

L'art d'essayer l'or et l'argent. Tableau comparé de la coupellation des substances métalliques, par le moyen du Plomb our du Bismuth : procédés pour obtenir l'or plus pur que par la voie du Départ ... / par M. Sage.

Contributors

Sage, Balthazar Georges, 1740-1824.

Publication/Creation

A Paris : De l'imprimerie de Monsieur, 1780.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/b2d5fmuk>

License and attribution

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

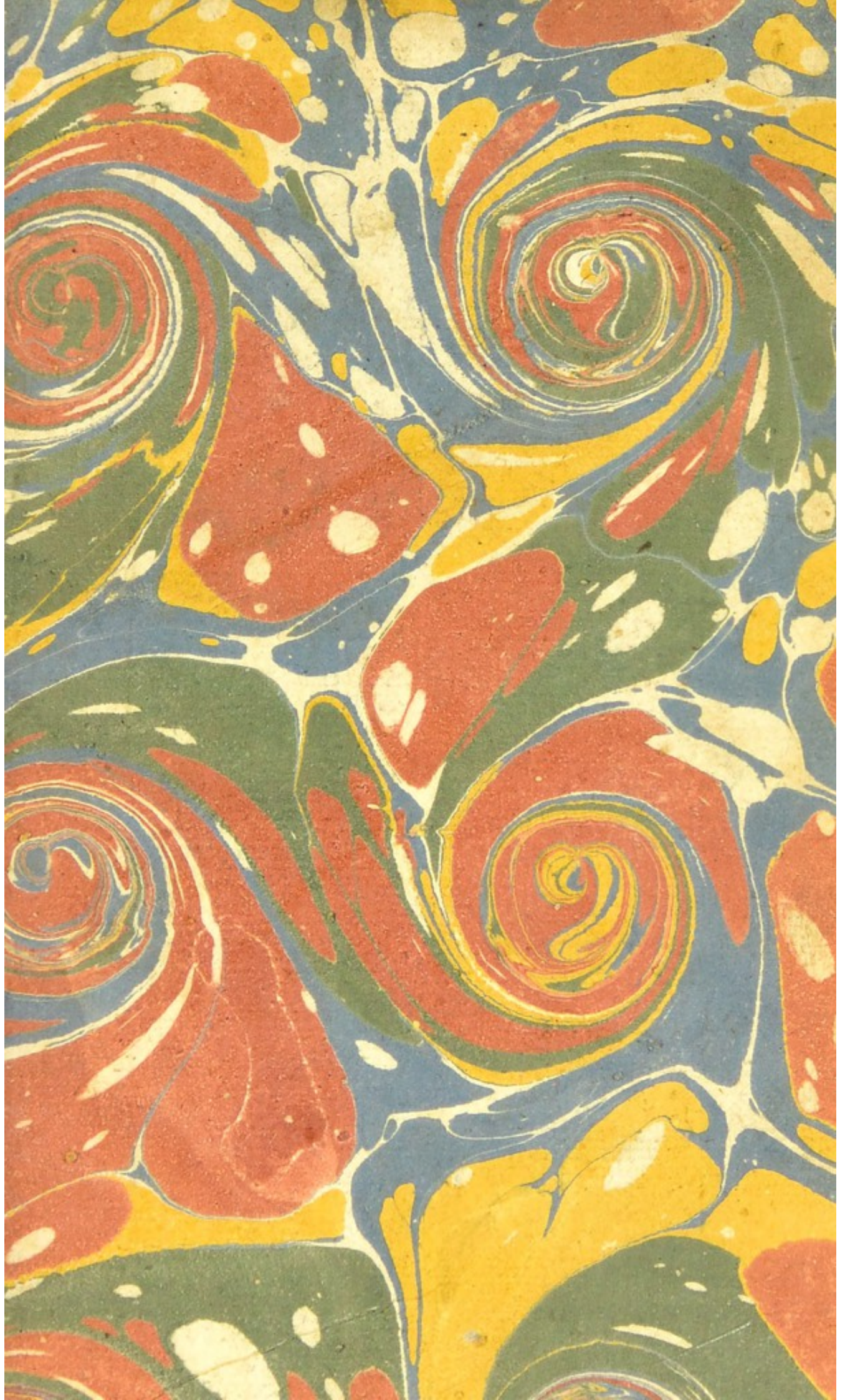
You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

**wellcome
collection**

Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>







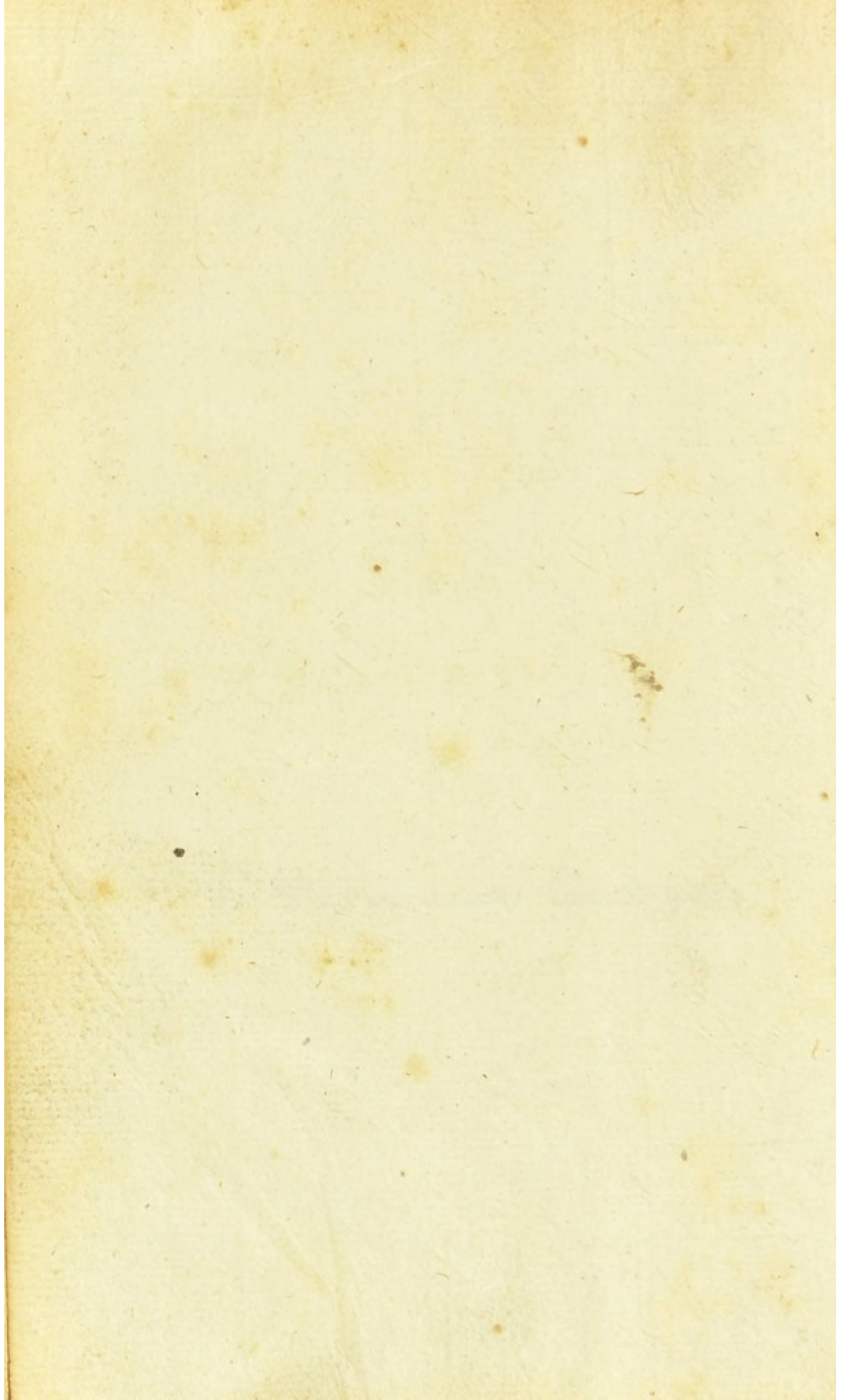
45598/B

SAGE, Balhadar Georges



Digitized by the Internet Archive
in 2017 with funding from
Wellcome Library

<https://archive.org/details/b28754785>



L'ART
D'ESSAYER L'OR
ET L'ARGENT.

DE L'IMPRIMERIE DE MONTBRUN

M. DCC. LXXX.

Se trouve

Chez P. FR. DIDOT le jeune, Directeur de l'Imprimerie
de MONSIEUR, quai des Augustins.

AVEC APPROBATION, ET PRIVILÈGE DU ROI.

L'ART
D'ESSAYER L'OR
ET L'ARGENT;

TABLEAU COMPARÉ DE LA COUPELLATION
des Substances métalliques, par le moyen du
Plomb ou du Bismuth :

PROCÉDÉS pour obtenir l'Or plus pur que par la
voie du Départ.

AVEC FIGURES.

Par M. S A G E.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE DE MONSIEUR.

M. D C C. L X X X.

L'ART

D'ESSAYER L'OR

ET L'ARGENT

TABIEAU COMPARÉ DE LA CORRELATION
des substances métalliques, par la méthode
Plomb ou du mercure :

Par lequel on peut observer l'Or plus promptement
vois de l'Argent.

AVEC FIGURES

Par M. SAËR



DE L'IMPRIMERIE DE MONSIEUR

M. DCC LXXK

AVERTISSEMENT.

L'ESSAI des matières d'or & d'argent étant l'opération la plus importante à l'Etat & au Commerce, on ne doit rien négliger pour le porter à sa perfection : on fait qu'on ne peut y parvenir que par la Chimie la plus exercée ; c'est par elle que les Schindlers & les Schlutters sont parvenus à ces vérités utiles, qui n'en subsistent pas moins, quoiqu'elles aient été niées par quelques modernes.

La Docimastique, dont je m'occupe depuis vingt ans (a), m'a conduit aux découvertes importantes que je me fais un devoir de publier, après les avoir

(a) M. Necker, Directeur général des Finances, sachant que la Docimastique est la base de l'exploitation des mines, & desirant aussi mettre cette partie en vigueur en France, a fait créer en 1777, une Chaire de Minéralogie Docimastique, pour y enseigner la Chimie Métallurgique : le Roi m'a honoré de la place de Professeur ; je fais servir à l'instruction publique ma Collection de Minéraux, l'une des plus complètes qui soient en Europe, & peut-être la plus intéressante, puisque l'analyse des objets qu'elle renferme est déposée dans les armoires qui sont dans le magnifique Laboratoire que Sa Majesté a destiné à cet effet dans l'Hôtel des Monnoies.

vj A V E R T I S S E M E N T.

légalisées, en faisant les expériences qui les constatent (a), devant M. d'Arnouville, premier Président de la Cour des Monnoies, M. Herault, Avocat général, & M. d'Origni, Conseiller de la même Cour. Ces Magistrats ont reconnu qu'elles devoient concourir à perfectionner l'Art des Essais, & qu'elles leur fournissoient des moyens propres à faire juger des faits qui auroient pu rester long-temps incertains.

Je fis part de mes découvertes à l'Administration. M. Tillet (b) crut parvenir à les infirmer, en niant la dissolution de l'or par l'acide nitreux. M. Tillet n'ignoroit cependant pas que Brandt avoit fait le 5 mars 1748, en présence du Roi & de l'Académie de Suède, les expériences qui constatent la dissolution de l'or par l'acide nitreux : M. Tillet ne se ressouvint pas sans doute que ses propres Mémoires, imprimés parmi ceux de l'Académie pour l'année 1763, constatent la découverte du Chimiste Suédois. *Voyez les pages 13 & 14.*

(a) J'ai fait aussi ces expériences dans mes Cours publics.

(b) Inspecteur des essais & affinages du royaume.

AVERTISSEMENT. vij

Quoique les Chimistes François, de même que les Chimistes du Nord, n'eussent aucun doute sur les expériences de Brandt, M. Tillet sollicita, & se fit écrire, le 25 février 1780, une lettre par M. Necker, par laquelle ce Ministre engagea, entr'autres, l'Académie à déterminer si l'acide nitreux avoit de l'action sur l'or. Dans le dessein de satisfaire promptement l'Administration, je fis, devant & avec M. Tillet, les expériences les plus positives & les plus propres à démontrer la dissolution de l'or par l'eau-forte la plus pure; M. le Baron de Maistre fut témoin de ces expériences. Ce fut alors que M. Tillet imagina de dire que l'or n'étoit que suspendu, & non dissous dans l'acide nitreux. Je ne m'arrête point aux mots; le fait est que le poids du cornet d'or diminue d'autant plus, qu'on a employé une plus grande quantité d'eau-forte pour l'essai, & que plus cet acide est concentré, plus il a d'action sur l'or.

La méthode de M. Tillet, & celle de la plupart des Essayeurs, exige de l'acide nitreux très-concentré pour la reprise du cornet. Cette eau-forte se

viii A V E R T I S S E M E N T.

vendoit cent sous la livre, il étoit question de la payer six francs, lorsque M. Racle, habile Essayeur, vint me demander s'il ne seroit pas possible d'en préparer d'aussi bonne, mais à meilleur marché. Ce fut alors que je donnai à l'Administration le procédé par lequel on obtient l'acide nitreux que la Cour des Monnoies a jugé à propos de faire employer généralement pour les essais (*a*); il ne se vend que trois livres, quoiqu'il soit égal, par sa concentration & ses effets, à celui qu'on vendoit cent sous.

On ne peut plus nier aujourd'hui la dissolution de l'or par l'acide nitreux concentré (*b*); mais on dit que ce qu'il enlève au cornet est si peu de chose, que cela n'est d'aucune importance: cependant un trente-deuxième de grain étant enlevé à un cornet de douze grains, c'est une soustraction réelle de douze grains d'or par chaque marc de ce métal; mais comme la soustraction est de deux

(*a*) La Manufacture d'acides minéraux, établie à Javelle, près Paris, a été chargée par le Gouvernement de préparer cette eau-forte.

(*b*) Fait qui n'avoit point échappé à l'exactitude de M. Racle, Essayeur particulier de la Monnoie.

AVERTISSEMENT. ix
trente - deuxièmes de grains quand on
emploie autant d'acide nitreux que
M. Tillet, il résulte que c'est de vingt-
quatre grains d'or par marc qu'on fait
tort au propriétaire du lingot. C'est ainsi
que ce métal se trouve alors réduit de
quatre liv. huit sous par marc au-dessous
de sa valeur réelle (a); & il se trouvera
à un plus haut prix par-tout où l'on aura
employé une eau-forte moins concen-
trée pour faire la reprise du cornet,
parce qu'alors il y aura moins de ce
métal de dissous, & qu'il paroîtra par
conséquent à un titre plus haut.

Mes recherches m'ont conduit à une
découverte intéressante, dont j'ai encore
fait part à l'Administration; elle consiste
à éviter les pertes qu'entraîne ordinairement
l'affinage de l'or: outre que ce
moyen peut faire une épargne de plus de
20000 liv. par an pour l'Affinage de Pa-
ris, il rendra aussi moins mal-sain le voi-
sinage de cet atelier, puisqu'on n'y rédui-
roit plus en vapeurs, toutes les années,
des milliers d'acide nitreux concentré.

(a) On fait que la méthode de M. Tillet est presque
généralement suivie en France.

x A V E R T I S S E M E N T.

Quoiqu'on ait beaucoup écrit sur les essais, il n'y a cependant encore rien de précis sur cet objet, ni sur la coupellation; c'est ce qui m'a déterminé à suivre ce travail: il fera connoître que de toutes les substances métalliques, il n'y a que le cuivre, l'or & l'argent qui puissent s'introduire dans la coupelle par le moyen du plomb ou du bismuth, que toutes les autres substances métalliques sont rejetées sur ses bords sous forme de scories diversément colorées.

Comme, en fait d'essai, il est important d'effacer jusqu'à la trace de l'erreur, je fais connoître que l'or de départ retient toujours de l'argent (*a*), & j'indique plusieurs moyens pour obtenir de l'or très-pur.

Je termine cet Ouvrage en prouvant que le plomb ne contient point d'or, comme voudroient l'insinuer quelques Savans modernes.

(*a*) Ce fait n'auroit point été nié en 1763 par des Savans que l'Administration avoit chargés de faire des expériences propres à rendre les essais uniformes, s'ils en eussent appelé à la vérification du titre de l'or par le moyen de l'eau régale.



T A B L E

de ce qui est contenu dans cet Ouvrage.

<i>M</i> ANIERE de préparer les Creusets poreux qu'on nomme Coupelles.	Page 1
Description du Fourneau de Coupelle.	4
De la Coupellation.	9
Essai du Plomb.	10
Coupellation de l'Or & de l'Argent par le moyen du Plomb.	12
Essai du Bismuth.	17
Coupellation de l'Or par le moyen du Bismuth.	19
Coupellation de l'Argent par le Bismuth.	20
de la Platine par le Plomb.	21
par le Bismuth.	ibid.
du Cuivre par le Plomb.	22
par le Bismuth.	23
du Fer par le Plomb.	24
par le Bismuth.	27
de l'Etain par le Plomb.	28
par le Bismuth.	30
du Zinc par le Plomb.	ibid.
par le Bismuth.	33
de l'Antimoine par le Plomb.	ibid.
par le Bismuth.	34
du Cobalt par le Plomb.	ibid.
par le Bismuth.	35

*

<i>Coupeellation du Kupfernichel par le Plomb,</i>	36
<i>par le Bismuth.</i>	37
<i>De l'Acide nitreux ou Eau-Forte.</i>	ibid.
<i>Procédé pour obtenir l'Eau - Forte concentrée.</i>	39
<i>Manière dont se prépare l'Eau-Forte des Affinages de Paris.</i>	43
<i>De l'Acide marin.</i>	46
<i>Eau Régale.</i>	49
<i>Quartation.</i>	52
<i>Réduction des Cendrées.</i>	54
<i>Départ.</i>	56
<i>Reprise.</i>	57
<i>Interhalt ou surcharge.</i>	63
<i>Vérification du titre de l'Or.</i>	64
<i>Dissolution de l'Or dans l'Acide nitreux.</i>	65
<i>Manière d'affiner l'Or , & d'éviter les pertes qu'entraîne ordinairement cette opération.</i>	70
<i>Précipitation de l'Argent par le Cuivre , ou réduction de ce métal par la voie humide.</i>	74
<i>Procédés pour obtenir l'Or plus pur que par la voie du départ.</i>	77
<i>Manière d'essayer le Billon.</i>	80
<i>Extrait de l'Arrêt du Conseil , relatif aux essais.</i>	82
<i>Expériences qui prouvent que le Plomb ne contient point d'Or , comme le voudroient insinuer quelques Savans modernes.</i>	87
<i>Des Balances d'essai.</i>	108

Fin de la Table.



