fermentation est complète.

Un moyen simple & sûr de connoître le progrès de la fermentation, & le degré où il convient de faire le vin, c'est l'aréomètre.

Tirez de temps en temps du vin de votre cuve par l'anche; plongez-y l'aréomètre. Lorsque le vin se trouvera à peu près à dix degrés, vous pourrez faire votre vin, sans craindre les suites d'une fermentation excessive : des expériences répétées depuis trois ans, ont prouvé que ce degré venoit le mieux aux vins de Metz.

#### Æ N O M È T R E.

Cet instrument, propre à fixer le terme de la fermentation des vins, est ainsi décrit dans l'ouvrage de M. l'abbé Bertholon.

L'instant où il faut retirer le vin de la cuve, est un moment décisif qu'il est nécessaire de saisir. Le nouvel instrument sert à l'indiquer avec précision : il est composé de deux parties principales; l'une, appelée le puits, est un cylindre de tôle ou de fer-blanc, qu'on accroche au bord supérieur de la cuve, qui plonge dedans, & est percé de divers trous, afin que le vin puisse y entrer librement, sans cependant que les pepins & les pellicules du raisin y pénètrent. Dans ce puits ou cylindre, on place ensuite une tige de bois, dont la surface est divisée en pouces & en lignes, & qui, par son extrémité inférieure, est implantée dans une rondelle de liege.

Lorsque le vin s'élève de la cuve, il sera à la même hauteur dans le cylindre ou puits; & la règle graduée s'élevant dans la même proportion, étant ensuite stationnaire ou rétrograde, indiquera avec précision la marche du vin dans la cuve, & conséquemment le temps où il faudra l'en tirer, temps qui, selon les uns, est le *maximum* de l'ascension, selon d'autres, celui de sa station; mais que plusieurs *œnologistes*, & M. Bertholon particulièrement, indiquent devoir être celui du commencement de la rétrogradation.

Cet *aréomètre*, en observant les conditions que l'auteur prescrit, peut être regardé comme un instrument incomparable; il a déjà été adopté avec succès, & on ne peut en imaginer un qui ait en même temps plus de précision & de simplicité.

Comme la bonté du vin dépend de l'instant précis de sa fermentation dans la cuve, pendant laquelle il faut en retirer cette liqueur, l'instant qu'il faut saisir, au-delà duquel le vin est trop fait, en degré duquel il ne l'est point assez; on ne peut douter de la grandeur de l'usage de cet instrument ingénieux, qui a été nommé, avec raison, *aréomètre*.

*Machine propre à élever l'eau par la rotation d'une corde verticale, d'après la découverte de M. VERA, par M. le Chevalier MARSILIO LANDRIANI.*

Depuis que M. Vera a proposé un moyen jusqu'alors inusité d'élever l'eau, on a publié diverses machines, d'après le même principe, ou plutôt différentes manières d'employer ce moyen.

En voici une qui paroît simple, facile à exécuter ainsi qu'à réparer, & applicable à beaucoup de lieux & d'usages. Cette machine est proposée par M. Landriani, de la manière suivante.

» Dans le fond d'un puits (dit M. Landriani), ou dans le lit d'une rivière, d'un étang, ou enfin dans une eau quelconque qu'on veut élever, on établit vis-à-vis l'un de l'autre, deux pieux; chacun d'eux a une rainure longitudinale qui pénètre dans la pièce, jusqu'à un tiers de son épaisseur: cette rainure, dans son commencement, a un pouce de largeur; mais au-delà d'une pouce & demi de profondeur, la rainure s'élargit en formant une cavité quadrangulaire de deux pouces de largeur.

» Comme il est dispendieux & même difficile de faire une rainure dans une pièce de bois, de manière qu'elle ait cette forme, on peut s'en épargner le travail & la dépense, en attachant avec des clous, dans la longueur d'une des faces des pieux, deux liteaux, placés à une certaine distance l'un de l'autre; leur intervalle formera la rainure.

» Il faut, après cela, se procurer une barre de fer, d'une certaine épaisseur, qui ait à ses extrémités deux roulettes sphéroïdales, d'un diamètre proportionné à la largeur de la rainure, afin que leurs bords touchent presque les parois de la rainure. Cette barre doit être assez longue pour pouvoir glisser dans les rainures des deux pieux, y monter & y descendre facilement: il suffit pour cela que ses extrémités soient distantes environ de deux lignes du fond de la rainure.