L'ART D'ESSAYER
L'OR ET L'ARGENT.

*Manière de préparer les Creusets poreux
qu'on nomme Coupelles.*

LA forme de ce vaisseau approche de celle d'une coupe ; c'est ce qui lui a fait donner le nom de *coupelle*. Ces creusets doivent être préparés avec la terre blanche que fournissent les os par l'incinération. Cette terre absorbante doit avoir été préliminairement passée au tamis de soie , & ensuite porphyrisée & bien lavée ,

pour la séparer de l'alkali fixe (*a*) qu'elle contient : ces précautions sont nécessaires si l'on veut que les coupelles aient de la consistance ; celle-ci n'est due qu'au rapprochement des molécules terreuses, par le moyen d'une forte pression, car on n'ajoute ni gomme, ni terre argileuse pour donner de la cohérence à cette terre ; on fait que la gomme, venant à brûler, augmenteroit de volume lorsque l'eau & l'acide qu'elle contient se dégageroient, & que par cela même la cohérence cesseroit. Si l'on préparoit les coupelles avec de la terre absorbante & de l'argile, elles pourroient prendre plus de consistance, mais elles deviendroient moins poreuses, & par conséquent moins propres à s'im-
biber du verre de plomb.

Schindlers préparoit ses coupelles avec deux parties de cendres & une de terre absorbante ; mais les cendres étant vitrifiables par elles-mêmes, on ne doit point les faire entrer dans la composition des petites coupelles.

Quoique la Cour des Monnoies donne la préférence aux coupelles qui ont été faites à

(*a*) Cet alkali est semblable à celui de la soude, connu sous les noms de *natron*, de *soude blanche d'Égypte*, & d'*alkali minéral*.

la presse, sur celles qui ont été frappées, il est reconnu que les unes & les autres sont bonnes pour la coupellation, pourvu que la terre ait été bien porphyrisée. La coupelle doit avoir assez de consistance pour ne point s'égrainer entre les mains par la moindre pression; son bassin doit être uni & évasé, parce que plus un métal présente de surface à l'air & au feu, plus il se vitrifie promptement.

Pour frapper une coupelle, on remplit à plusieurs reprises un segment de cône, qu'on nomme *none* (*b*), avec de la terre absorbante humectée seulement, au point que les molécules de cette terre puissent rester unies après avoir été pressées: on foule cette terre avec les doigts dans la *none*; on passe ensuite dessus une lame de cuivre qui a la forme que doivent avoir le bassin & les rebords de la coupelle, après lui avoir fait faire le tour de la *none*; on a par ce moyen déjà enlevé la terre surabondante: on saupoudre alors cette surface avec de la terre absorbante en poudre très-fine, & l'on achève la coupelle en la comprimant avec le *moine*: on donne ce nom à un cylindre de

(*b*) L'extrémité étroite de la *none* est fermée par une plaque de cuivre mobile.

cuivre de cinq à six pouces de longueur ; son extrémité est plus large, & terminée par une tête sphéroïdale à rebord, qui devient le moule du bassin de la coupelle : on frappe le moine à plusieurs reprises avec un maillet de bois pour comprimer le bassin.

Pour enlever la coupelle de la none, on pose son fond sur une petite colonne de bois, d'égal diamètre que le fond mobile ; par ce moyen on enlève la coupelle avec facilité, on la laisse ensuite sécher ; l'eau s'exhale, & les molécules terreuses prennent de la cohérence en se rapprochant.

Description du Fourneau de Coupelle.

Le fourneau dont les Essayeurs font usage pour l'opération de la coupelle, est celui dont Schindlers (c) a donné la description ; c'est le même qui est gravé dans le second volume de l'édition françoise de la Docimastique de Cra-

(c) Quoique l'ouvrage de Schindlers soit ancien, les Allemands ont conservé sa méthode. C'est à M. Geoffroi le fils qu'est due la traduction de l'Art d'essayer les Métaux (Paris, 1759, in-12.), que Schindlers publia en 1687 & 1705. Cet ouvrage a été servilement copié par ceux qui ont écrit sur les essais.

mer, & dans les Mémoires donnés à l'Académie des Sciences, en 1776, par M. Tillet : ce dernier y a ajouté une ventouse. J'ai corrigé ce fourneau, parce qu'étant construit à la manière de Cramer, il est impossible d'y coupeller de l'or sans que ce métal ne retienne une portion de plomb, ce fourneau ne communiquant point assez de chaleur à la coupelle. Si l'on considère ce qui se passe dans la coupellation en petit, on verra que c'est l'inverse de ce qu'on opère dans la coupelle en grand. Dans celle-ci on n'a point pour but de faire absorber la litharge par la coupelle, mais de la faire écouler de dessus le bain : pour cet effet on fait réverbérer le feu sur la surface du plomb, sur laquelle on dirige le vent des soufflets, pour accélérer la calcination & la vitrification de ce métal. Dans la coupelle en petit, la litharge doit être absorbée par ce vaisseau : il est donc nécessaire que son fond reçoive une grande chaleur, qu'on ne parvient à lui donner qu'en mettant du charbon dans le cendrier & à l'entrée de la moufle.

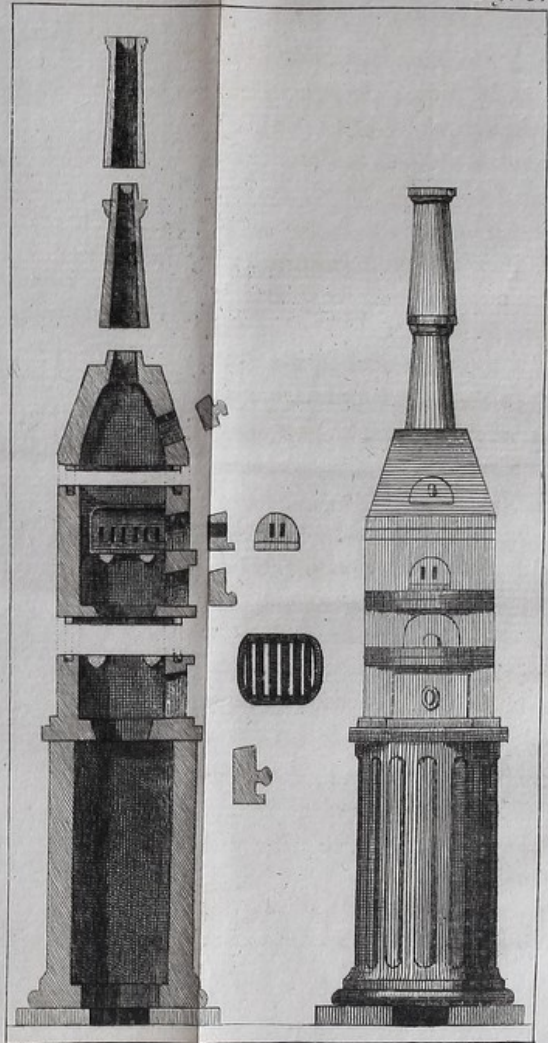
Le fourneau des Effayeurs est celui de Schindlers, c'est-à-dire, un prisme quarré terminé par une pyramide : on n'a pratiqué à ce fourneau que trois portes, une pour le cen-

drier, une pour la moufle, & une troisième sur un des plans de la pyramide; c'est par cette ouverture qu'on charge le fourneau, dont l'extérieur est en tôle, & l'intérieur enduit de terre à creufet.

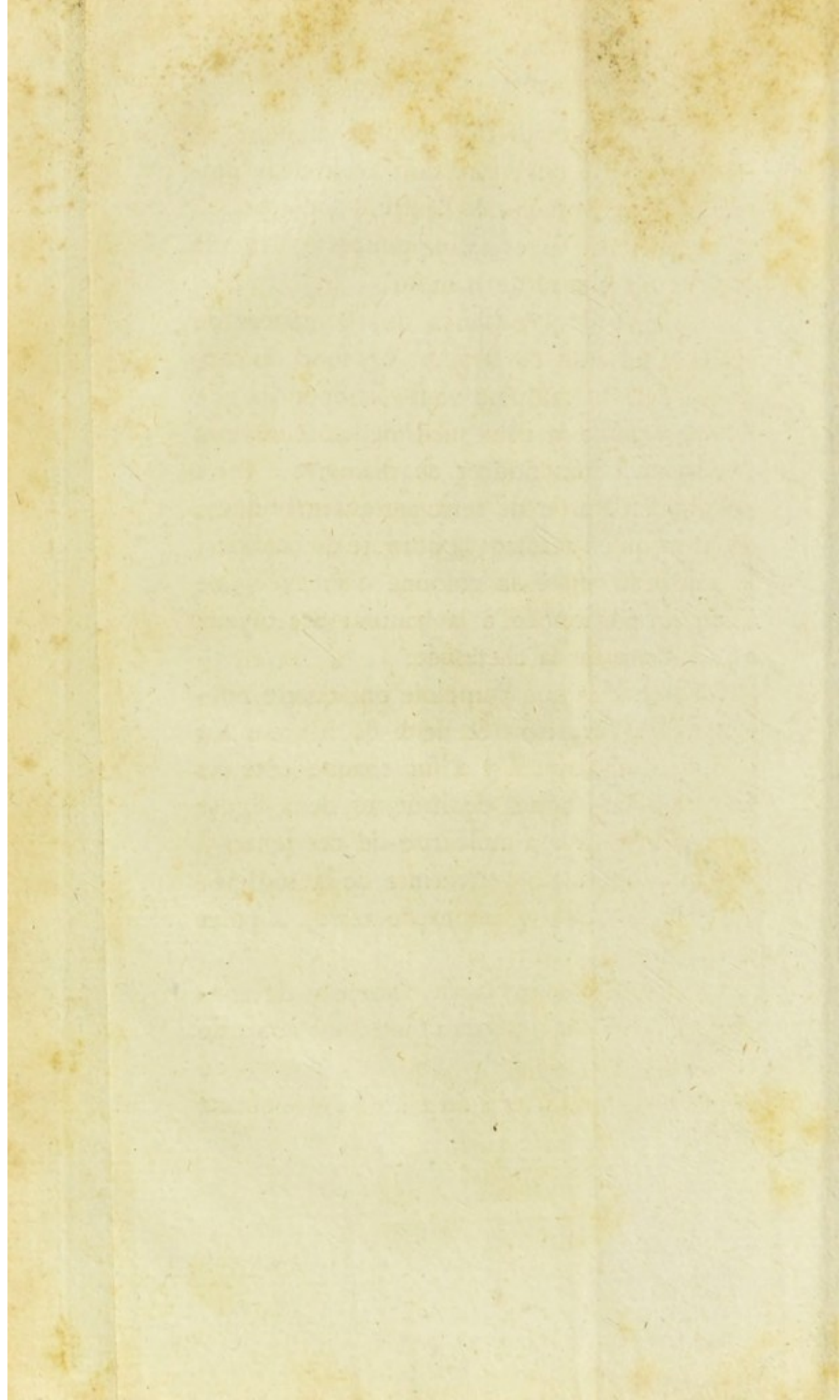
Ce fourneau est défectueux en ce qu'il n'a pas assez de foyer, & qu'il n'a point de portière pour y attiser le charbon & y en introduire de nouveau.

Le fourneau de coupelle dont je fais usage, est composé d'un prisme quarré d'un pied de diamètre sur dix-huit pouces de hauteur; ses parois ont deux pouces d'épaisseur, de manière que l'intérieur de ce fourneau a huit pouces; la pyramide tétraèdre qui fait le dôme, a neuf pouces de hauteur; le sommet de cette pyramide creuse est tronqué, & laisse une ouverture de trois pouces, d'où part la *cheminée* qui est une colonne creuse. Sur un des plans de la pyramide est une ouverture demi-circulaire, de six pouces & demi de large sur quatre pouces de hauteur: cette porte se nomme *gueulard*.

Le prisme est divisé en trois parties; la supérieure où est la moufle se nomme *laboratoire*. La moufle est portée par quatre pitons; l'ouverture qui répond à son diamètre a quatre



Ponsson del. FOURNEAU DE COUPELLE. *et Sculp.*



pouces de large sur trois pouces & demi de hauteur ; cette ouverture doit avoir deux portières , l'une à main , & l'autre à lunettes.

La porte du foyer a cinq pouces & demi de largeur sur quatre de hauteur.

La porte du cendrier a quatre pouces de hauteur sur huit de largeur. Le fond du cendrier s'enlève lorsqu'on veut ; il répond à une colonne creusée de deux pieds de hauteur , dont l'intérieur a huit pouces de diamètre : cette colonne est élevée de terre par quatre briques ; de sorte qu'en fermant la portière du cendrier , le fourneau aspire la colonne d'air avec une force proportionnée à la hauteur des tuyaux qu'on a mis sur la cheminée.

Les mouffles que j'emploie ont quatre pouces de largeur , trois & demi de hauteur sur sept de longueur ; il y a sur chaque côté six fentes de huit lignes de haut sur deux lignes de diamètre ; il y a aussi trois de ces fentes à la partie opposée à l'ouverture de la moufle , qui pose sur quatre pitons de terre , disposés suivant sa longueur.

Le diamètre intérieur du fourneau de coupelle étant de huit pouces , les deux côtés de la moufle sont chauffés par deux pouces de charbon ; il suffit d'en mettre à peu près autant

sur sa voûte : mais ce qui est important, c'est de pouvoir charger & dégarnir le foyer à volonté. On voit, d'après mes proportions, qu'on peut le charger de six pouces de charbon; ce qui équivaut à la quantité qui se trouve dessus la moufle & sur ses côtés.

Il ne faut point charger le fourneau de trop petits charbons, si l'on veut avoir beaucoup de chaleur, afin que l'air puisse circuler. Pour allumer promptement le fourneau, il faut mettre sur sa grille un pouce & demi de charbon, ensuite introduire par le gueulard du charbon allumé jusqu'au plancher de la moufle; il faut mettre après du charbon jusqu'à la hauteur du dôme de la moufle, & la recouvrir avec du charbon embrasé : on met ensuite dessus un lit de charbon d'un pouce d'épaisseur; par ce moyen le fourneau ne tarde point à s'échauffer. Lorsque la moufle est rouge, il faut mettre dans les coupelles le plomb qui contient l'*œuvre*, puis fermer la moufle avec la portière à main, afin de donner chaud : lorsque le plomb est en bain, on peut substituer la portière à lunettes; celle-ci laisse passer l'air dans la moufle, ce qui accélère la vitrification du plomb. Lorsque les essais sont passés, il faut enlever par le foyer le feu du fourneau, & laisser re-

froidir lentement sous la moufle le bouton qui n'adhère presque point au bassin de la coupelle; par ce moyen il n'y a point d'écartement. Si on laissoit la coupelle imbue de litharge, exposée à un feu violent sous la moufle, le plomb se réduiroit, & sortiroit de tous ses pores sous forme de globules brillans; ce qui empêcheroit de distinguer le grain s'il étoit petit.

De la Coupellation.

Coupeller, c'est opérer, par l'intermède du plomb ou du bismuth, la vitrification ou la scorification des substances métalliques mêlées avec l'or ou l'argent. J'ai reconnu qu'il n'y avoit que le cuivre qui pût être vitrifié & absorbé complètement par la coupellation; que les autres métaux sont scorifiés, excepté l'or, l'argent & la platine, qui résistent à l'action vitrifiante du plomb & du bismuth: ceux-ci exercent leur propriété de fondant sur l'or, l'argent & la platine, qui seuls ne pourroient fondre au degré de chaleur qui les met alors en bain.

L'étain & le zinc font hériffer la coupelle; le fer, l'antimoine & le cobalt sont rejetés sur ses bords sous forme de scories, qui entraînent souvent une portion du métal fin. Si ces diffé-

rentes substances métalliques ne se trouvoient dans l'or & l'argent qu'en petite quantité, les effets n'en feroient point auffi sensibles; mais alors la couleur des fonds des coupelles est indicative.

Essai du Plomb.

L'opération préliminaire de tout Effayeur, doit être de s'affurer, par la coupellation, de la qualité du plomb qu'il emploie, afin de déterminer la quantité d'argent que ce plomb contient, & s'il est uni à quelqu'autre métal: le grain de retour qu'on obtient se nomme *témoin*. Le plomb qu'on emploie pour les essais se nomme *plomb de gueux*, à cause qu'il ne contient que très-peu d'argent; il ne m'a produit que quatre-vingt-trois grains de ce métal par quintal de plomb.

C'est sous forme de verre que le plomb pénètre la coupelle: ce métal étant exposé au feu, se fond & passe à l'état de chaux; celle-ci étant saturée d'acide phosphorique igné, forme un sel très-fusible, qu'on nomme *litharge*. Ce verre de plomb n'a point la propriété de se rassembler en masses continues & transparentes; il est ordinairement composé de lames ou feuillets hexagones, jaunes ou rougeâtres, & demi-transpa-

rens. Ce verre de plomb est connu sous le nom de *litharge d'or*, quand il est rougeâtre ; & sous celui de *litharge d'argent*, quand il est d'un jaune blanchâtre. Lorsque la litharge a été long-temps exposée à l'air, elle perd sa couleur & sa transparence, & se couvre d'une efflorescence blanche & opaque.

Pendant la coupellation, une partie du plomb se volatilise sous la forme d'une fumée jaune ; cette chaux de plomb étant condensée, est connue sous le nom de *massicot*.

Pour apprécier la quantité de plomb qui s'évapore, & celle qui se vitrifie pendant la coupellation, il faut s'assurer du poids de la coupelle, après l'avoir chauffée pour dissiper l'humidité qu'elle peut contenir. On repèse cette coupelle après y avoir fait passer des quintaux fictifs de plomb, en tenant compte pour chaque quintal de douze livres d'accrétion en pesanteur absolue, dont ce métal est susceptible en passant à l'état de chaux. Tout ayant été défalqué, j'ai trouvé que, pendant la coupellation du plomb, il y avoit douze livres de ce métal qui s'exhaloient. Si l'essai passoit trop rapidement, ce qu'on reconnoît lorsque la fumée de la coupelle s'élève trop haut, il peut s'exhaler une plus grande quantité de plomb.

Ce seroit le contraire si la fumée du plomb descendoit en sortant de la coupelle ; alors la chaleur n'est point assez forte pour terminer la coupellation : c'est ce qui avoit été reconnu de Schindlers.

Le bassin de la coupelle, qui est imbibé de plomb pur, a une teinte d'un blanc jaunâtre. Si le feu n'a point été assez fort vers la fin de la coupellation, les dernières portions de plomb ne peuvent s'évaporer ni être absorbées, & elles forment un bourrelet composé d'une multitude de petits cristaux de litharge.

Coupellation de l'Or & de l'Argent par le moyen du Plomb.