» Au milieu de cette barre, on fixe une chappe dans laquelle se meuvent les pivots de la poulie inférieure; c'est à une distance égale de la chappe, que doivent pendre les deux chaînes qui soutiennent les poids d'en bas.

» La longueur des rainures, pratiquées dans les pieux, sera proportionnelle à la hauteur à laquelle on peut élever l'eau, & à la qualité de la corde qu'on emploie à cet effet. Il est inutile de faire remarquer que tout ce mécanisme a été imaginé, pour avoir toujours la corde également tendue dans toutes les variations de ses dimensions.

» A l'endroit où l'on veut élever l'eau, on établit une petite caisse, dont le milieu est perpendiculaire au plan qui passe entre les deux rainures; sa largeur sera relative à la grandeur de la poulie inférieure; son couvercle de fer-blanc vernis, doit avoir la forme d'une voûte: ce couvercle

sera mobile, pour pouvoir arranger facilement la poulie, quand cela sera nécessaire. Ses côtés doivent être distans de la poulie de trois à quatre pouces, & son fond sera incliné du côté de l'ouverture qui doit donner issue à l'eau; il faut y pratiquer deux trous, d'un diamètre trois fois plus grand que celui de la corde qui y passe, & chacun de ces trous a un tuyau intérieur du même diamètre que celui du trou.

» Je crois superflu d'avertir que les deux trous doivent être à une telle distance l'un de l'autre, pour que la corde qui passe sur la poulie supérieure, en descendant au milieu d'eux, puisse former un espace annulaire convenable. Les cordes doivent descendre verticalement, sans toucher aucun corps: d'ailleurs, comme la corde qui monte entraîne avec elle une enveloppe d'eau plus ou moins épaisse, suivant la vitesse avec laquelle la corde coule sur les poulies supérieure & inférieure, il faut prendre garde que cette enveloppe ne soit touchée par aucun corps extérieur, parce que l'eau adhérente à la corde s'en détacherait d'abord, & tomberait avant d'arriver au réservoir.

» On doit établir solidement un grande roue; à l'endroit le plus commode; son axe sera parfaitement cylindrique: & afin que le mouvement soit plus aisé, on pourra le faire reposer sur quatre roues de trois à quatre pouces de diamètre. Il faut que cette roue soit exactement circulaire; que sa gorge soit bien lisse & couverte d'une plaque de plomb, pour empêcher que l'eau qui tombe ne la pourrisse, & pour en diminuer le frottement autant qu'il est possible.

» La corde sans fin est sur cette grande roue; & passe sur les deux poulies. Pour prévenir le frottement & l'entortillement des deux cordes qui enveloppent la grande roue, on place deux petites roulettes qui tiennent les cordes écartées, sans en changer la direction.

Au lieu des deux poulies, on peut substituer deux lanternes avec des fuseaux mobiles.

» On voit, par tout ce que je viens de dire, qu'en tournant la grande roue, la corde qui l'enveloppe se déploie & roule sur les deux poulies: cela étant, la corde verticale qui monte en sortant de l'eau avec beaucoup de vitesse, entraîne avec elle une quantité considérable d'eau, dont elle s'enveloppe en passant sur la poulie supérieure, où l'eau s'échappe en forme de jet, dont les gouttes s'éparpillent.

» J'ai dit que la corde verticale montoit avec beaucoup de vitesse, car on fait que la quantité d'eau élevée, est en proportion de la vitesse avec laquelle la corde roule sur les deux poulies; & comme, dans cette construction, la force mouvante, ou, pour mieux dire, la grande roue est appliquée immédiatement & tangentiellement à la corde, il se perd fort peu de la force appliquée à la manivelle. Ainsi, on peut très-aisément tourner la grande roue avec beaucoup de vitesse, sans

se fatiguer ; ce qui est un avantage très - considérable.

» Si la corde vient à s'allonger par la sécheresse , la poulie inférieure s'abaisse perpendiculairement dans la coulisse formée par les deux pieux ; si elle se raccourcit par l'humidité , la poulie supérieure s'élève de manière qu'elle est toujours également tendue.

» Dans cette construction , il n'est pas nécessaire que les deux poulies soient d'un diamètre considérable , car la poulie supérieure ne sert qu'à changer la direction de la corde , & il suffit pour cela qu'elle soit d'une telle grandeur , que les deux cordes , savoir , celle qui descend & celle qui monte , ne se touchent pas ; il faut cependant que la corde , sans se gêner , se plie en s'étendant sur la demi - circonférence des deux poulies. Ainsi , dans cette construction , la caisse est petite , facilement mobile , & propre à être placée , au moyen de deux crochets , à une hauteur & dans des places accessibles quelconques.

» Sans parler de la perte considérable de la force appliquée pour mouvoir la machine funiculaire faite sur les principes de M. Vera , qui est bien démontrée par les expériences de M. de Parcieux , il y a encore l'inconvénient que la corde qui enveloppe la grande roue est toujours , ou trop tendue , ou trop relâchée : de plus , il faudroit que la force mouvante fût en haut , c'est-à-dire , que la puissance qui tourne la grande roue , ne fût pas trop distante de la poulie supérieure : car les effets du relâchement & de l'accourcissement de la corde , sont d'autant plus sensibles , que la distance entre la poulie & la grande roue est plus grande. Outre cela , la construction de la machine de M. Vera , la rend souvent incommode & quelquefois impraticable dans son emploi. Au contraire , dans ma construction , la force motrice peut s'appliquer à tous les points de la corde qui descend ; ce qui est bien commode en plusieurs occasions : par exemple , si on souhaite élever l'eau sur le sommet d'une colline ou d'une tour , on place la petite caisse dans la partie élevée ; & au pied du puits ou par-tout où cela pourroit être convenable , on établit la grande roue. Ainsi , dans la construction d'un bâtiment , sans faire aucun changement à la pompe funiculaire , on transporte seulement plus haut la petite caisse à mesure que le bâtiment avance , & ce transport n'est point trop dispendieux , puisqu'il suffit de fixer la petite caisse avec deux petits crochets dans une poutre de l'échaffaudage , au lieu qu'il faut transporter tout l'appareil de M. Vera , quand la chose est possible : car , on ne peut disconvenir qu'il ne faille un plancher pour celui qui tourne la grande roue ; il faut des montans immobiles , &c. ce qui ne se rencontre pas communément dans des échaffaudages qui ne sont faits que pour le moment : d'ailleurs , avec cette construction , il est facile d'employer la force de l'eau pour mouvoir la grande

*Arts & Metiers. Tome III. Partie II.*

roue , puisqu'on peut la descendre au point où on le juge à propos ; & , par la même raison , on peut se servir de l'action du vent.

» Dans une rivière très-profonde & rapide , dans un lac , on pourroit facilement adapter le mécanisme qui doit tenir la corde également tendue ; car , on ne peut pas toujours établir au fond d'un lac , &c. les deux pieux & tout l'appareil que j'ai décrit : alors il faut fixer la chappe de la poulie inférieure à un bloc de pierre , qu'on descend avec une corde dans le lac ou dans la rivière ; & dans ce cas , on rend la poulie supérieure mobile par un moyen très-facile.

» Dans ce but , on fait une caisse oblongue où il y a deux petits pieux , avec deux rainures longitudinales , comme celles que j'ai décrites pour la première machine ; il suffit qu'ils aient l'épaisseur de deux pouces , mais il faut que les racines soient parfaitement semblables à celles des deux pieux ; la poulie supérieure se meut librement sur deux pivots dans une chappe solide , & cette chappe est fixée immobilement à une barre transversale , parfaitement semblable à la barre de la première machine ; elle a aussi , à son extrémité , deux roulettes ; & sur le sommet des deux montans de la chappe , sont fixés deux petits anneaux auxquels sont attachées deux cordes , qui sortent par deux trous pratiqués dans le couvercle de la caisse , & passent sur deux poulies. Chaque corde doit avoir à son extrémité un poids. On voit d'abord par ce mécanisme , que , lorsque la corde est toujours également tendue , & , par la même raison , lorsque la corde se raccourcit , la poulie supérieure s'abaisse & les contre-poids s'élèvent. «

M. Landriani ne s'étant pas encore expliqué sur l'espèce de corde qu'il faut préférer pour élever l'eau , nous emprunterons ces détails du mémoire de M. Pilâtre de Rozier , *Journal de Physique* , mois d'août 1782.

» J'avois substitué , dit M. Pilâtre de Rozier , une chaîne qui me rendoit près du double de la corde , mais les expériences répétées en grand ont produit le contraire. Si une chaîne de puits ordinaire entraîne , à la vérité , des masses d'eau très-volumineuses ; elle ne peut les élever à plus de quinze à dix-huit pieds : c'est alors l'effet de la corde à nœuds des vaisseaux.