Quoique M. Tillet ait donné plusieurs mémoires sur cette opération (*d*), mes moyens & les résultats de mes expériences n'étant point les mêmes, je vais les exposer avec d'autant plus de confiance, que la plupart des travaux de cet Académicien n'ont point été approuvés par la Cour des Monnoies, qui lui enjoignit notamment, en 1779, de ne point répandre

(*d*) Ils sont imprimés parmi ceux de l'Académie Royale des Sciences, pour les années 1760, 1762, 1763, 1769, 1775, 1776, &c. &c.

un ouvrage qu'il avoit fait imprimer, & qui a pour titre : *Mémoire sur un Moyen nouveau de faire avec exactitude, & tout à-la-fois, le départ de plusieurs essais d'or dans un seul & même matras ; tiré des Registres de l'Académie Royale des Sciences. De l'Imprimerie Royale. 1779.*

Pour faire la coupellation, je mets l'or ou l'argent dans un cornet fait avec le plomb destiné à cette opération ; je place cette petite masse dans la coupelle, lorsqu'elle est pénétrée d'assez de feu pour être rouge : ces métaux y entrent promptement en fusion, parce que le plomb sert de fondant à l'or & à l'argent. La surface de ce mélange métallique ne tarde pas à devenir brillante si le feu est assez fort : cet état se nomme *bain*. Si la chaleur diminueoit dans la moufle, il se formeroit une pellicule de chaux de plomb à la surface de la coupelle. Pour dissiper ce voile, il suffit d'augmenter le feu & le courant d'air : la chaux de plomb se vitrifie, & s'introduit dans le bassin de la coupelle ; le *voile* est enlevé, & la circulation du bain devient sensible. On reconnoît qu'un essai tire à sa fin, par l'augmentation de volume des globules qui circulent dans le bassin : il faut augmenter alors le feu, pour déterminer l'*éclair* qui a lieu lorsque la dernière portion de plomb

s'évapore ; alors le métal fin reste à découvert avec l'éclat qui lui est propre. Quand la coupelle est passée, il faut la rapprocher de l'entrée de la moufle, pour que le bouton de fin refroidisse lentement, & se fige sans *écarter*.

L'*écartement* ou la végétation du bouton a lieu, lorsque sa surface se fige trop promptement ; cette surface prenant de la retraite, comprime avec force la portion d'or ou d'argent fondu qui est dessous : alors le métal en fusion se fait jour à travers la partie figée, s'échappe avec effort, & produit l'espèce de végétation qu'on trouve à la surface du bouton. Or, dans ce cas, de petits globules de métal peuvent jaillir hors de la coupelle.

Lorsque la coupelle a bien passé, le *bouton de retour* n'est jamais égal, en pesanteur, à la quantité d'or ou d'argent qui a été soumise à cette opération, parce qu'indépendamment du métal imparfait qu'ils contenoient, lequel a été vitrifié ou scorifié pendant l'opération, il y a même une partie du métal fin d'absorbée par la coupelle. Il faut toutefois supposer que le plomb qu'on emploie est assez pauvre pour que son témoin n'équivale point à ce qui a été absorbé.

Les expériences suivantes feront connoître

que la quantité de métal fin que la coupelle absorbe, n'est point relative à la quantité de plomb qu'on emploie pour la coupellation, mais à la quantité d'or ou d'argent qui se trouve sur le bassin de la coupelle; ces expériences feront aussi connoître qu'il y a dix-sept fois plus d'argent que d'or d'absorbé, lorsqu'on a passé avec une égale quantité de plomb, au même feu, des quantités semblables d'or ou d'argent.

J'ai coupellé douze grains d'or pur avec deux gros de plomb; le bouton de retour pesoit un trente-deuxième de grain de moins (*e*). J'ai retiré la portion d'or qui avoit été absorbée par la coupelle, en réduisant la cendrée, & en coupellant le plomb que j'en avois retiré.

J'ai coupellé six grains d'or avec deux gros de plomb; l'absorption a été d'un trente-deuxième de grain.

J'ai coupellé un grain d'or avec deux gros

(*e*) Je fais que les Essayeurs ont remarqué que lorsqu'ils coupelloient de l'or, le bouton de retour étoit toujours plus pesant que la quantité de ce métal qu'ils avoient employée: ils attribuent, avec juste raison, cette addition de poids à du plomb que l'or retient; mais si le fourneau dont ils font usage étoit propre à donner un feu convenable, ils n'éprouveroient point cette augmentation de poids.

de plomb (*f*) ; il n'y a eu qu'un deux cents quatre-vingt-huitième de grain d'or d'absorbé : le bouton d'or qui étoit sur le bassin de la coupelle étoit rond , & n'adhéroit point.

J'ai coupellé trente grains d'argent & douze grains d'or avec deux gros de plomb ; l'absorption a été de huit trente-deuxièmes de grain.

J'ai coupellé douze grains d'argent avec deux gros de plomb ; l'absorption a été de huit trente-deuxièmes de grain.

Un grain d'argent ayant été coupellé avec deux gros de plomb , l'absorption n'a été que d'un soixante-quatrième de grain.

Quoique je sois parvenu à extraire , par la trituration de la cendrée avec du mercure (*g*) , une petite portion de l'argent ou de l'or qu'elle contient , je pense que ces métaux ne se font

(*f*) Le témoin des deux gros de plomb que j'ai employé , étoit un cent quarante-quatrième de grain d'argent.

(*g*) J'ai trituré pendant trois heures une once de cendrée avec quatre onces de mercure ; j'ai lavé cette amalgame pour en séparer la terre absorbante & la litharge ; j'ai passé le mercure à travers un linge ; & , après l'avoir distillé dans une cornue , j'ai trouvé au fond des portions d'argent sous forme métallique.

point

point introduits sous forme métallique dans la coupelle, mais à l'état de chaux; car la coupelle ne peut absorber les substances métalliques, que lorsqu'elles sont susceptibles de vitrification par l'intermède du plomb. J'ai fait connoître que le plomb précipitoit l'or & l'argent de leur dissolution sous forme de chaux: ce même plomb servant de fondant à l'or & à l'argent pendant la coupellation, il y a lieu de présumer qu'il facilite la vitrification d'une partie de ces métaux. S'il y a beaucoup plus d'argent que d'or d'absorbé par la coupelle, c'est que ce dernier métal résiste beaucoup plus au feu & à l'acide phosphorique igné, principe des chaux métalliques, que ne le fait l'argent.

Essai du Bismuth.

M. Dufay a fait connoître, en 1727, que le bismuth pouvoit servir à coupeller comme le plomb; M. Pott l'a constaté par des expériences. M. Geoffroi le fils, qui a beaucoup travaillé sur ce demi-métal, dit que « lorsqu'il est » trop chauffé, il fume vivement, se couvre » d'une flamme bleue fort légère, & que, dans » l'instant, du milieu du métal enflammé il » s'élance une multitude de globules brillans

» & fort petits. M. Geoffroi observe que ce
 » jet n'a pas toujours lieu. »

Le bismuth passe plus facilement à l'état de verre que le plomb; celui qu'il produit est continu, solide, transparent, & d'un jaune (*h*) rougeâtre : ce verre n'éprouve point d'altération à l'air.

Le bismuth réduit en poudre, & exposé à un feu gradué sous une moufle, y passe à l'état de chaux, sans qu'il soit nécessaire qu'il entre en fusion : cette chaux prend une couleur grise cendrée, & devient jaunâtre ou rougeâtre, suivant le degré de chaleur qu'on lui a fait éprouver; elle ne reçoit du feu qu'une accréation de douze livres par quintal de bismuth. Aussitôt que le bismuth est en bain dans la coupelle, sa surface passe à l'état de chaux; celle-ci se vitrifie, & est absorbée par les pores de la coupelle. Pendant cette opération, il y a une partie du bismuth qui se volatilise sous la forme d'une fumée jaune assez épaisse : si le feu est trop fort,

(*h*) La coupelle qui est imbue de verre de bismuth, a une belle couleur jaune. J'ai donné cette année, à l'Académie, l'analyse d'une mine de bismuth terreuse, jaune & solide, dont la couleur est semblable à celle du jaune de Naples.

le bismuth s'enflamme; la coupelle qui est im-
bue du verre de ce demi-métal, prend une belle
couleur jaune.

Le bismuth, ainsi que le plomb, contient
toujours une portion d'argent qui reste sur le
fond de la coupelle, lorsque le bismuth a bien
passé; mais il s'y fait souvent des gerçures, où
l'argent peut s'introduire. M. Geoffroi avoit
observé que le bismuth contenoit de l'argent;
j'ai retiré un gros vingt-quatre grains d'argent
par quintal du régule de bismuth que j'ai essayé.

La vitrification du bismuth étant plus prompte
que celle du plomb, la coupelle absorbe plus
vîte le verre qui se forme, & le bassin de ce
vaisseau se fendille quelquefois en plusieurs en-
droits. La grande solidité qu'ont les coupelles
imbues de verre de bismuth, me fait soup-
çonner qu'une partie de la terre absorbante
qui les compose, passe pendant la coupellation
à l'état vitreux; c'est ce qui cause vraisembla-
blement les gerçures dont je viens de parler.

*Coupellation de l'Or par le moyen du
Bismuth.*

J'ai coupellé deux gros de bismuth avec douze
grains d'or; j'ai trouvé que l'absorption de ce

métal avoit été d'un trente-deuxième de grain : la coupelle ne s'est point gercée ; ce qui est en rapport avec ce qui se passe lorsqu'on coupe l'or par le plomb.

Coupellation de l'Argent par le Bismuth.

J'ai coupellé deux gros de bismuth avec douze grains d'argent, & j'ai trouvé que l'absorption de ce métal n'avoit été que d'un trente-deuxième de grain.

La propriété qu'a le bismuth de fondre plus facilement que tous les autres métaux, de se calciner plus promptement, & de brûler en produisant une flamme, me paroissent démontrer que ce demi-métal contient plus de phosphore que les autres (*i*), & qu'il n'y est point combiné aussi intimement avec la terre métallique, puisque le bismuth se calcine bien plus promptement que toutes les autres substances métalliques.

(*i*) Les terres métalliques saturées de phosphore, constituent les métaux, qui sont, comme on voit, des surcomposés, puisque le phosphore est formé d'acide phosphorique saturé de principe inflammable,

Coupellation de la Platine par le Plomb.

J'ai coupellé deux gros de plomb & douze grains de régule de platine (*k*); ce métal a retenu le tiers de son poids de plomb. Le bouton qui est resté sur le bassin de la coupelle, étoit aplati & d'un gris cendré : ce mélange métallique n'est point ductile.

Les grains de platine mêlés de mine de fer attirable par l'aimant, passent facilement à la coupelle, sans que le fer se vitrifie : le bouton qui reste est un mélange métallique friable, composé de platine, de fer & de plomb.

Coupellation de la Platine par le Bismuth.

Quoique la platine pure soit plus difficile à fondre que toutes les autres substances métalliques, il semble que le plomb & le bismuth lui servent alors de dissolvant, puisque la pla-

(*k*) M. Delisle a fait connoître, en 1776, que la platine qu'on avoit privée de fer en la dissolvant dans de l'eau régale, & en la précipitant par le sel ammoniac, se fondoit facilement lorsqu'on l'exposoit à un feu violent, & qu'elle avoit alors de la ductilité. Je présentai alors ses expériences à l'Académie, qui les constata par d'autres expériences au miroir ardent.

tine se fond très-promptement par leur intermède ; mais la platine qui a été coupellée retient toujours une portion de plomb ou de bismuth.

Douze grains de platine ayant été mis avec deux gros de bismuth dans une coupelle, sous la moufle, ces substances métalliques sont entrées très-promptement en bain : il s'est fait une effervescence assez forte ; il y a eu une multitude de globules de bismuth, mêlés de platine, qui ont été rejetés verticalement.

Le bismuth a bien passé, & le fond de la coupelle a pris sa couleur jaune ordinaire : la platine étoit au centre, sous la forme d'un bouton grisâtre aplati ; quelques grains de ce métal, qui avoient été rejetés avec le bismuth, se trouvoient sur les bords de la coupelle.

Coupellation du Cuivre par le Plomb.

J'ai coupellé deux gros de plomb avec douze grains de cuivre ; ce métal s'est très-bien vitrifié : le bassin de la coupelle a pris une teinte d'un rouge brun. Lorsque le cuivre se trouve en moindre quantité, le fond de la coupelle est noirâtre. Quoiqu'il paroisse que six parties de plomb fussent pour coupeller une partie de

cuivre, cependant j'ai reconnu qu'elles ne suffisoient point lorsqu'on coupelloit à feu ouvert. En plaçant la coupelle sur un *fromage*, en l'entourant & la recouvrant de charbons dont on entretient le feu, en dirigeant le vent d'un soufflet à main sur le bassin de la coupelle, ce qui accélère en même tems la vitrification du plomb; ayant employé des quantités de plomb & de cuivre égales à celles de l'expérience précédente, il est resté sur le bassin de la coupelle un bouton de cuivre pesant deux grains; sa surface étoit couverte d'une lame de verre rouge foncé & transparent: le culot de cuivre avoit son brillant métallique: le fond de la coupelle avoit une couleur noirâtre.

Coupellation du Cuivre par le Bismuth.

Le bismuth se calcine & se vitrifie avec beaucoup plus de célérité que les autres métaux; c'est pour cela qu'il est plus propre à la vitrification du cuivre que le plomb, puisqu'il ne faut que quatre parties de bismuth pour en coupeller une de cuivre. Le bassin de la coupelle prend une couleur noire.

Quoique le bismuth n'augmente que de douze livres par quintal en passant à l'état de chaux,

il y a lieu de présumer qu'il augmente beaucoup plus en se vitrifiant, puisque la coupelle où l'on passe des quintaux fictifs de ce demi-métal, se trouve peser neuf livres de plus que chaque quintal de bismuth qu'on y a passé, quoique pendant cette opération il se soit exhalé une partie du bismuth sous forme de fumée jaune.

Coupeellation du Fer par le Plomb.

Ayant coupellé deux gros de plomb avec six grains de fer, le plomb a bien passé; le fer a été rejeté, sous forme de scories vitreuses noires, sur les bords de la coupelle, dont le fond étoit d'un rouge brunâtre.

L'*or gris* du commerce est un mélange d'or & de fer. La manière d'allier ces deux métaux, celle dont ils se comportent avec les acides, & les détails de leur coupeellation, m'ont paru assez intéressans pour tenir place dans ce Traité.

Pour obtenir un mélange exact d'or & de fer, je mets de la limaille d'acier dans un cornet d'or, je l'expose dans un creuset au degré de feu nécessaire pour fondre l'or; cette chaleur suffit pour mettre le fer en fusion, & pour le combiner intimement avec l'or: ce mélange métallique occupe le fond du creuset, sous la

forme d'un culot arrondi qui est plus ou moins ductile, suivant la quantité de fer qui est mêlée avec l'or.

N°. I. J'ai fondu vingt-deux grains d'or le plus pur avec deux grains de limaille d'acier; le culot que j'ai obtenu étoit gris & ductile : après l'avoir recuit, je l'ai laminé, & j'ai reconnu que ce mélange métallique étoit très-bien fait.

J'ai mis cette lame d'or gris dans deux cents parties environ d'acide nitreux à trente-deux degrés, & je l'y ai tenu en digestion pendant plus d'une demi-heure; j'ai ensuite lavé, séché & recuit cette lame d'or gris; la couleur de sa surface s'est *dérochée* : ce mélange métallique avoit pris une couleur rougeâtre.

Pendant ces opérations, les vingt-quatre grains d'or gris n'ont perdu qu'un sixième de grain.

N°. II. J'ai fondu vingt grains d'or avec quatre grains de limaille d'acier; le culot gris que j'ai obtenu ne pesoit qu'un tiers de grain de moins; il étoit ductile. J'ai tenu ce mélange métallique en digestion dans l'acide nitreux comme le précédent; il s'est *déroché*; après l'avoir recuit & pesé, je n'ai trouvé qu'un huitième de grain de diminution : cet or étoit gris dans son intérieur, & d'un rouge sale à sa surface.

N^o. III. J'ai fondu vingt-quatre grains d'or avec douze grains de limaille d'acier ; j'ai obtenu un culot gris moins ductile que le précédent ; il avoit perdu un grain.

Ayant mis en digestion pendant une heure ce mélange métallique dans de l'esprit de nitre, sa surface s'est dérochée, & a pris une belle couleur d'or ; après avoir été recuit, sa surface est redevenue grise : l'ayant ensuite pesé, j'ai reconnu qu'il avoit perdu un quart de grain.

N^o. IV. J'ai fondu vingt-quatre grains d'or avec quarante-huit grains de limaille d'acier ; ce mélange métallique étoit bien lié, mais peu ductile ; il avoit perdu un grain de son poids : l'ayant mis en digestion dans de l'acide nitreux, il ne s'est que très-peu déroché, & a repris sa couleur grise par le recuit ; après ces opérations, il s'est trouvé diminué d'un grain.

N^o. V. J'ai fondu vingt-quatre grains d'or avec soixante-douze grains de limaille d'acier ; j'ai obtenu un culot gris très-peu ductile ; il n'avoit perdu qu'un grain & demi de son poids : l'acide nitreux avec lequel il a été tenu en digestion, en a dissous deux grains, sans que la couleur de l'or ait reparu. Dans toutes ces expériences, j'ai toujours commencé par employer de l'acide nitreux à vingt-sept degrés,

& pour reprise, de l'acide à quarante degrés.

J'ai coupellé avec douze parties de plomb l'or allié d'un douzième de fer; le plomb a bien passé; le fer a été rejeté sur les bords de la coupelle sous la forme d'une scorie vitreuse noire, qui étoit attirable par l'aimant après avoir été pulvérisée. L'or pesoit vingt-un grains feize trente-deuxièmes: la perte a donc été de feize trente-deuxièmes, dont une partie avoit été absorbée par la coupelle.

J'ai coupellé l'alliage des numéros 2 & 3 avec douze parties de plomb; les produits ont été à peu près les mêmes que le précédent.

J'ai coupellé avec vingt-quatre parties de plomb l'or allié à deux parties de fer du numéro 4; le bouton de retour n'avoit perdu que deux tiers de grain. Les scories martiales étoient très-abondantes.

Ayant coupellé avec vingt-quatre parties de plomb l'or allié de trois parties de fer, j'ai reconnu qu'un sixième de l'or avoit été enlevé par les scories martiales, & qu'il y étoit difféminé sous forme de petits grains.

Coupellation du Fer par le Bismuth.

L'or allié de fer étant coupellé avec le bismuth, offre à peu près les mêmes résultats;

les scories noires qu'il produit font également attirables par l'aimant lorsqu'elles ont été pulvérisées.