» Si un savant moderne a obtenu de l'eau à cent soixante-quatre pieds , c'est parce qu'il a employé des chaînes de tournebroche , dont la petitesse & la fragilité interdiront vraisemblablement l'usage à des hauteurs un peu considérables : d'ailleurs , la petite quantité d'eau qu'on obtient n'est pas comparable à celle que peut fournir la corde de sparterie.

» L'ouverture des mailles d'une chaîne de deux pouces de circonférence , m'ayant paru être le seul obstacle à l'enlèvement de l'eau , j'ai imaginé de la diminuer en y entrelaçant plusieurs ficelles de sparterie ; ce qui me donnoit une chaîne - corde qui

S s s s

entraînoit aisément l'eau hors du puits ; quoiqu'à la vérité en moindre quantité que la corde de sparterie seule.

» J'ai oublié de dire que j'avois construit un modèle, sur lequel une corde & une chaîne de même diamètre étoient mises en mouvement au même instant & par le même moteur : on voyoit très-distinctement que la chaîne élevoit plus du double d'eau que la corde ; ce qui démontre combien peu on doit compter sur les résultats calculés d'après les modèles, que l'infidélité devoit presque toujours faire ranger au nombre des joujoux.

» Par l'application sage & heureuse que M. de Bernières vient de faire des chaînes, il prouve qu'il est des circonstances où elles seront indispensables ; l'épuisement à sec des marais & des citernes ; les puits qui ne contiendront pas plus de trois pieds d'eau ; enfin, toutes les fois qu'il n'y aura pas assez d'eau pour couvrir la poulie du fond. Dans tous ces cas, ma chaîne-corde ou la chaîne seule, deviendront précieuses, sur-tout si on n'a pas à élever l'eau à plus de quinze à vingt pieds.

» Après avoir traité des avantages de la corde sur la chaîne, & de cette dernière sur la corde, passons aux différentes matières qui pourront les remplacer.

» La laine avoit été annoncée comme ayant un avantage bien supérieur à la corde de sparterie, d'après une expérience faite sur un puits de deux cens quarante pieds ; mais l'auteur de cette observation n'y attachant aucune prétention, nous dirons avec lui que la dernière méritera toujours la

préférence, à raison du prix, de la durée, & de la facilité de s'en procurer.

» M. Vera a depuis substitué à la corde, une fangle qui entraîne des volumes d'eau bien supérieurs. En effet, le centre d'une corde ne peut que nuire infiniment par son poids, puisque l'eau n'adhère qu'à la surface extérieure. Or, en fendant cette même corde, on double presque les surfaces, sans augmenter le poids de la corde. Voilà donc un avantage certain que produit la fangle.

» Un amateur m'écrivit de la province, qu'il avoit trouvé que plusieurs ficelles chargées de nœuds, rendoient encore mieux que les fangles & les nattes. M. Guyot a fait cette expérience chez moi, avec tout le succès possible. «

Enfin, M. Berthe, directeur de la manufacture de sparterie, après avoir fait fabriquer des cordes de diverses formes & grosseurs, soit cylindriques, soit plates, unies ou chevelues, les a soumises à des essais publics ; il paroît que les cordes qui ont un peu de chevelu, élevent plus d'eau que les cordes unies ou lisses ; que les cordes plates ou en listères, élevent plus d'eau que les cylindriques ; que plusieurs petites cordes élevent plus d'eau qu'une seule, de même grosseur que les petites réunies ; mais comme cette augmentation de la quantité d'eau élevée exige plus de force pour mouvoir la machine, il est à propos de ne prendre que de petites cordes accolées, du diamètre de quatre à cinq lignes, & dont on proportionnera le nombre à la force qu'on pourra employer chaque fois à mouvoir la machine. (*Bibliothèque Physico-Economique.*)



## V O C A B U L A I R E.

**ALIDADE** ; c'est une regle qui se meut sur le centre d'un instrument astronomique ou géométrique.

**CHAÎNE** ; mesure composée de plusieurs pieces de fil de fer ou de laiton, recourbées par les deux bouts : chacune de ces pieces a un pied de long, y compris les petits anneaux qui les joignent ensemble. La chaîne sert à prendre les dimensions des terrains.

**COMPAS DE PROPORTION** ; instrument qui consiste en deux regles ou jambes de cuivre, rivées l'une à l'autre, de sorte qu'elles peuvent tourner librement sur leur charnière.