Ces expériences font connoître qu'il est impossible de séparer le fer de l'or en ne faisant usage que de l'acide nitreux ; il paroît même que ce métal est garanti de l'action de cet acide par le moyen de l'or. On reconnoît aussi qu'on peut séparer l'or du fer par le moyen du plomb ; mais que l'or ne se sépare bien du fer par cette scorification, que quand ce dernier métal n'est point trop abondant dans ce mélange métallique.

CoupeUation de l'Étain par le moyen du Plomb.

Il est connu des Essayeurs, que le plomb qui est mêlé avec de l'étain ne peut point servir à coupeller, parce que l'étain fondu gagne promptement la surface du plomb, & s'y convertit en chaux qui s'élève en mamelons : c'est cet effet qu'on a désigné sous le nom de *coupelle hérissée*. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que la chaux d'étain qui se vitrifie sans addition, refuse de le faire lorsqu'elle est combinée avec le plomb, qui a la propriété de déterminer la vitrification des corps les plus apyres.

Si l'on expose de l'étain de *Malaca* (1) dans un têt sous la moufle du fourneau de coupelle, il se fond & se calcine sans se vitrifier; sa surface se recouvre d'une pellicule rougeâtre qui a de la consistance : si l'on expose cette chaux d'étain à un feu violent, elle se convertit en partie en un verre hyacinthe transparent. La calcination de parties égales d'étain & de plomb, produit des effets intéressans; pour pouvoir bien les saisir, il faut envelopper deux gros d'étain dans une lame de plomb du même poids, & les mettre dans une coupelle sous la moufle. A peine ces métaux sont-ils fondus, qu'ils éprouvent une effervescence qui les fait boursouffler; leur surface se couvre d'une pellicule grise qui se rompt presque aussitôt, pour laisser échapper une multitude d'étincelles phosphoriques : chacun des points d'où elles sont

(1) L'étain de Malaca, plus connu sous le nom de *Mélaç*, est le seul pur; aussi ne perd-il point son brillant à l'air. Quand on le calcine, sa surface se couvre d'une chaux blanche qui prend de la consistance, & devient rouge par la réverbération; cette même chaux étant exposée à un feu très-violent, se convertit en partie en un verre transparent couleur d'hyacinthe tirant sur le vert.

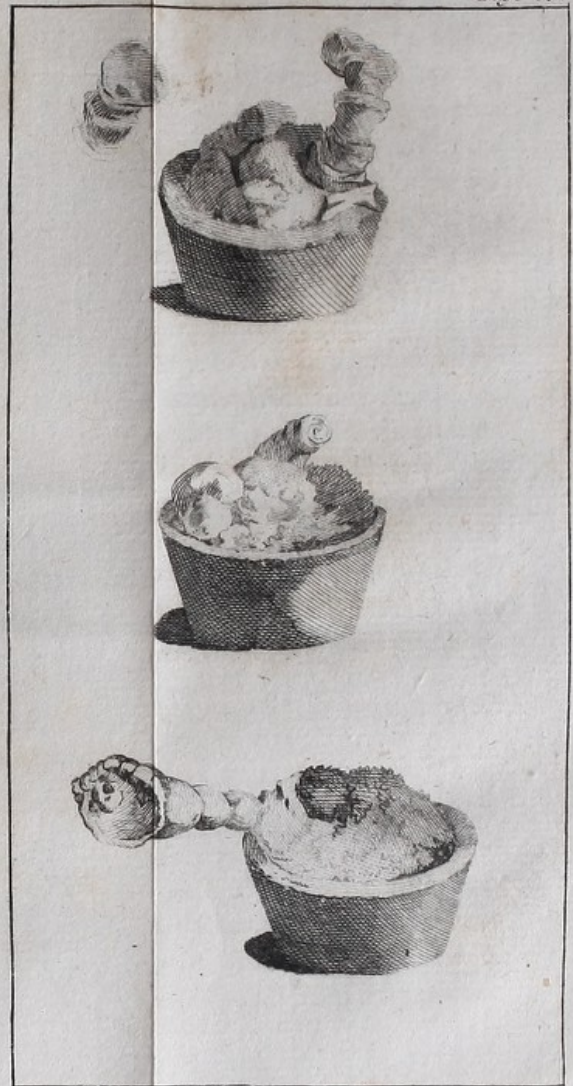
parties laisse une protubérance fongueuse, grisâtre & friable, qui s'élève de cinq ou six lignes au dessus des bords de la coupelle; quand elle commence à refroidir, il se fait sur le côté du champignon une ouverture, d'où il sort, par intermittences, une quantité assez considérable de chaux mixte d'étain & de plomb.

Calcination de l'Etain par le moyen du Bismuth.

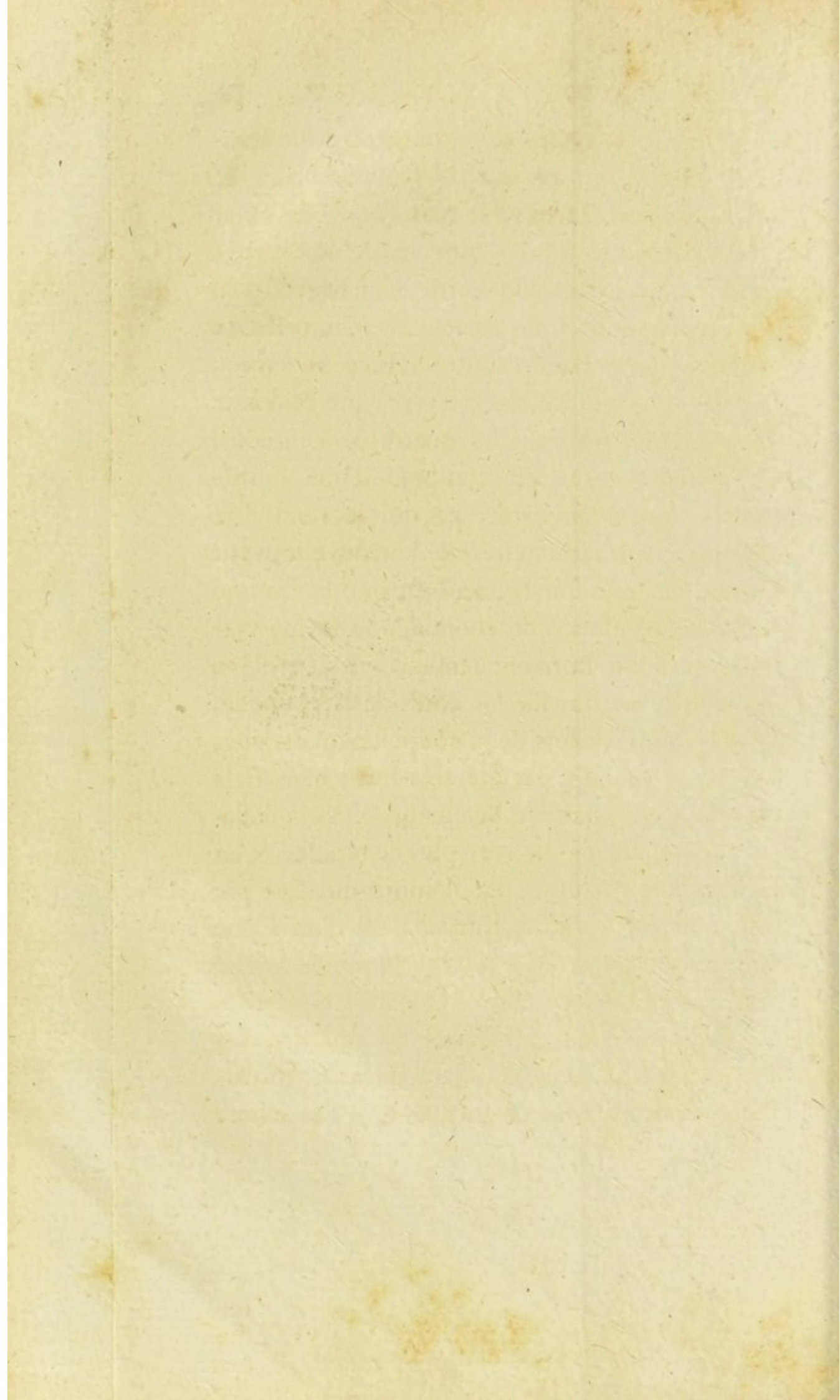
J'ai exposé dans une coupelle, sous la moufle, deux gros d'étain & autant de bismuth; ces deux métaux se sont fondus sans se boursoufler; leur surface s'est couverte d'une chaux blanche, qui est devenue rougeâtre par la réverbération du feu.

Coupellation & calcination du Zinc par le moyen du Plomb.

Je mets un demi-gros de zinc dans une lame de plomb pesant demi-once; je pose ce cornet sur une coupelle que je place ensuite sous la moufle, lorsqu'elle a reçu un degré de chaleur assez considérable pour la faire rougir. Le plomb n'entre point en bain, mais il se gonfle, s'élève



Bisson del. COPELLATIONS DU ZINC. *et Sculp.*



en cône ; peu après il se fait un trou à son sommet, d'où il sort un jet de flamme bleue & verte , dont la forme est une ellipse de deux pouces & demi à trois pouces de longueur, sur dix lignes dans son autre diamètre. Après dix ou douze minutes , cette bouche cesse de produire de la flamme , son orifice se ferme , & offre un cylindre blanc d'une ligne & demie de diamètre , sur trois ou quatre de longueur. Ce cylindre creux est composé d'une multitude de petits anneaux , ce qui le rend strié circulairement ; son extrémité se trouve souvent fermée par une spirale , aussitôt que la flamme cesse. Cette espèce de cheminée se forme verticalement ou horizontalement : il s'en élève souvent de petites sur les côtés de la coupelle.

Tels sont les effets de la coupellation du zinc, lorsque le feu n'a pas été très-fort ; mais si la moufle a été chauffée beaucoup plus , la déflagration du zinc se fait avec plus de rapidité & en plus grande quantité. La flamme qui sort par la cheminée qui s'est formée , est d'un blanc éblouissant ; dans ce cas , la cheminée prend trois fois plus d'accrétion , & paroît composée de plusieurs cônes implantés les uns dans les autres. Le dernier cône est très-évasé ; son intérieur paroît composé de différentes couches :

cette espèce d'entonnoir reste quelquefois perforé jusqu'au fond de la coupelle.

Ces cheminées sont formées de chaux blanche de zinc ; le monticule qui est blanchâtre, grisâtre ou jaunâtre, est un mélange de chaux de zinc & de litharge : on peut facilement le détacher de la coupelle ; son intérieur est mamelonné.

D'après cet exposé, on voit que la déflagration & la calcination du zinc par le moyen du plomb, offre en petit l'image d'un volcan. Dans cette expérience, le plomb commence par passer à l'état de chaux qui se vitrifie en partie : il en résulte une croûte solide qui est bientôt soulevée par le zinc fondu & réduit en vapeurs ; celles-ci augmentant de volume par la chaleur, entrent en expansion, & rompent la croûte. Aussitôt que le zinc vaporisé a le contact de l'air, il s'enflamme, (*m*) & produit une

(*m*) J'ai démontré dans le mémoire que j'ai lu cette année à l'Académie, sur la manière de rendre le zinc ductile par le laminage, que si l'on expose à la flamme d'une bougie des filets très-déliés de zinc rubanné, ils rougissent, s'embrasent avec explosion, & produisent une lumière verte, qui est celle du zinc, & qui n'est point due au cuivre, comme l'ont voulu insinuer les Auteurs du Mercure du mois de mai dernier.

vive lumière colorée. J'ai reconnu que le plomb donnoit de la vivacité à la flamme du zinc.

Calcination du Zinc & du Bismuth.

J'ai mis un demi-gros de zinc & une demi-once de bismuth dans une coupelle sous la moufle ; une partie du zinc a brûlé en scintillant à la surface du bismuth ; l'autre s'est réduite en chaux, & a empêché le bismuth de se coupeller. Ce mélange de chaux & de verre métallique offroit différentes nuances de blanc & de jaune, & des cavités *infundibuliformes*, comme certaines espèces de lichen ; sur cette surface il s'élevoit aussi de petits cônes striés terminés par des spirales.

Calcination de l'Antimoine par le moyen du Plomb.

L'antimoine n'empêche point la coupellation du plomb : ce demi-métal est rejeté circulairement sur les bords de la coupelle, où il forme un cercle élevé & frangé d'un blanc jaunâtre ; c'est un mélange de chaux absolue d'antimoine & de verre de plomb.

En coupellant ensemble une demi-once de

plomb & un demi-gros de régule d'antimoine, on voit qu'aussitôt que le plomb fondu dissout ce demi-métal, il s'excite une forte effervescence, & qu'il y a une partie de l'œuvre de rejetée çà & là, avec l'argent ou l'or si ce mélange métallique en contient : ce qui reste de ces métaux paroît sous forme de bouton sur le bassin de la coupelle.

*Coupellation de l'Antimoine par le moyen
du Bismuth.*

J'ai mis dans une coupelle vingt-quatre grains de régule d'antimoine avec deux gros de bismuth. Lorsque ce mélange métallique a été fondu, il s'est excité une effervescence, & il y a eu des globules de régule d'antimoine qui ont été rejetés ; l'autre partie a été réduite à l'état de chaux par le bismuth ; celle-ci est restée sur la coupelle avec une partie de verre de bismuth. Ce mélange offroit un émail d'un beau jaune, en rapport avec le *giallolino* ou jaune de Naples, dont la nuance étoit plus vive.

Coupellation du Cobalt par le Plomb.

Quoique la pesanteur spécifique du cobalt soit égale à celle de l'argent, ce demi-métal se

comporte bien autrement que l'argent, lorsqu'on cherche à le coupeller avec le plomb. Les altérations que le cobalt éprouve par la coupellation sont différentes, suivant l'état où l'on a mis ce demi-métal dans la coupelle; lorsqu'il est en poudre, il gagne la surface du plomb fondu, il la couvre, & empêche qu'il ne se vitrifie: le cobalt se convertit en scories noires, & le bassin de la coupelle est ceint d'un cercle vert.

Si le cobalt a été mis en morceau, il est rejeté sur un des bords de la coupelle: le plomb passe bien, & les parois du bassin de la coupelle où le régule de cobalt s'est scorifié, prennent une couleur violette, qui est celle de la chaux de cobalt fondue sans addition; mais si elle est mêlée avec un verre quelconque, elle y introduit une belle couleur bleue. Le verre de plomb étant jaune, il n'est donc point étonnant qu'on trouve un cercle vert sur le bassin de la coupelle: cette couleur résulte du mélange du bleu & du jaune.

Coupellation du Cobalt par le Bismuth.

J'ai coupellé un mélange de dix grains de cobalt & de deux gros de bismuth; celui-ci a

très-bien passé, mais le cobalt a été rejeté sous forme d'une scorie noirâtre & mamelonnée : le bassin de la coupelle avoit un cercle verdâtre.

Coupeilation du Kupfernickel par le Plomb.

Les Suédois se sont efforcés de faire du *kupfernickel* un demi-métal sous le nom de *nickel*. M. Bergman convient cependant qu'il contient toujours du fer; mais en dernière analyse, je crois qu'on doit considérer le *kupfernickel* comme une de ces mines mixtes qui fournissent, par la réduction, une masse réguline composée. En effet, on ne peut nier la présence de l'arsenic, du fer, du cuivre & du cobalt dans la mine qu'on a désignée sous le nom de *kupfernickel*; celui de Biber m'a fourni de l'or, & celui de Bohême de l'argent.

Le plomb ne détermine que très-difficilement la vitrification du régule de *kupfernickel*, qui présente différens effets suivant la quantité qu'on en a mêlée avec le plomb. Lorsqu'il n'y en a que peu, ce métal passe assez bien; & l'on trouve sur le bassin de la coupelle deux cercles verts de différentes nuances.

Si l'on a mis avec le plomb un morceau de

régule de kupfernickel qui soit à peu près dans le rapport du trentième du plomb, le kupfernickel est rejeté sur les bords de la coupelle, & l'on trouve sur son bassin des cercles verts.

Si l'on a mis dans un cornet de plomb du régule de kupfernickel en poudre, celui-ci vient nager à la surface du plomb fondu, & se convertit en une scorie vitreuse noirâtre. On trouve sur le bassin de la coupelle un cercle d'un beau vert : cette couleur est due à la chaux de cobalt que contient le kupfernickel ; celle-ci, se vitrifiant à l'aide du plomb, produit cet émail vert.

Coupellation du Kupfernickel par le Bismuth.

Deux gros de bismuth & dix grains de kupfernickel ayant été coupelés, le bismuth a assez bien passé ; la plus grande partie du kupfernickel a été scorifiée, & l'autre a laissé sur le bassin de la coupelle un cercle d'émail vert.

De l'Acide nitreux ou Eau-Forte.

Le principal agent pour le départ est l'eau-forte ; il faut qu'elle soit exempte d'acide marin.

On a cru jusqu'à présent qu'il falloit qu'elle fût très-concentrée pour faire l'opération qu'on nomme *reprise* ; mais on verra que c'est le plus sûr moyen de tomber dans des erreurs qui peuvent devenir de la plus grande importance.

La Cour des Monnoies, croyant trouver une méthode simple pour rendre les essais uniformes, a ordonné qu'on se serviroit, dans toutes les Monnoies du Royaume, d'un même acide nitreux. Ces Magistrats adoptèrent d'abord l'eau-forte des Affinages ; celle-ci marque à l'aréomètre (*n*) entre 43 & 44 degrés.

Quoique cette eau-forte contienne quatorze grains de cuivre par livre, elle est très-bonne d'ailleurs, & très-propre aux essais. Les Affinages vendoient cet acide cent sous la livre à la Cour des Monnoies ; & il étoit même question de la mettre à six francs, quand M. Racle, Effayeur particulier des Monnoies, me demanda s'il y avoit un moyen d'avoir à meilleur marché une eau-forte pure & d'une égale force : je l'adressai à la manufacture d'acides de *Javelle* (*o*). On essaya en vain de retirer du nitre,

(*n*) On fait usage, à la Cour des Monnoies, de celui qui est connu sous le nom de M. Baumé.

(*o*) Près de Paris.

par l'intermède de l'argile, de l'eau-forte concentrée à ce degré; c'est alors que j'indiquai le moyen de retirer l'acide nitreux du salpêtre, par l'intermède de l'huile de vitriol: cette méthode, plus facile & plus économique, a mis cette manufacture à portée de fournir à trois livres l'eau-forte concentrée à 44 degrés, que les Affinages vouloient vendre six livres.

La Cour des Monnoies fit procéder devant elle à la vérification légale de ces deux espèces d'eau-forte, le 21 décembre 1779; & c'est d'après l'identité des effets, qu'elle se détermina à ordonner l'emploi de celle de Javelle: c'est d'après le rapport de ces Magistrats, que l'Administration me témoigna, par écrit, le cas qu'elle faisoit de mes travaux & de mes découvertes utiles.

Procédé pour obtenir l'Eau-Forte concentrée.

C'est à Glauber qu'on est redevable de la préparation des acides minéraux; il en fit d'abord mystère, les vendit fort cher, & publia ensuite ses procédés.

J'ai reconnu que pour obtenir l'acide nitreux concentré, il falloit verser sur du salpêtre raf-

finé & pulvérisé, deux tiers d'huile de vitriol (*p*): ce mélange s'échauffe; il s'en dégage de l'acide nitreux sous forme de vapeurs jaunâtres qui se condensent & tombent goutte à goutte dans le récipient. Cette distillation a lieu sans feu pendant plusieurs heures, & il faut attendre qu'elle ait cessé pour chauffer la cornue; ce n'est qu'au bout de douze heures que je mets le feu dans le fourneau de réverbère.

La chaleur nécessaire pour opérer la décomposition du nitre, par l'intermède de l'huile de vitriol, ne doit point excéder le terme de l'eau bouillante: les deux tiers de l'acide nitreux se dégagent de cette manière; il faut ensuite augmenter le feu, mais être attentif à le supprimer lorsqu'il passe dans le récipient des vapeurs blanches: celles-ci sont de l'acide sulfureux; c'est pourquoi il faut changer alors de récipients.

Une livre de salpêtre produit, par cette opération, neuf onces d'acide nitreux d'une belle couleur jaune: si cet acide n'est point rutilant, c'est qu'il n'y a point assez de principe inflammable dans le salpêtre pur, pour donner une

(*p*) L'huile de vitriol que j'emploie pèse une once sept gros dans un flacon qui contient une once d'eau distillée.

couleur rouge à l'eau-forte. On ne peut, ni on ne doit juger de la qualité de l'acide nitreux par sa couleur, mais par sa pesanteur; celui qu'on obtient par le procédé que je viens de décrire, pèse une once quatre gros dans un flacon qui contient une once d'eau distillée: l'acide nitreux rutilant que j'ai obtenu par la distillation du salpêtre & du vitriol martial calciné, ne pèse point davantage.

Le résidu de la décomposition du nitre par l'huile de vitriol, est blanc; c'est du tartre vitriolé avec excès d'acide. Il faut avoir attention que la cornue qu'on destine à la distillation de ce mélange, soit assez grande pour contenir deux fois autant de matières, parce que ce mélange devient fluide, bout, se boursouffle, & qu'il passeroit par le col de la cornue sans se décomposer.

Il faut avoir soin de précipiter l'eau-forte obtenue par le procédé que je viens d'indiquer, parce qu'elle contient souvent de l'acide vitriolique.

Précipiter l'eau-forte, c'est y verser de la dissolution de nitre lunaire. L'acide marin & l'acide vitriolique qui se trouvent dans l'acide nitreux se combinent avec l'argent, & se précipitent au fond de l'eau-forte sous la forme d'un

magma blanc. Il faut verser dans l'eau-forte de la dissolution d'argent, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité : il est même à propos d'y mettre un excès de nitre lunaire, & de distiller ensuite cet acide pour le séparer de l'argent. L'eau-forte qui passe dans les récipients est blanche & limpide : cet acide nitreux entraînant ordinairement quelques portions d'argent, on ne peut l'en séparer que par une seconde distillation. L'eau-forte qu'on obtient alors est très-pure, ayant la limpidité de l'eau distillée, & plus d'énergie que celle qui est rutilante, & qu'on nomme *esprit de nitre flammifere*.

L'acide nitreux limpide peut se colorer par la moindre portion de phlogistique qui le rend d'abord jaune ; s'il en contient plus, il prend une couleur rouge : si dans cet état on le mêle avec un tiers d'eau distillée, il prend une couleur verte d'émeraude ; si l'on ajoute encore un quart d'eau, il devient bleu ; si l'on en met beaucoup plus, les couleurs disparaissent, & l'acide nitreux redevient limpide.

M. Scheele a observé que l'acide nitreux le plus limpide se coloroit dans le flacon où il étoit renfermé, quand on l'exposoit aux rayons du soleil.

Je pense que de toutes les méthodes indiquées pour extraire l'acide nitreux du salpêtre, on doit donner la préférence à celle que je viens de décrire, parce qu'elle est la plus facile & la plus économique.

Le procédé que donne Schindlers pour obtenir une bonne eau-forte en peu de tems, me paroît trop incertain pour qu'on puisse l'employer. « Il faut, dit cet Auteur, *page 24 de l'Art d'essayer les Métaux*, » mêler ensemble
 » trois livres de vitriol martial calciné, une
 » livre & demie de salpêtre & cinq livres de
 » chaux vive, & distiller ensuite ce mélange
 » dans une cucurbite. »

*Manière dont se prépare l'Eau-Forte des
affinages de Paris.*

Pour faire le départ, on dissout l'argent tenant or dans de l'eau-forte, dont on précipite ensuite l'argent par le moyen du cuivre. Pour retirer ce dernier métal, & extraire l'acide nitreux avec lequel il est combiné, on fait évaporer la dissolution de nitre cuivreux dans des bassines de cuivre; lorsqu'elle est rapprochée au point de fournir des cristaux, on la met dans de grands pots de grès qui ont environ trente

pouces de haut sur neuf de diamètre ; on adapte à ces espèces de cucurbites des chapiteaux de grès : on dispose une vingtaine de ces alambics sur une galère ; on adapte au bec des chapiteaux de très-grandes cornues de grès pour fervir de récipiens ; on procède ensuite à la distillation , ayant soin de séparer le phlegme acide qui passe en premier : lorsque cette eau de cristallisation du nitre cuivreux s'est dégagée , l'acide nitreux passe , & prend une couleur d'un jaune verdâtre : cette eau-forte est très-concentrée , & marque à l'aréomètre entre 43 & 44 degrés.

On trouve au fond des cucurbites le cuivre sous la forme d'une poudre noirâtre : pour reporter cette chaux à l'état métallique , on la jette pêle-mêle avec du charbon dans un fourneau à manche , où l'on anime le feu par des soufflets. Lorsque la casse contient assez de cuivre en fusion , on prend ce métal avec des cuillers de fer pour le verser dans des moules ou lingotières , où il se divise en plaques de huit ou neuf pouces de longueur sur quatre ou cinq de largeur , & douze ou quinze lignes d'épaisseur ; on les emploie ensuite pour précipiter l'argent.

En distillant dans une cornue de verre (q) une livre de l'eau-forte des Affinages, j'ai trouvé au fond de ce vaisseau quatorze grains d'une espèce de malachite. Quoique l'acide nitreux que j'avois obtenu par cette distillation fût blanc & limpide, il contenoit cependant encore du cuivre; ce que j'ai vérifié en le distillant une seconde fois : les parois de la cornue se trouvèrent encore enduites d'un peu de malachite.

L'eau-forte retirée par la distillation du nitre cuivreux est aussi concentrée que celle qu'on peut obtenir du salpêtre par l'intermède de l'acide vitriolique, ou du vitriol martial calciné. On a cru à tort qu'il falloit un acide aussi concentré pour faire la reprise du cornet : les expériences qui suivront feront connoître que, dans cet état, l'eau-forte a de l'action sur l'or, & rend l'essai incertain.

D'ailleurs l'acide nitreux étant ainsi concentré, est flammifère; ce qui nuit beaucoup pour son transport : voici un fait qui le démontre. M. Racle allant en Béarn pour y vérifier des essais, emporta avec lui un flacon d'eau-forte des Affinages; on avoit eu soin de bien l'em-

(q) C'est au bain de sable que je procède à la rectification de l'acide nitreux.

baller avec de la paille, &c. : dans la même caisse étoit une balance d'essai; le tout fut mis sur sa voiture. Arrivé à Orléans, on remarqua, dans l'auberge, qu'il sortoit de la fumée de la caisse; la flamme s'annonça peu après; on sortit de l'auberge la voiture, on la traîna dans la place publique, où, à force d'eau, on fit cesser le feu.

De l'Acide marin.

Quoique l'acide marin pur n'ait aucune action sur l'or, & qu'il n'en ait qu'une très-foible sur l'argent sous forme métallique, j'ai cru devoir rendre compte de l'effet de cet acide sur l'or laminé, dont il dissout une partie quand il n'a point été distillé sur du sel marin décrépit. J'ai fait part à l'Académie des observations suivantes, le 29 avril 1780.

MM. Scheele & Bergman ont avancé que l'acide marin, qu'ils nomment *déphlogistique*, différoit de l'acide marin ordinaire en ce qu'il dissolvoit l'or, & que cet acide produisoit cet effet en reprenant, dans ce métal, la portion de principe inflammable qui lui manquoit.

Pour préparer l'acide marin déphlogistique, j'ai introduit dans une cornue de verre deux

onces de manganaise pulvérisée ; j'ai versé dessus huit onces d'acide marin ; j'ai distillé ce mélange : il s'en est dégagé d'abord des vapeurs verdâtres, ayant l'odeur *vireuse* d'eau régale ; il a ensuite passé de l'acide marin sans couleur.

L'esprit de sel que j'avois employé pesoit une once un gros trente-six grains, dans un flacon qui contenoit une once d'eau (*r*) ; cet acide, après avoir été distillé sur la manganaise, ne pesoit plus qu'une once cinquante-quatre grains, dans le flacon qui contenoit une once d'eau : la manganaise s'étoit donc emparée d'environ moitié des molécules acides de l'esprit de sel.

Le tableau comparé des expériences dont je vais rendre compte, fera connoître que l'acide marin a la propriété de dissoudre l'or ; mais que celui qu'on appelle *déphlogistique*, quoique plus foible, en dissout une plus grande quantité.

J'ai tenu douze grains d'or laminé en digestion pendant deux heures dans deux onces deux gros des trois espèces suivantes d'acide marin, ayant soin que la chaleur fût assez forte pour entretenir une légère ébullition ; j'ai en-

(*r*) Cet acide étoit jaune paille : on fait que cette couleur est due à un peu de fer.

suite lavé les lames d'or dans de l'eau distillée, & les ai fait recuire; leur surface s'est trouvée dépolie & comme sablée, excepté les parties qui n'avoient point eu un égal contact avec l'acide marin.

L'acide marin déphlogistiqué a dissout douze trente-deuxièmes de grain d'or, & ce menstree a pris une couleur jaune.

L'acide marin ordinaire a dissout onze trente-deuxièmes de grain d'or, & a pris une teinte jaune.

L'acide marin de M. Baumé étoit blanc & limpide; ce Chimiste nous a dit l'avoir retiré du sel marin calcaire; il l'avoit étiqueté *acide marin très-pur*; cependant il a dissout dix trente-deuxièmes de grain d'or: ce même acide ne s'est point sensiblement coloré.

L'acide marin, dit *déphlogistiqué*, contenant moitié moins de molécules acides que les esprits de sel dont j'ai fait usage, il en résulte que si cet acide marin déphlogistiqué étoit porté à une concentration égale, il dissoudroit une fois au moins plus d'or.

Ayant distillé ces esprits de sel sur une partie de sel marin décrépité, l'acide que j'ai retiré avoit une couleur citrine, & n'avoit plus la propriété de dissoudre l'or, quoique ces mêmes
esprits

esprits de sel ayant été mêlés avec parties égales d'acide nitreux, aient formé de l'eau régale qui dissolvoit très-promptement l'or.

D'après ces expériences, je crois pouvoir avancer que tout acide marin qui attaque immédiatement l'or laminé, doit cette propriété à un acide qui se trouve mêlé avec l'esprit de sel. On fait qu'on peut retirer de la manganaise de l'acide méphitique, en la distillant sans intermède : ce minéral recèle peut-être encore quelque autre acide ; ce que je suis porté à croire, parce que l'acide marin ayant été distillé sur des chaux métalliques, acquiert la propriété de dissoudre l'or comme celui qui a été distillé sur la manganaise.

Ces expériences font donc voir que ce n'est point par privation de phlogistique que l'acide marin dissout l'or, mais par l'union qu'il contracte avec quelque autre acide ; ce qui est rendu sensible par les effets de l'eau régale, qui n'est, comme on le fait, qu'un mélange d'acide nitreux & d'acide marin, mélange qui a la propriété de dissoudre l'or. Il faut au moins dix parties de ce menstrue pour en dissoudre une de ce métal. Si l'on fait évaporer cette dissolution, l'acide nitreux s'exhale en partie : par le refroidissement, on obtient de beaux cristaux

d'or octaèdres , jaunes & transparens ; ils offrent quelquefois des prismes tétraèdres. Ces cristaux ayant été defféchés , puis dissous dans de l'eau distillée , & après en avoir précipité l'or par l'alkali fixe (s) , j'ai fait évaporer la lessive , & je n'ai obtenu que du sel marin , ce qui avoit été observé par M. Bergman ; & c'est ce qui lui a fait mettre en avant , que dans l'eau régale il n'y avoit que l'acide marin qui portoit son action sur l'or ; ce qui n'avoit lieu que lorsque cet acide avoit été déphlogistiqué par l'acide nitreux.

(s) Il y a cinq ou six ans que , voulant faire voir à MM. Francklin & de Romé de l'Isle le rapport qu'il y a entre la fulmination de l'or & celle d'une batterie électrique , je mis un demi-grain d'or fulminant dans des cuillers d'argent ; la plupart ayant été chauffées , nous y apperçûmes une étincelle qui fut presque aussitôt suivie d'une lumière vive & d'explosion. Ce précipité d'or n'ayant point fulminé , mais seulement noirci dans plusieurs cuillers , j'attribuai cet effet à quelque corps gras , ce que je fis voir aussitôt , en mêlant un peu d'huile avec de l'or fulminant , que j'exposai au feu dans un creuset ; il y noircit , & s'y rassembla en un globule qui avoit le brillant métallique : c'est d'après cette expérience que j'ai indiqué , dans mes Cours , la manière de réduire l'or fulminant.

On distingue en Chimie deux espèces d'eau régale, une *simple*, & l'autre *composée*; la première se prépare par le mélange des acides nitreux & marin.

Quant à l'eau régale composée, je la prépare en mettant un cinquième de sel ammoniac dans de l'eau-forte à vingt-sept degrés; je fais digérer ce mélange à une douce chaleur; par le refroidissement, le sel ammoniac, qui n'a point été décomposé, se précipite sous forme de cristaux octaèdres, implantés les uns dans les autres; ces cristaux prennent une couleur jaune ou rouge, suivant la quantité de fer que le sel ammoniac contenoit.

Du Départ.

L'essai d'or, plus connu sous le nom de *départ*, est l'opération par laquelle on parvient à déterminer le titre de l'or, par l'intermède de l'argent & de l'acide nitreux. Le succès de cette opération dépend de la quantité & de la concentration de l'eau-forte qu'on a employée pour dissoudre l'argent.

Il faut être très-attentif à n'employer que de l'argent qui ne contienne point d'or; je ne connois que l'argent réduit de la lune cornée

qui en soit parfaitement exempt : pour la reporter à l'état d'argent , il faut la fondre avec six parties de flux noir & un peu de poudre de charbon ; si on employoit moins de flux , une portion de l'argent corné se volatiliferoit.

Le mélange de l'or & de l'argent destinés au départ exige beaucoup de soin , pour qu'il ne se perde point d'or. Les proportions de ce mélange métallique ne sont point indifférentes. Quoique les noms d'*inquart* ou de *quartation* , qu'on lui a donnés , indiquent que l'or doit s'y trouver dans la proportion du quart , on s'est écarté de cette proportion , parce qu'alors , dit-on , le cornet est trop ouvert , & qu'il se déchire facilement (*t*).

Quoiqu'on pût parvenir aisément à mêler intimement l'or & l'argent en les fondant dans un creuset , on n'emploie pas ce moyen , parce qu'il pourroit adhérer une portion de ces mé-

(*t*) Si l'or n'étoit point mêlé avec une quantité convenable d'argent , l'acide nitreux n'auroit point d'action sur ce dernier métal. Deux parties d'or fondues avec une partie d'argent forment l'*or vert* des Bijou-tiers , que l'eau-forte n'attaque point. Si le mélange d'or & d'argent est d'un gris blanc , il forme l'*electrum* des anciens.

faux aux parois du creuset, ce qui influeroit sur le retour de l'essai; c'est pourquoi on a recours à la coupellation de ces métaux pour en opérer le mélange.

Deux parties & demie d'argent contre une d'or m'ont paru le mélange le plus propre à composer le cornet d'essai. Je coupelle ces métaux avec quatre parties de plomb, en y procédant de la manière que j'ai indiquée *pag.* 13, car la méthode des Essayeurs peut être sujette aux inconvéniens suivans. On fait qu'ils sont dans l'habitude d'attendre que le plomb soit en bain, pour y introduire l'or & l'argent qu'ils veulent coupeller, & qu'ils ont soin d'envelopper dans du papier; ils portent ce petit paquet dans le bassin de la coupelle, où le papier brûle & se charbonne. La litharge qui se trouve à la surface du plomb fondu, fait effervescence en se réduisant. De plus, dans l'instant où le plomb rouge de feu dissout l'or & l'argent, il y a une ébullition ou effervescence intestine qui peut rejeter des portions de l'*œuvre*: c'est d'après la connoissance de ces faits que j'ai pris le parti de mettre dans un cornet fait avec le plomb destiné à la coupelle, les matières d'or & d'argent que je veux coupeller, parce qu'alors on ne court aucun risque.

Si la coupellation du mélange destiné à l'essai a des avantages, il faut aussi faire connoître qu'elle a un inconvénient, puisque, pendant la coupellation, il y a une portion d'argent & un peu d'or d'absorbés par le plomb : on retire ces deux métaux en réduisant la *cendrée*, & en coupellant ensuite le plomb qu'on en a obtenu.

On nomme *cendrée* ou *casse* les coupelles qui sont imbues de litharge & d'une portion de fin qu'elles ont absorbée, laquelle est en moins dans l'or ou l'argent de retour qu'on a soumis à cette opération.

Pour réduire ces cendrées, j'en fonds fix cents grains ou une once vingt-quatre grains, avec deux onces de flux noir & vingt grains de poudre de charbon; la fusion est complète, & la réduction faite dans l'espace de dix minutes; le culot de plomb pèse trois gros soixante-fix grains, ce qui fait un produit net de quarante-sept livres de plomb par quintal de cendrée.

Cent livres de ce plomb ont produit deux onces trois gros soixante-un grains d'argent.

J'ai coupellé trente grains d'argent & douze grains d'or avec deux gros de plomb; le bouton de retour s'est trouvé diminué d'un fixième de grain; ayant réduit la cendrée & coupellé le

plomb que j'en ai retiré, j'ai obtenu un bouton d'argent pesant un fixième de grain; ayant dissous cet argent dans l'acide nitreux, l'or qu'il contenoit est resté au fond du matras, sous la forme d'une poudre noire: cette portion d'or est très-peu considérable, mais enfin elle est en moins dans le cornet du départ.