**CRIC** ; machine qui sert à soulever des masses très-pesantes.

**DIVISIONS MOBILES** ; ce sont les divisions tracées sur le limbe ou bord d'un instrument de mathématiques.

**ÉQUERRE** ; instrument qui sert à tracer & mesurer des angles droits.

**HÉLIOMÈTRE** ; instrument avec lequel on mesure le diamètre des astres.

**HYGROMÈTRE** ; instrument qui sert à mesurer les degrés de sécheresse & d'humidité de l'air.

**LIMBE (le)** ; c'est le bord d'un instrument de mathématiques.

**MACHINE DE M. VERA** ; c'est une machine propre à élever l'eau, par la rotation d'une corde verticale.

**MICROMÈTRE** ; instrument qui s'applique aux lunettes d'approche, & qui sert à mesurer les diamètres des astres ou de très-petites distances entre eux.

**MICROSCOPE A DIVISION** ; c'est un petit microscope que l'on applique sur une plate-forme que l'on veut diviser.

**MIRE (la)** ; c'est un point ou un signe qui sert de guide pour les divisions qu'on veut faire.

**NIVEAU D'EAU** ; instrument par lequel on voit si un plan est uni & horizontal.

**NONIUS (division de)** ; c'est une espece de division qui consiste à appliquer contre une ligne divisée en parties égales, une autre ligne qui soit égale à un certain nombre de ces parties, mais qui soit en même temps divisée en un nombre qui surpasse le premier d'une unité.

**ŒNOMÈTRE** ; instrument propre à fixer le terme de la fermentation.

**PANTOGRAPHES** ; instrument qui sert à copier, & même à réduire un dessin.

**PLANCHETTE** instrument de mathématiques propre à lever des plans.

**POINT-ZÉRO** ; c'est le premier point d'où l'on part, pour tracer d'autres divisions.

**PRONOSTIC (le)** ; instrument propre à indiquer le temps qu'il fera.

**RAPPORTEUR** ; instrument destiné à lever des angles ou à lever des plans.

**RÉCIPIANGLE** ; instrument servant à mesurer les angles saillans & rentrans des corps.

**SOUPAPE HYDRAULIQUE** ; tuyau de fer-blanc courbé en forme de syphon, & communiquant par la branche la plus courte à un vase qui lui est attaché.

**SYPHON** ; instrument dont l'usage est de transférer les liquides.

**TIRER DE LONG** ; c'est polir les petites pieces dans le sens de leur longueur.

**TRACELET** ; espece de poinçon ou d'outil d'acier, que l'on emploie à tracer les divisions des instruments de mathématiques.

**TIRE-LIGNE** ; instrument d'acier ou de cuivre, terminé par une pincette de fer en forme de lance, dont on se sert pour tirer des lignes plus ou moins grosses.

**VERNIER (division de)** ; c'est une espece de division, dont le but est de rendre sensibles à la vue les plus petites subdivisions.

**VIS D'ARCHIMÈDE** ; c'est un cylindre qui tourne sur deux pivots, & autour duquel on a roulé en spirale un canal creux.