M. Tillet a donné en 1772, à l'Académie des Sciences, un Mémoire sur la quantité d'argent que retiennent les coupelles; ce qui est cause que le titre de ce métal est plus haut qu'il n'est annoncé, à cause de la portion de fin qui a été enlevée sur le grain de retour.

Voici comme s'exprime M. Tillet, *page 11* du Mémoire que je viens de citer.

« Je réduisis en poudre impalpable plusieurs
 » coupelles chargées de litharge; je mêlai deux
 » onces de cette poudre avec six onces de tartre
 » blanc & trois onces de salpêtre raffiné; je mis
 » ces matières ainsi mélangées dans un creuset
 » d'Allemagne; je le couvris d'un autre creuset
 » de la même espèce, & je les lutai avec foin,
 » en ménageant en haut de celui qui servoit de
 » chapiteau une issue pour les vapeurs du flux
 » lorsqu'il détonneroit.

» La chaleur que je donnai d'abord au creuset fut trop vive sans doute; peut-être aussi

« contenoit-il trop de matière pour la grandeur
 « dont il étoit. J'entendis une explosion sourde :
 « le creufet se caffâ dans le commencement de
 « l'opération (u). »

M. Tillet rapporte qu'il fut plus heureux dans un second effai.

Depuis que la Chimie est éclairée, on ne fait plus usage du flux crud pour les réductions, parce qu'on a reconnu que, pendant la détonnation, il se perdoit une partie de la matière qu'on vouloit réduire.

Pour mettre en cornet le bouton, qui est un mélange très-exact d'or & d'argent, il faut commencer par l'applatir sur un tas, & le recuire ensuite afin qu'il s'étende facilement au laminoir; je fais recuire de nouveau cette feuille métallique, & je la roule en spirale sur une plume : le cylindre creux qui en résulte est nommé *cornet*. Il vaut mieux rouler les lames en spirales, que d'en former des couches concentriques, parce que, dans ce dernier cas, le cornet offre à l'acide nitreux moins de surface à-la-fois.

Pour opérer le départ ou la séparation de

(u) M. Tillet dit qu'il employa deux heures à chacune de ces opérations.

l'argent d'avec l'or, je mets le cornet dans un matras, puis je verse dessus six gros d'eau-forte à trente-deux degrés (*x*), que j'ai soin d'étendre d'un quart d'eau distillée : à peine le matras est-il échauffé, qu'il prend une couleur brunâtre. Il faut que la chaleur à laquelle on l'expose entretienne une légère ébullition, qui, dans ce cas, est l'effet de l'effervescence : aussi les globules sont-ils petits ; ils grossissent quand ils ne sont que le produit de l'ébullition de l'acide. Il faut être attentif à ne point faire trop chauffer l'acide, parce que la plus grande partie s'exhaleroit avant d'avoir porté son action sur l'argent : quinze ou vingt minutes suffisent pour cette première opération.

On décante l'eau-forte qui est sur le cornet d'or, qui a beaucoup rapetissé & pris une couleur brunâtre ; on procède ensuite à la reprise (*y*)

(*x*) Cet esprit de nitre est celui que j'ai précipité & rectifié ; il marquoit trente-quatre degrés avant cette opération.

(*y*) La *reprise* est l'extraction des dernières portions d'argent que retient le cornet. La dose d'acide nitreux que j'emploie pour le départ, est cinq fois plus considérable que celle qui est réellement nécessaire pour dissoudre les trente grains d'argent qui sont mêlés avec les douze grains d'or.

par une once d'acide nitreux à trente-deux degrés ; on tient cet acide en digestion sur le cornet pendant quinze ou vingt minutes : il est inutile de faire bouillir cet acide ; il suffit qu'on aperçoive un peu de frémissement à sa surface. Si, au lieu d'avoir recours à la *reprise*, on lavoit le cornet après l'avoir passé dans le premier acide, & qu'ensuite on fît recuire au rouge cet or, ce seroit en vain qu'on reporteroit ce cornet dans une eau-forte quelconque, pour en retirer les dernières portions d'argent. On décante ensuite cette eau-forte, & on lave le cornet dans de l'eau distillée, jusqu'à ce qu'elle ne contracte plus de saveur acide ; on expose ensuite le cornet dans un creuset, à un degré de chaleur propre à le faire rougir ; par ce recuit, il prend une belle couleur d'or. On reporte le cornet à la balance, & le poids qu'il présente indique à quel titre étoit l'or qu'on a essayé : mais il faut au préalable ne point employer une plus grande quantité d'acide nitreux, mais sur-tout que cet acide ne soit point trop concentré, parce qu'il dissoudroit de l'or ; ce qui est démontré par les expériences qu'a faites M. Tillet, le 23 décembre 1779, devant MM. les Commissaires de la Cour des Monnoies.

Il fit bouillir pendant douze ou quinze mi-

minutes (z) fon cornet dans une once deux gros d'eau-forte faite avec un tiers d'acide nitreux à quarante-quatre degrés, & deux tiers d'eau ; après avoir décanté cette eau-forte, il remit fur fon cornet une once trois gros d'eau-forte faite avec deux parties d'acide nitreux à quarante-quatre degrés, & un tiers d'eau ; après douze ou quinze minutes d'une forte ébullition, M. Tillet décanta cet acide, & remit fur fon cornet une once & demie d'eau-forte à quarante-quatre degrés, qu'il tint en ébullition pendant dix ou douze minutes. Les cornets ayant été lavés & recuits se trouvèrent peser deux trente-deuxièmes de grain de moins : c'est donc une perte réelle d'un seizième de grain ; ce qui représente par marc d'or vingt-quatre grains de ce métal, ou quatre livres huit sous.

M. Tillet n'auroit point éprouvé constamment cette perte dans ces deux essais, s'il n'eût pas employé une fois plus d'acide qu'il n'en falloit, & si son eau-forte de reprise n'eût point été aussi concentrée.

(z) J'annonçai alors à M. Tillet la perte qu'il auroit s'il procédoit ainsi qu'il le proposoit, & je dis aux Magistrats que cette méthode étoit vicieuse.

M. Tillet n'employa point, pour faire ces expériences devant MM. les Commissaires, le moyen qu'il avoit indiqué dans un Mémoire qu'il a lu à l'Académie en 1779, & qui a été imprimé séparément dans la même année, au Louvre; il a pour titre, *Moyen nouveau de faire avec exactitude, & tout à-la-fois, le départ de plusieurs essais d'or dans un seul & même matras.*

Ce nouveau moyen, proposé par M. Tillet, est de mettre les cornets faits avec l'or & l'argent dans des étuis d'or gris perforés à leurs extrémités; il place ensuite ces étuis dans un matras, d'où il les retire à volonté, à l'aide d'un fil d'or qui est attaché à une de leurs extrémités.

M. Tillet dit, pag. 78 & 69 de ce Mémoire :
 « Quoiqu'on réussisse ordinairement à faire le
 » départ en se servant d'un esprit de nitre bien
 » concentré, qu'on affoiblit d'abord par une
 » égale quantité d'eau de rivière, afin qu'il
 » n'attaque point avec trop de violence les
 » cornets d'essais, & qu'on emploie ensuite
 » dans toute sa force pour achever le départ,
 » j'ai cependant remarqué qu'on obtient un
 » succès plus constant de l'emploi d'un pareil
 » esprit de nitre, lorsqu'on s'en sert à trois re-
 » prises, & en graduant sa force.

» Lorsqu'un des cornets, lavé & recuit, an-
 » nonce par son poids que le départ est ter-
 » miné, on décante l'esprit de nitre; on lave
 » dans le matras même, & à plusieurs reprises,
 » les autres étuis: lorsque *l'eau (aa) y a repris*
 » *toute sa transparence*, on la verse entièrement
 » & seule, si l'on veut d'abord, pour faire glis-
 » ser ensuite les étuis le long du col du matras,
 » les recevoir dans la main, & les faire tomber
 » dans un vase plein d'eau, à la surface de la-
 » quelle nage une rondelle de liège qui s'oppose
 » à la chute trop précipitée de ces étuis. On
 » range enfin ces étuis l'un à côté de l'autre dans
 » une petite boîte d'argent de deux pouces de
 » largeur en tout sens, de quatre à cinq lignes
 » de profondeur, à laquelle on adapte un cou-
 » vercle, mais qui n'est fermée que de trois
 » côtés; la bordure d'un de ces côtés, qu'on
 » a tenue plus haute que celle des deux autres
 » côtés fermés, est repliée horizontalement,
 » & forme une saillie extérieure qui donne la

(aa) L'eau de rivière contient toujours du sel marin
 à base terreuse & de la sélénite; ces sels décompo-
 sent le nitre lunaire; l'argent reste suspendu dans l'eau,
 trouble sa transparence; une partie est en pure perte,
 l'autre tapisse les parois des pores du cornet.

» facilité de saisir avec une pince la boîte de
 » tôle , & conséquemment d'enlever la boîte
 » d'argent qu'elle contient , lorsqu'on veut re-
 » tirer l'une ou l'autre du feu. »

M. Tillet continue en disant : « C'est dans
 » une boîte ainsi disposée , mise au milieu de
 » quelques charbons allumés , & dans un petit
 » espace , qu'on peut donner un recuit prompt
 » à douze & à vingt-quatre étuis à-la-fois. »
 Il termine ce Mémoire en disant que ce nou-
 veau moyen d'opérer le départ *est plus simple
 & plus court que celui qui est usité.*

M. Tillet n'a pas eu la satisfaction d'en per-
 suader les Effayeurs , ni la Cour des Monnoies
 qui lui a enjoint de ne point publier son ou-
 vrage , quoiqu'il eût trouvé le moyen de le
 faire imprimer au Louvre. Un second Mémoire
 qu'il a encore publié depuis a été également
 supprimé , quoiqu'il soit imprimé parmi ceux
 de l'Académie. Dans un art aussi important
 que celui des essais , on ne sauroit être trop
 circonspect.

S'il est des cas en Chimie où une précision
 presque mathématique soit nécessaire , & où
 l'on ne doive rien négliger pour y parvenir ,
 c'est sur-tout lorsqu'il faut constater le titre de
 l'or. Ce métal , obtenu par le départ , ne peut

point être regardé comme porté au plus haut degré de pureté, puisque le cornet retient toujours plus ou moins d'argent : il est donc de la plus grande conséquence de constater la quantité d'argent dont le cornet d'or est surchargé ; ce qui s'opère par le moyen de l'eau régale.

Schindlers & Schlutter ont prétendu qu'il falloit rabattre, sur le poids du cornet, un vingt-quatrième ou même un douzième de karat, parce qu'il y reste une petite portion d'argent qu'ils nomment *interhalt* ou *surcharge* ; M. l'abbé Fontana dit qu'elle n'équivaut qu'à un soixante-quatrième de grain.

MM. Hellot, Macquer & Tillet ont nié la surcharge en 1763, comme on peut le voir dans le Mémoire qu'ils ont publié parmi ceux de l'Académie pour cette même année : voici comment ils s'expriment *pag. 13 & 14.* « Après » avoir fait le départ de douze grains d'or & » de vingt-quatre grains d'argent, l'or ne s'est » trouvé qu'à vingt-trois karats trente trente- » deuxièmes (*bb*) ; il se seroit trouvé d'un ou

(*bb*) Il y a lieu de présumer que les deux trente-deuxièmes de grain qui manquoient à l'essai de ces Messieurs, ont été enlevés par l'acide nitreux, ou que leur or n'étoit point pur.

» deux trente-deuxièmes plus haut, s'il étoit
 » resté dans le cornet une surcharge d'argent. »
 Ils finissent par conclure « que la méthode d'essayer l'or par celle du cornet, est aussi sûre que celle par laquelle l'or est réduit en chaux ; que l'un & l'autre sont délivrés de tout alliage, & par conséquent très-purs. »

Si ces Messieurs eussent vérifié le titre de l'or par l'eau régale, ils n'auroient point infirmé les expériences de Schindlers, & ils auroient reconnu que l'or en cornet retient toujours un peu d'argent, & que celui des Affinages, qu'on vend sous le nom d'*or en chaux*, en contient un peu plus.

Pour apprécier d'une manière exacte la quantité d'argent qu'a retenu l'or de départ, il faut le faire dissoudre dans douze parties d'eau régale, & laisser refroidir la dissolution ; ce n'est souvent qu'au bout de douze heures que l'argent corné se précipite sous la forme d'une poudre blanche : on trouve quelquefois au fond du matras de très-petits cristaux d'or en parallépipèdes de couleur rouge-brune. Si l'on étend avec de l'eau distillée cette dissolution d'or, elle devient laiteuse ; les cristaux d'or se dissolvent : si l'on chauffe cette dissolution, elle reprend sa couleur jaune & sa transparence ; il n'y a que
 l'argent

l'argent corné qui reste au fond du matras : en pesant cette lune cornée après l'avoir fait sécher dans un verre de montre, on peut facilement apprécier la quantité d'argent que contenoit l'or, puisque l'argent corné en poudre ne contient qu'un quart d'acide marin.

Les expériences dont je viens de rendre compte, font connoître que la coupellation pour l'inquart entraîne une portion d'or, & que le cornet d'or retient une portion d'argent; ce qui fait qu'on ne peut apprécier cette soustraction, parce que la quantité d'argent que le cornet retient, équivaut à celle de l'or qui a été enlevé : mais si l'on a employé de l'eau-forte trop concentrée & en trop grande quantité, on dissout alors une portion d'or plus ou moins considérable.

Les expériences par lesquelles M. George Brandt a prouvé que l'eau-forte dissolvoit l'or (expériences que ce Chimiste a répétées le 5 mars 1748, en présence du roi de Suède & de l'Académie), font assez positives pour ne laisser aucun doute sur ce fait, que M. Bergman a confirmé depuis, & que l'expérience journalière nous prouve d'une manière incontestable; cependant M. Tillet a voulu infirmer ces expériences, & a mis en avant que l'acide

nitreux ne dissolvoit point l'or, quoique je lui eusse fait, en présence de M. le baron de Maistre & de M. Chaptal, des expériences qui auroient dû lui démontrer cette importante vérité. Une de ces expériences, contre laquelle on ne peut revenir, a été faite, en présence de l'Académie & de M. Tillet, avec de l'acide nitreux de MM. Baumé & Cornette, & avec celui que j'avois purifié, tous marquant 42 degrés à l'aréomètre. Elle consiste à mettre bouillir dans une cornue douze grains d'or pur laminé très-fin, avec deux onces & demie de cet acide; quand celui-ci est réduit au tiers, on le décante: après avoir lavé & recuit le cornet, on le pèse, & l'on trouve qu'il a diminué d'un soixante-quatrième de grain, & le plus souvent d'un trente-deuxième. Dans trois essais de cette espèce que j'ai faits en présence de M. Tillet & de la classe de Chimie de l'Académie, le 3 mai 1780, deux des cornets ont diminué d'un trente-deuxième de grain, & l'autre d'un soixante-quatrième.

Il est important pour cette expérience de faire présenter beaucoup de surface à la lame d'or; car, si elle n'en offre que peu, l'acide nitreux concentré, & en très-grande quantité, n'en dissout pas sensiblement, comme le prouve

l'expérience suivante, qui a été faite le même jour. On a fait bouillir, dans une livre d'eau-forte à 42 degrés, vingt-quatre grains d'or de M. Tillet, lesquels formoient une lame roulée sur elle-même, de manière à n'offrir que très-peu de surface. On retira environ un quart d'acide par la distillation; & l'or ayant été lavé, recuit & pesé, n'a pas éprouvé de diminution sensible.

Si l'or présente au contraire beaucoup de surface, comme dans le cornet de départ ou dans l'or dit en chaux, chaque once d'acide nitreux à 42 degrés en dissoudra un trente-deuxième de grain; ce qui présente la dissolution de moitié plus d'or.

J'ai fait bouillir un cornet de départ (*cc*), pesant douze grains, dans deux onces d'acide nitreux à 42 degrés (*dd*), jusqu'à ce que les trois quarts de l'acide eussent passé dans le récipient; j'ai décanté l'eau-forte qui étoit dans la cornue; j'ai lavé, recuit & pesé le cornet, & j'ai trouvé qu'il avoit diminué de deux trente-

(*cc*) Moins le cornet a été recuit, plus il est poreux, & plus l'acide nitreux dissout d'or.

(*dd*) Ayant employé de l'acide nitreux à 47 degrés, il s'est dissout une bien plus grande quantité d'or.

deuxièmes de grain ; d'où résulte une perte équivalente au 192^e : cette perte est relative à 24 grains d'or par marc de ce métal.

Cet acide nitreux , qui tenoit l'or en dissolution , ayant été examiné au microscope , n'a point laissé appercevoir de molécules d'or ; ce qui n'auroit pas manqué , si l'or y eût été seulement suspendu : si on laisse cette dissolution d'or s'évaporer à l'air , ou si on l'expose au feu pour en séparer l'acide , l'or reparoît sous forme métallique.

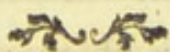
Pour démontrer que l'or est tenu en dissolution dans l'acide nitreux , j'ai employé l'expérience de Brandt. J'ai fait dissoudre un demi-gros d'argent pur dans une once d'acide nitreux , qui tenoit de l'or en dissolution ; cet acide s'est troublé , & a pris une couleur rougeâtre. A mesure que les molécules d'or se sont rassemblées pour former des flocons , la liqueur s'est éclaircie : j'ai décanté cette dissolution d'argent , lavé & recuit l'or en flocons , qui a repris le brillant métallique.

M. Brandt a observé que l'eau-forte qui tient en dissolution de l'or , a une couleur jaune , & qu'elle laisse tomber , au bout de quelque tems , de l'or sous la forme d'une poudre brune ; d'où il conclut que ce dissolvant ne s'unit que faiblement à l'or.

Quoiqu'il faille une once d'eau-forte à 42 degrés pour dissoudre un trente-deuxième de grain d'or, on peut rapprocher cet acide jusqu'au quart de son poids, sans que l'or s'en sépare; l'eau-forte prend alors une teinte ambrée, & dépose, au bout de trois semaines, sur les parois du flacon, un peu de pourpre minéral. On voit nager à la surface de l'acide nitreux, une pellicule d'or qui a son brillant métallique; elle se précipite d'elle-même sous forme de flocons.

Si l'on distille jusqu'à siccité la dissolution d'or dans l'acide nitreux, ce métal reste au fond de la cornue sous forme métallique.

Lorsqu'une once d'acide nitreux concentré ne contient qu'un trente-deuxième de grain d'or, & qu'on n'a précipité ce métal que par vingt-quatre grains d'argent, l'or se redissout dans l'acide quand il refroidit; en y remettant cinq ou six grains d'argent, & le faisant chauffer, l'or reparoît, pour disparoître par le refroidissement. J'ai fait voir cette expérience à MM. Tillet & Lavoisier le 24 avril, lorsqu'ils vinrent dans mon laboratoire avec la classe de Chimie de l'Académie.



Manière d'affiner l'Or, & d'éviter les pertes qu'entraîne ordinairement cette opération (ee).

Pour extraire les dernières portions d'argent que retient l'or de départ, connu sous le nom d'*or en chaux*, on emploie, aux Affinages, le moyen suivant. On fait bouillir trente marcs de cet or pendant quatorze ou quinze heures, avec seize ou dix-sept livres d'acide nitreux à 43 degrés. Cette opération se fait dans des cucurbites; l'eau-forte réduite en vapeurs s'exhale dans l'atmosphère: lorsqu'on a ainsi dissipé, par la décoction, plus des trois quarts de l'acide, on retire les cucurbites du feu, on décante l'eau-forte, & l'on met l'or dans des terrines; après l'avoir bien lavé, on le fait sécher pour le fondre.

Cet acide nitreux de reprise tient en dissolution de l'argent, du cuivre & de l'or.

J'ai essayé de cet acide nitreux de reprise, qui tenoit en dissolution un demi-grain d'or par once; d'autre ne m'en a produit, par once, que quatre trente-deuxièmes de grain,

(ee) J'ai envoyé ces observations à M. Necker le 16 mai 1780.

J'ai mis une goutte d'eau-forte de reprise des Affinages sur une lame de verre ; je l'ai examinée au microscope de Dellebare ; je n'ai rien apperçu dans ce fluide : si l'or y eût été tenu simplement suspendu, on l'auroit vu fluitant. J'ai exposé cette lame de verre sur du feu ; l'eau de dissolution s'étant évaporée (*ff*), j'ai examiné au microscope ce résidu salin, & j'y ai apperçu des dendrites transparentes de la plus grande élégance, & sur les extrémités, des cristaux triangulaires transparens, d'une teinte différente ; ayant chauffé plus fortement la lame de verre, ces cristaux triangulaires ont pris une couleur jaune & opaque, tandis que les dendrites formées par le nitre lunaire, n'ont pris qu'une teinte grise, sans cesser d'être transparentes : on remarquoit alors çà & là des taches noirâtres qui me paroissent dues à la portion de chaux de cuivre contenue dans l'eau-forte de reprise des Affinages.

C'est de cette dernière expérience dont s'est étayé M. Tillet, pour dire que l'or n'étoit point dissous, mais seulement suspendu dans l'acide

(*ff*) Lorsque l'évaporation se fait à l'air libre, l'eau-forte de reprise présente les mêmes effets.

nitreux : je laisse aux Physiciens & au Public instruit à juger le fait.

Sans s'arrêter à la quantité d'or plus ou moins considérable que l'acide nitreux diffout & enlève à la masse, la perte que l'on fait de cet acide mérite la plus grande attention, puisqu'elle représente une somme assez considérable. Les Affinages vendoient, l'année dernière, à la Cour des Monnoies, cent sous l'acide nitreux qu'ils emploient pour cette opération : en supposant qu'ils ne perdent que douze livres d'eau-forte sur seize, c'est donc une perte réelle de vingt écus ; mais, comme les dix-sept livres d'eau-forte sont quelquefois réduites à deux, on éprouve alors une perte de quinze livres d'eau-forte, ce qui représente une somme de soixante-quinze livres.

On peut éviter cette perte d'acide nitreux, en adaptant des chapiteaux & des récipients aux cucurbites dans lesquelles on fait la décoction de l'or. Cette opération se feroit très-commodément, en construisant pour cet effet une galère, avec un bain de sable semblable à celui où l'on rectifie l'acide vitriolique à Javelle.

L'eau-forte qu'on retireroit par ce moyen seroit propre à une autre reprise ; il n'y auroit pas sensiblement de cet acide de perdu, & celui

qu'on obtiendrait auroit même l'avantage de ne plus contenir de cuivre.

Par un procédé aussi simple, on épargneroit beaucoup de combustible ; on ne perdrait point d'acide ; & , ce qu'on doit compter pour quelque chose , c'est qu'on n'empoisonneroit point le voisinage par l'acide nitreux qui se trouve répandu dans l'atmosphère.

On fait ordinairement chaque année , aux Affinages , le départ de quarante mille marcs d'argent (*gg*) tenant or , & l'on y affine environ cinq ou six mille marcs d'or. On emploie à cet effet huit onces d'eau-forte à 43 degrés pour chaque marc d'or ; ce qui fait la consommation de trois mille livres de cet acide , dont on laisse évaporer les trois quarts dans l'atmosphère : c'est donc deux mille deux cents cinquante livres pesant d'eau-forte de perdue , ce qui représente une perte réelle de onze mille cinq cents livres. Ce même acide pouvant être

(*gg*) On prend cinquante-six sous par marc d'argent tenant au dessous de trois cents grains d'or ; lorsqu'il en contient davantage , l'excédent se paie sur le pied de huit livres par marc : c'est le prix qu'on paie pour l'affinage du marc d'or.

Pour affiner l'argent , on prend seize sous par marc.

de nouveau employé aux essais, il en résulteroit, pour les Affinages, un avantage réel de plus de trente mille livres, & le quartier ne seroit point infecté par cet acide.

Si l'argent qui est employé pour faire les monnoies contient toujours de l'or, c'est que l'acide nitreux qu'on emploie pour faire le départ, dissout de l'or; d'ailleurs on reporte à la précipitation par le cuivre l'eau-forte de reprise qui contient de l'or & de l'argent; ces deux métaux se précipitent par le même intermède: il fera donc de l'intérêt des Affineurs de précipiter en premier de l'eau-forte de reprise, l'or par le moyen de l'argent.

Précipitation de l'Argent par le Cuivre, ou réduction de ce métal par la voie humide.

Les substances métalliques dissoutes dans les acides, y sont dépouillées du principe métallifant, qui est un vrai phosphore. Si l'on met dans une dissolution d'argent faite par l'acide nitreux une lame de cuivre, la chaux d'argent, plus pesante que la terre du cuivre, s'empare du principe qui métallifioit cette dernière, & l'argent cristallise en beaux prismes tétraèdres

blancs, brillans, quelquefois articulés & croisés comme les dendrites d'argent vierge. Pour que cette cristallisation ait lieu, il faut qu'il n'y ait point excès d'acide, & que la plaque de cuivre occupe le fond du vase. L'argent précipité par le cuivre est plus ordinairement sous la forme d'une poussière feuilletée & grisâtre.

Pour enlever la portion de nitre cuivreux qui pourroit rester à la surface du précipité d'argent, qu'on nomme *chaux d'argent* dans le commerce, il faut la laver dans de l'eau distillée, jusqu'à ce qu'elle ne contienne plus de cuivre; ce qu'on reconnoît aisément, en versant dans cette eau de lotion quelques gouttes d'alkali volatil, qui lui fait prendre la plus belle couleur bleue si elle contient du cuivre.

L'argent précipité de l'acide nitreux par le cuivre peut être porté à douze deniers, si l'on a eu soin, après l'avoir bien lavé, de le mettre en digestion avec de l'alkali volatil, qui dissout le peu de cuivre qu'il auroit pu retenir.

Pour s'affurer si le nitre cuivreux ne contient point d'argent, il faut y verser quelques gouttes d'acide marin; cet acide s'empare de l'argent, & se précipite avec lui sous forme de flocons blancs, qu'on nomme *lune cornée*: celle-ci devient bientôt noirâtre.

Quoique j'aie dit, dans le paragraphe précédent, que l'argent précipité par le cuivre pouvoit être porté à un degré de pureté semblable à celui de l'argent de coupelle, cependant on doit donner la préférence à ce dernier, qui ne contient point de cuivre, lorsqu'on a employé assez de plomb pour pouvoir le vitrifier; mais comme cet argent peut contenir de l'or, il faut préférer, pour les essais, l'argent qu'on a retiré de la lune cornée. Si l'on coupelle de cet argent, qui est le plus pur connu, le bouton de retour se trouve avoir perdu de son poids à raison de l'absorption de l'argent par la coupelle; d'où il résulte que, si on avoit recours à la coupellation pour apprécier le titre de cet argent, qui est le plus pur, il ne reviendroit point au titre de douze deniers: aussi n'annonce-t-on point, dans le commerce, de l'argent à ce titre.

L'or peut être précipité de l'eau régale sous forme métallique, par l'intermède du cuivre; mais il n'affecte point, en se précipitant, une forme régulière, comme l'argent qu'on a séparé de l'acide nitreux par le cuivre. J'ai étendu de quatre parties d'eau distillée, de l'or dissous dans l'eau régale; j'ai mis dans cette dissolution une lame de cuivre bien décapée; vingt-quatre heures après, j'ai trouvé au fond du vase une

poudre d'un rouge brun , & à la surface de l'eau , des follicules d'or avec leur brillant métallique.

Pour enlever le cuivre qui peut être mêlé avec ce précipité d'or, il faut le laver dans de l'eau distillée , jusqu'à ce qu'elle en sorte sans être colorée ; il faut ensuite mettre cet or en digestion dans de l'alkali volatil , jusqu'à ce qu'il ne communique plus à celui-ci une couleur bleue. Ce précipité d'or ayant été recuit dans une tasse de porcelaine , y a pris une couleur d'un rouge brun ; ayant ensuite été fondu , puis dissous dans de l'eau régale , il a laissé précipiter de l'argent corné : mais, comme cet or ne contenoit point d'argent avant cette opération , il y a lieu de présumer que ce dernier métal a été fourni par le cuivre.

L'or que j'ai employé avoit été purifié de la manière suivante , qui me paroît préférable à toutes les autres dont je rendrai compte. On fait que l'or de départ retient toujours un peu d'argent , qu'on peut en séparer en dissolvant cet or dans l'eau régale ; vingt-quatre heures après , on trouve l'argent au fond du matras , sous forme de lune cornée. Si l'on distille cette dissolution dans une cornue de verre , on trouve au fond l'or sous forme métallique ; celui-ci

ayant été lavé, desséché & fondu, est dans le plus grand état de pureté où l'on puisse amener l'or. La précipitation de ce métal par l'éther, offre encore un moyen d'obtenir de l'or très-pur; mais cette opération est lente à se faire. Il faut pour cela verser une partie d'éther dans deux parties de dissolution d'or faite dans l'eau régale; aussitôt l'éther se colore en jaune en s'emparant de l'or: cette nouvelle dissolution nage à la surface de l'eau régale qui est décolorée. Au bout d'une année, & quelquefois de beaucoup moins de tems, l'or se dégage sous forme métallique, & affecte une cristallisation en dendrites. Ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'alors l'eau régale n'a plus la propriété de dissoudre l'or qui, après s'être séparé de l'éther, se trouve sous l'eau régale.

Le mercure peut aussi être employé à précipiter l'or de sa dissolution, & est un moyen d'obtenir ce métal dans son plus grand état de pureté.

L'or précipité par le mercure n'est point susceptible de cristalliser comme l'argent, qui produit alors l'amalgame connu sous le nom d'*arbre de Diane*. Si l'on met dans une dissolution d'or étendue de vingt-quatre parties d'eau distillée, six parties de mercure contre une d'or, presque

auffitôt la surface du mercure noircit, & l'or quitte l'eau régale pour se combiner avec ce mercure ; une portion de l'or se dégage avec son brillant métallique, mais cette portion même ne tarde pas à s'amalgamer & à prendre une couleur grise.

Pour séparer le mercure de l'or, je commence par bien laver l'amalgame dans de l'eau distillée ; je le mets ensuite dans un linge pour exprimer le mercure, puis je place cet amalgame solide, dans une tasse de porcelaine, sous la moufle d'un fourneau de coupelle, où je le fais chauffer par degrés, pour que le mercure s'exhale lentement ; il produit alors une fumée grisâtre, accompagnée d'une espèce de décrépitation (*hh*) : lorsqu'elle a cessé, il faut pour faire rougir la tasse, l'avancer sous la moufle ; après l'avoir laissé refroidir, on trouve que l'or poreux qui est dedans possède son brillant métallique. Cet or ne contient pas sensiblement d'argent, & il est beaucoup plus pur que celui des Affinages.

(*hh*) Cette décrépitation est due au mercure, & non au métal avec lequel il est amalgamé : elle n'a lieu que lorsque ce demi-métal bout & s'évapore à l'air libre ; car, lorsqu'il prend l'ébullition dans une cornue, il distille sans produire de bruit.

Manière d'essayer le Billon.

On nomme *billon* (ii) toute matière d'argent qui est alliée au dessous du titre fixé pour la fabrication des monnoies : ce nom se donne aussi à une monnoie décriée, à quelque titre qu'elle puisse être.

Pour déterminer la quantité d'argent que contient le billon, il faut en prendre un poids connu, & le faire dissoudre dans l'acide nitreux pur, qu'on étend ensuite de dix parties d'eau : en mettant une lame de cuivre dans cette dissolution, l'argent se précipite sous forme métallique ; après l'avoir lavé, séché & pesé, on détermine la quantité de ce métal qui se trouve dans le billon.

Cette opération est nécessaire pour parvenir à déterminer la quantité de plomb qu'on doit employer, si l'on a dessein d'extraire l'argent du billon par la coupellation.

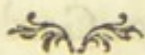
Pour apprécier le billon, il faut savoir que le titre de l'argent monnoyé de France est à onze deniers, parce qu'il est allié d'un douzième

(ii) On donne aussi le nom de *billon* à toute matière d'or alliée au dessous du titre.

de cuivre rouge. Le titre des louis d'or est de vingt-deux karats (*kk*), c'est-à-dire, que vingt deux parties d'or fin sont alliées à deux parties de cuivre rouge. Le cuivre qu'on fait entrer dans l'or & l'argent, sert à donner de la dureté à ces métaux; mais comme cet alliage n'est pas constamment exact, à cause de la différence de gravité de ces métaux, la loi passe dans l'essai des matières des trente-deuxièmes de grain de moins pour l'or, & des grains de moins pour l'argent : c'est ce qui est désigné sous le nom de *remède d'aloï*.

L'Administration s'est occupée, en 1763, des moyens de rendre les essais uniformes, & a produit alors un Règlement relatif aux faits énoncés dans le rapport qui a été rédigé par MM. Hellot, Macquer & Tillet. Voici l'extrait de l'Arrêt du Conseil, &c. que je me fais un devoir de remettre sous les yeux, parce qu'il est nécessaire de le connoître.

(*kk*) L'or de bijoux doit être à vingt karats, jusqu'au poids d'un marc inclusivement; si l'ouvrage pèse plus d'un marc, il faut que l'or soit à vingt-deux karats.



A R R Ê T
DU CONSEIL D'ÉTAT DU ROI,
E T
LETTRES-PATENTES SUR ICELUI,

Registrées en la Cour des Monnoies le 9 mars 1764.

*Qui prescrivent à tous les Essayeurs des hôtels
des Monnoies du Royaume, une méthode uni-
forme pour faire des essais d'Or & d'Argent.*

Du 5 décembre 1763.

ARTICLE PREMIER.

IL ne sera fait à l'avenir aucun essai d'or & d'argent dans les hôtels des Monnoies, par les Essayeurs desdites Monnoies, que dans les coupelles, soit doubles, soit simples, qui seront faites & formées de la manière prescrite par les articles suivans; lesquelles seront prises à Paris au bureau des Orfèvres; & dans les Monnoies du Royaume, chez celui qui sera indiqué & nommé par les Juges-Gardes de chacune desdites Monnoies, lesquels veilleront à la fabri-

cation & perfection desdites coupelles, & qu'il ne soit fait d'essais que dans icelles.

ARTICLE II.

Lesdites coupelles ne seront composées que de pure chaux d'os calcinés jusqu'au blanc, parfaitement lessivée, passée dans un tamis de soie très-fin, & formées sous une presse destinée à cet effet, dont la coupe & le modèle seront envoyés dans chaque Monnoie, pour être remis à celui qui sera chargé de former lesdites coupelles.

ARTICLE III.

Les coupelles simples auront quatre lignes au moins d'épaisseur, en partant du fond du bassin; & les coupelles doubles seront faites, relativement à leur étendue, dans les mêmes proportions que les coupelles simples, pour que le bain de plomb soit contenu facilement, & qu'elles aient assez de matière pour absorber toute la litharge.

ARTICLE IV.

Il ne sera employé pour tous les essais qui seront faits à l'avenir, que le plomb neuf le plus pauvre, lequel, pour établir l'uniformité,

sera fourni par le Clerc de la communauté des Orfèvres de Paris, auquel Sa Majesté enjoint de le tenir toujours au même degré de pauvreté.

ARTICLE V.

Les doses de plomb qui seront employées aux différens essais, resteront fixées dans les proportions suivantes, sans qu'aucun Essayeur puisse s'en écarter, à peine de cinq cents livres d'amende; savoir: pour l'argent d'affinage, il sera employé deux parties dudit plomb pur, ou le double du poids destiné à l'essai; pour l'argent à onze deniers douze grains, titre prescrit pour la vaisselle plate, quatre parties de plomb; pour l'argent à onze deniers & au dessous, six parties de plomb; pour l'argent à dix deniers & au dessous, huit parties de plomb; pour l'argent à neuf deniers & au dessous, dix parties de plomb; pour l'argent à huit deniers & au dessous, douze parties de plomb; pour l'argent à sept deniers & au dessous, quatorze parties de plomb; pour l'argent à six deniers & au dessous, seize parties de plomb.

ARTICLE VI.

Il sera déposé au Greffe de chacune de ses Cours des Monnoies, pour servir d'étalon, un

poids de *semelle entière* (11), dont le poids principal fera de trente-six grains, poids de marc, sur lequel fera inscrit *douze deniers*; & les diminutions de ce poids, jusqu'au quart de grain de fin, seront d'un rapport exact entr'elles & avec ledit poids représentant douze deniers de fin, & lesdites diminutions seront pareillement numérotées par des chiffres qui en désignent le poids.

ARTICLE VII.

Permet néanmoins Sa Majesté à tous les Esfayeurs, de se servir de la demi-semelle ou de dix-huit grains d'argent pour la matière de l'esfai, & veut en conséquence qu'il soit déposé aussi au Greffe de chacune de sesdites Cours, un poids de semelle sur lequel sera aussi inscrit *douze deniers*, dont le poids principal ne sera que de dix-huit grains, poids de marc, & dont les diminutions, jusqu'au quart de grain de fin, seront pareillement numérotées par des chiffres qui en désignent le poids.

ARTICLE VIII.