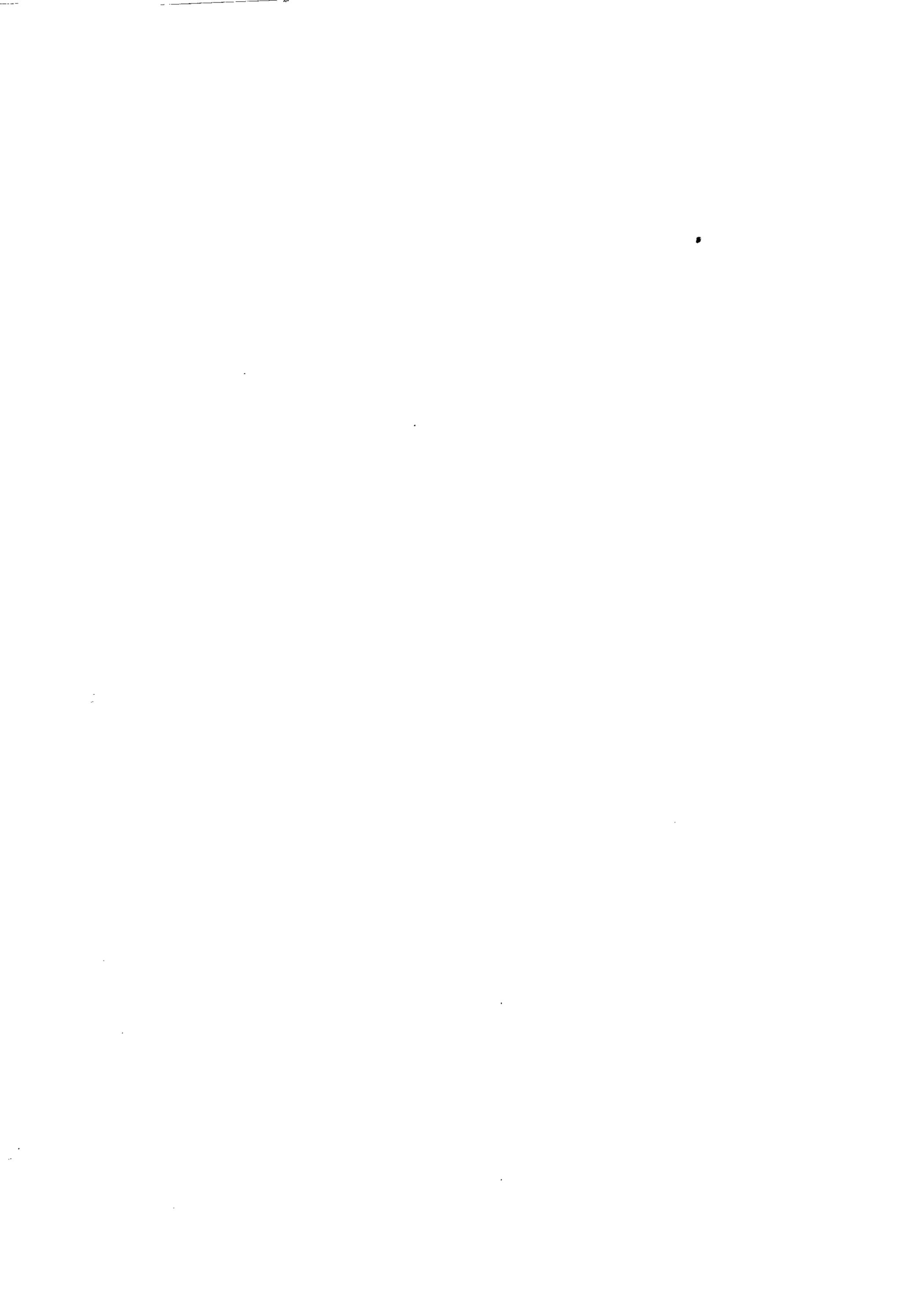
---

# TABLE DES ARTICLES

Contenus dans ce Volume.

<b>F</b> LOTTAGE EN TRAINS DE BOIS. ( Art du ) <span style="float: right;">Page 1</span>	GLU, ( Art de composer la ) 235 GRAINIERS, ( Art & Communauté des ) ET CON- SERVATION DES GRAINS, 236 GRAVURE ( Art de la ) EN LETTRES, EN GÉOGRA- PHIE, TOPOGRAPHIE, MUSIQUE, ET SUR MÉTAUX, 247 HARENG, ( Art d'apprêter & de faler le ) 255 HORLOGERIE, ( Art de l' ) 259 HOUILLE, ( Art de la ) 465 JARDINIERS-PRÉOLIERS-MARAÎCHERS ( Art des ) 471 IMPRIMERIE-LIBRAIRIE, ( Art de l' ) 475 IMPRIMERIE EN TAILLE-DOUCE, ( Art de l' ) 618 IMPRIMERIE EN COULEURS, ( Art de l' ) 626 INDIGO ET MANIOC, ( Art de préparer l' ) 637 INSTRUMENS DE MATHÉMATIQUES, ( Art du fai- seur d' ) 656
FONDEUR EN MÉTAUX, ( Art du ) 4 FONTAINIER, ( Art du ) 32 FORMIER-TALONIER-SABOTIER, ( Art du ) 43 FOURBISSEUR, ARCTIER-FLÉCHIER, ( Art du ) 51 FURNALISTE, ( Art du ) 64 FROMAGES, ( Art de faire les ) 73 FRUITIER, ( Art du ) 97 FUMISTE, ( Art du ) 101 GARANCE, ( Art de la ) 129 GLACERIE, OU L'ART DE FABRIQUER LES GLACES, 142 GLACIÈRE ET GLACE ARTIFICIELLE, 223 GLOBES CÉLESTE ET TERRESTRE, ( Art de la conf- truction des ) 227	

Fin de la Table du Tome troisième.





INV

59487