Il fera pareillement déposé au Greffe de cha-

(11) La suite des poids, relative à la fixation du titre de l'or & de l'argent, se nomme *semelle*.

cune de fefdites Cours des Monnoies , pour fervir d'étalon , une femelle pour les effais d'or , dont le poids principal fera fixé à vingt-quatre grains , poids de marc , & le poids principal de la demi-femelle , à douze grains , avec infcription de 24 K. fur lefdits poids principaux , tant de la femelle que de la demi-femelle ; & feront les diminutions defdits poids , jufqu'au trente-deuxième de fin , dans un rapport exact entr'elles & avec lefdits poids principaux , numérotés avec les chiffres qui en désigneront le poids ; défendant de fe fervir à l'avenir d'une femelle , pour l'or , dont le poids principal ne feroit que de fix grains , à peine de cinq cents livres d'amende.

ARTICLE IX.

Fait Sa Majesté défenses à tous Effayeurs de faire usage des poids de femelle ou demi-femelle , tant pour l'or que pour l'argent , que le poids principal , tant de la femelle que de la demi-femelle , n'ait été étalonné en fefdites Cours des Monnoies , & marqué du poinçon qui fera par Elle désigné à cet effet.



Expériences qui prouvent que le Plomb ne contient point d'Or, comme le voudroient insinuer quelques Savans modernes.

Quand je me suis occupé de l'extraction de l'or qui se trouve dans les végétaux, mon dessein n'étoit pas d'insinuer au public qu'on pouvoit tirer de ce travail quelque avantage pécuniaire, puisque la petite quantité d'or que je retire de ces végétaux, ne peut pas même dédommager des frais nécessaires pour l'obtenir. Je n'ai eu d'autre but en cela que de constater un fait dont la connoissance pouvoit servir à étendre celles que nous avons déjà sur la combinaison des mixtes. J'aurois moins tardé à publier les résultats de ce travail, si le rapport de la classe de Chimie, que l'Académie avoit chargée, à ma sollicitation, de répéter mes expériences, eût été fait plus tôt.

Ce rapport, loin d'éclaircir le fait, répand sur cette matière plus d'incertitude qu'il n'y en avoit auparavant, puisque ces Messieurs disent que l'or qu'ils retirent ne vient point des végétaux, mais du plomb qu'on emploie pour la scorification, tandis que Beccher, Henckel,

MM. de Lauraguais, Rouelle, d'Arcet & Bertholet, disent que les cendres des végétaux fournissent de l'or.

On lit *pages 10 & 11* d'un ouvrage (*mm*) publié par ces derniers Chimistes :

« Il résulte de la première expérience de
 » M. Bertholet sur la cendre de vigne, qu'un
 » quintal réel de cette cendre ne pourroit don-
 » ner que quarante grains huit vingt-cinquièmes
 » d'or. »

Les autres expériences faites par M. Bertholet, lui ont fourni beaucoup moins d'or ; MM. Rouelle & d'Arcet n'ont retiré, par quintal de cendre, que trois grains un cinquième d'or.

Cette variation (*nn*) dans les produits ne fait-elle pas connoître que les cendres qui ont

(*mm*) Cet ouvrage, en 19 pages in-12, a pour titre ; *Expériences faites par MM. Rouelle & d'Arcet, d'après celles de M. Sage* ; il a été imprimé en 1778, & se vend chez Debure, Libraire.

(*nn*) L'acide nitreux concentré ayant la propriété de dissoudre l'or, il peut se faire que la variation dans les produits provienne de ce que ce métal aura été dissous ; cet or peut aussi avoir été absorbé en partie pendant la coupellation. L'exactitude exigeoit de réduire les coupelles, & de repasser le plomb qu'elles avoient produit ; c'est ce qui n'a pas été fait.

été employées différoient entr'elles? On verra par la suite, que la manière d'opérer peut encore influencer sur la quantité des produits. Sans avoir cette précision mathématique dont M. d'Arcet me gratifie, je ne crains point d'avancer que l'habitude du travail docimastique m'a donné quelque avantage sur les autres à cet égard.

Les Chimistes de l'Académie, après avoir travaillé pendant un an sur *trois livres de cendres produites par cent livres de sarment* qui avoit été brûlé par M. Baumé, disent, dans le rapport qu'ils ont fait à l'Académie le 21 août 1779, qu'ils ont retiré du minium réduit avec les cendres & le flux noir, trois grains d'or par quintal de cendre : ce produit est semblable à celui de MM. Rouelle & d'Arcet. Les Académiciens attribuent cet or au plomb, quoique le minium qu'ils ont employé ne leur ait rendu par la coupellation, lorsqu'ils l'ont réduit par la poix résine, qu'un grain d'argent & point d'or; & ils fondent leur assertion sur ce que ce même minium, ayant été réduit par le flux noir, donne, par la coupellation, une minicule d'argent mêlée d'or : *Le plomb*, disent-ils, *éprouve alors plus de chaleur pour sa réduction; c'est ce qui facilite la réunion des molécules d'or qu'il contient.*

Mais cette expérience ne feroit-elle pas plutôt contre ces Messieurs que contre moi ? En effet, le flux noir étant composé, pour la plus grande partie, d'alkali du tartre, ne doit-on pas regarder comme un produit du végétal, l'or qu'on trouve dans le plomb qui a été réduit du minium par l'intermède de ce flux, puisque, d'un autre côté, cette même chaux de plomb, revivifiée par le moyen de la poix résine, ne produit plus qu'une minicule d'argent ?

De plus, les Commissaires de l'Académie n'ont opéré que sur une quantité de cendres provenue de la combustion du même sarment. Ces Chimistes voyant qu'elles rendoient si peu, n'auroient-ils pas dû brûler d'autres sarments, pour examiner s'ils trouveroient de la différence dans les produits ? Ils devoient d'autant moins s'en dispenser, que j'avois observé, dans mon Mémoire, que le bois qui avoit été dépouillé de sa matière extractive par l'eau, ne fournissoit presque plus d'alkali, & pas sensiblement d'or.

Je me rendis chez M. Baumé au jour indiqué, pour commencer les expériences que j'avois prié l'Académie de faire répéter ; mais des malheurs sans nombre qui arrivèrent aux four-

neaux, aux creufets & aux balances d'effais de M. Baumé, me firent voir que ce Chimiste, très-habile d'ailleurs, n'étoit rien moins qu'exercé dans les opérations de docimastique ; c'est ce qui me fit prendre le parti d'engager MM. les Commissaires à me voir opérer. Ils se rendirent à mon laboratoire, avec M. Baumé, le premier septembre 1778 ; réduction du plomb, scorifications des cendres, coupellations & départ, tout fut fait & répété *sans malheurs*, & avec précision, dans l'espace de deux heures, quoique j'eusse employé toutes les matières qui m'avoient été apportées par M. Baumé.

Malgré ces expériences authentiques, & celles de Beccher, de MM. Rouelle, d'Arcet, Bertholet, &c. la classe de Chimie de l'Académie a dit, dans son rapport, que l'or qu'elle obtenoit étoit contenu dans le plomb, & non dans les végétaux ; c'est ce qui me porta à lire & à déposer sur le champ, à l'Académie, ce qui suit.

« Les Chimistes savoient qu'il n'y a point de
 » plomb qui ne contienne une parcelle d'ar-
 » gent ; c'est ce qui a été vérifié, avec beau-
 » coup de précision, par M. Tillet : mais on
 » ignoroit que le plomb contînt de l'or, comme
 » veulent le faire entendre ces Messieurs par

» leur rapport. Qu'il me foit permis de citer
» les expériences que j'ai faites en présence des
» Commissaires de l'Académie, auxquels s'é-
» toient joints MM. le Roi, Tillet, & plusieurs
» autres personnes. J'employai, comme on le
» fait, les matières qui furent apportées par
» M. Baumé; le minium, réduit par la poix ré-
» fine, ne nous a fourni, par la coupellation,
» qu'une molécule d'argent qui ne contenoit
» point d'or, tandis que le même minium,
» ayant été fondu avec les cendres de sarment
» & le flux noir, a produit un culot de plomb
» qui a rendu, par la coupellation, un grain de
» fin plus pesant que le précédent, lequel ayant
» été mis dans de l'acide nitreux précipité, mar-
» quant 27 degrés à l'aréomètre, a laissé une
» minicule ronde d'or, qui avoit son brillant
» métallique. Ces expériences furent répétées
» dans le même tems, avec les mêmes matiè-
» res, & les résultats ont été semblables aux
» précédens.

» Pour moi, j'attache peu d'importance à
» mon travail; je ne suis pas l'auteur de la dé-
» couverte de l'or dans les végétaux; mais en
» conscience, & d'après la manière très-incer-
» taine de travailler de M. Baumé, que vous
» ne pouvez nier, Messieurs, pouvez-vous,

» fans avoir fait vous-mêmes ces expériences,
 » annoncer à la postérité, au nom de l'Aca-
 » démie, pour des vérités, des faits contredits
 » par l'expérience même ?

» Rappelez-vous, Messieurs, que j'ai fait part
 » dans le tems à l'Académie, que pour conf-
 » tater mes expériences, j'avois prié M. le
 » comte d'Arci de les faire répéter par les Of-
 » ficiers des mines de Bretagne. Leur rapport
 » est conforme à ce que j'ai avancé, c'est-à-
 » dire, que le minium, réduit par la poix ré-
 » fine, ne produit, par la coupellation, que de
 » l'argent, tandis que le minium, après avoir
 » été fondu avec des cendres de végétaux &
 » du flux noir, produit du plomb qui fournit,
 » par la coupellation, de l'argent contenant de
 » l'or. »

L'Académie n'a rien objecté à la lecture de
 ces observations, parce qu'elles sont exactement
 vraies, & conformes à ce que j'ai fait & lu à
 l'Académie en 1778.



Observations sur les différentes substances métalliques, & particulièrement sur l'Or qu'on rencontre dans les cendres des végétaux ;

Lues à l'Académie le 23 mai 1778.

Quoique Henckel ait dit dans le quatorzième chapitre du *Flora Saturnifans*, p. 249, que les plantes peuvent réellement & essentiellement contenir de l'or, cette assertion n'étant étayée d'aucune expérience, les Chimistes n'y ont point fait attention ; celles dont je vais rendre compte feront connoître que les végétaux contiennent de l'or. Malgré que j'eusse multiplié & varié mes essais de manière qu'il ne me restoit aucun doute, je me suis contenté d'en déposer les résultats à l'Académie, sous cachet, dans le dessein de ne faire part de mes expériences que lorsqu'elles auroient été répétées par d'autres, & c'est ce que je viens d'apprendre, par un rapport que m'a remis M. le comte d'Arci ; il a été fait par les Officiers des mines de Poulaoen, qui sont très-exercés dans la Docimastie.

M. Rey de Morande, Négociant de Cadix, m'ayant dit qu'il avoit vu extraire de l'or des cendres de farment, je résolus de vérifier ce fait.

Dans ce dessein, je fis brûler du sarment dans un fourneau; j'obtins une cendre grisâtre très-légère: ayant passé dedans un barreau aimanté, je le retirai couvert de parcelles de fer; je les rassemblai avec le doigt, & elles firent houppe à l'extrémité du barreau.

J'ai fondu, dans un creuset de Hesse, une once vingt-quatre grains de cendres de sarment avec une demi-once douze grains de minium (oo), deux onces de flux noir & un peu de poudre de charbon; le culot refroidi, j'ai trouvé sous les scories un culot de plomb, dont j'ai retiré, par la coupellation, un grain de fin mêlé d'or & d'argent d'un jaune pâle: après y avoir ajouté deux parties d'argent pur, j'ai mis en digestion ce mélange métallique dans de l'acide (pp) nitreux précipité; l'argent s'est dissous; il est

(oo) J'ai pris pour témoin, dans ces expériences, le grain de coupelle produit par le plomb qui avoit été réduit par le flux noir, parce que j'ai reconnu qu'il étoit plus pesant, à raison d'une partie d'or qu'il contenoit: le même minium, réduit par la poix résine, produit, par la coupellation, une minicule d'argent moins pesante, parce qu'elle ne contient point d'or.

(pp) Cet acide marquoit 27 degrés à l'aréomètre de M. Baumé.

resté au fond du matras un grain d'or, qui, après avoir été lavé & séché, m'a fait connoître que ce dernier métal se trouvoit dans la proportion de quatre gros douze grains dans un quintal de cendres de farment.

J'ai répété au moins vingt fois cette expérience avec un égal succès : j'ai essayé des farments de Saint-Cloud, de Vincennes, & de ceux d'une vigne du Jardin du Roi ; je n'ai point trouvé de différence sensible dans leur produit en or.

Ayant calciné de ces cendres de farment dans un test, elles se sont agglutinées, à demi vitrifiées, & sont devenues d'un gris foncé ; ayant exposé cette espèce de fritte à un feu très-violent, elle a produit un émail noir.

J'ai essayé de retirer l'or de la fritte des cendres de farment, en employant le procédé que j'ai décrit ci-dessus ; j'ai reconnu que le plomb se rassembloit bien plus difficilement, & qu'on en retiroit moins d'or.

Les cendres de bois de hêtre, ayant été traitées de la même manière que celles de farment, m'ont produit, par quintal, deux gros trente-six grains d'or ; les cendres de ce même bois qui avoit été flotté, ne m'ont point donné d'or.

D'après les essais de M. Gérard, l'un des Officiers

ficiers des mines de Poullaoen, il résulte que les cendres de chêne contiennent de l'or, & qu'on en peut extraire ce métal après avoir bien lessivé ces cendres.

Voulant déterminer si les bois rouges contenoient plus d'or que ceux qui sont blanchâtres, j'ai incinéré du bois de Campêche; la cendre que j'ai obtenue étoit plus grisâtre que celle du farget; j'en ai retiré, avec un barreau aimanté, une plus grande quantité de fer en parcelles, plus fortes que celles des cendres des autres bois: la cendre du bois de Campêche ne m'a pas produit sensiblement d'or. Le bois de Campêche se vend dépouillé de son écorce: l'or résideroit-il dans la partie corticale des végétaux?

Le terreau végétal n'étant qu'une altération spontanée des végétaux, par le concours de l'air & de l'eau, j'ai pensé qu'il pourroit contenir de l'or. Pour m'en assurer, j'ai incinéré du terreau d'une année, qui avoit été fait avec de la paille; j'ai traité cette cendre de la même manière que celle de farget, & j'ai retiré un gros cinquante-six grains d'or par quintal de cendres de terreau.

La terre végétale, *humus*, (*terra vegetabilis*) n'étant qu'un terreau altéré, où il se trouve

plus de quartz, de fer & d'argile que dans le terreau, j'ai cherché à m'affurer si elle contenoit de l'or. Pour cet effet, j'ai calciné (qq) de la terre végétale d'un potager, afin d'incinérer les parcelles de végétal qu'elle contenoit encore; & l'ayant traitée avec le minium & le flux noir, comme les cendres de farment, j'ai retiré, par quintal de terre végétale (rr) calcinée, deux onces trois gros quarante grains d'or (ff). J'ai essayé d'autres terres végétales qui ne m'ont produit, par quintal, que cinq gros d'or.

L'analyse de la terre de bruyères, (*humus pauperata*, Linn. *arena campestris*, Linn.) que j'ai lue à l'Académie le 17 juin 1779, fait connoître qu'elle contient beaucoup moins d'or.

La terre de bruyères (tt) diffère du terreau

(qq) La terre végétale calcinée, après avoir été séchée, diminue d'un cinquième.

(rr) La terre végétale que j'ai essayée, étoit celle d'un potager qui avoit été fumé annuellement avec de la litière, depuis plus de soixante ans.

(ff) J'ai observé qu'il falloit coupeller rapidement, à l'aide d'un feu vif, pour que le grain de retour annonçât le produit exact; car en coupellant lentement, il y a souvent absorption d'une partie du fin.

(tt) Cette terre paroît produite par la décomposition des bruyères.

& de l'*humus*, en ce qu'elle ne contient presque point d'argile ; elle est composée de sablon blanc & de parcelles de racines ligneuses noires : ces débris de végétaux s'y trouvent dans la proportion d'un quart, & le sablon forme les trois autres parties.

Les Jardiniers ont reconnu que la terre de bruyères étoit préférable aux autres terres végétales, pour plusieurs espèces de plantes dont les racines étoient trop foibles pour pénétrer dans les autres terres, à cause de la ténacité de l'argile que ces terres contiennent.

Avant d'analyser la terre de bruyères, je l'ai passée au tamis de crin, pour en séparer les portions de grosses racines qu'elle contenoit. Les lavages, la distillation, la calcination, la scorification & la coupelle, sont les opérations à l'aide desquelles je suis parvenu à déterminer les principes de la terre de bruyères. Les opérations dont je vais rendre compte ont été faites sur cette terre, que j'avois eu soin de faire sécher au soleil.

J'ai mis de la terre de bruyères dans de l'eau ; lorsque les portions de végétaux qu'elle contenoit en eurent été pénétrées, elles se précipitèrent : alors j'agitai cette eau, & la décan-

tai ; elle tenoit suspendue une partie de ces débris de végétaux. En versant à plusieurs reprises de nouvelle eau sur ce résidu, & en la décantant successivement après l'avoir agitée, j'ai obtenu un sablon blanchâtre ; ayant retenu sur un filtre les portions de végétaux que l'eau avoit séparées de la terre de bruyères, & après les avoir fait sécher, j'ai obtenu une poudre noire sans cohérence, laquelle ne m'a point paru contenir sensiblement d'argile.

J'ai calciné dans un têt de la terre de bruyères, qui a répandu une odeur aussi désagréable que celle de la tourbe ; elle a brûlé en s'enflammant : le résidu étoit d'un gris jaunâtre, & pesoit un quart de moins. En passant un barreau aimanté dans cette terre calcinée, j'en ai retiré des parcelles de fer.

On reconnoît par les produits de la distillation de cette terre, que les végétaux qu'elle contient ont commencé à se putréfier (*uu*). J'ai distillé au fourneau de réverbère une livre de terre de bruyères ; elle a produit une once

(*uu*) Les racines des plantes ligneuses qui n'ont point été altérées par la putréfaction, ne produisent point d'alkali volatil par la distillation.

d'esprit alkali volatil foible (xx), & environ trois gros d'huile empyreumatique figée & légère, beaucoup d'air : le résidu pesoit un fixième de moins ; il étoit composé de charbon mêlé de sablon.

L'expérience suivante fera connoître que la terre de bruyères contient de l'or, mais en petite quantité ; ce qui n'est point étonnant, puisque les substances végétales ne s'y trouvent que dans la proportion d'un quart, & qu'elles n'y sont pas même converties en terre.

J'ai fondu une once vingt-quatre grains de terre de bruyères calcinée, avec une demi-once de minium & trois onces de flux noir (yy) ; j'ai obtenu un culot de plomb, qui a produit, par la coupellation, un bouton de fin mêlé d'or & d'argent. Après avoir fait l'inquart, j'ai re-

(xx) Il paroît qu'une portion de cet alkali volatil est combinée avec de l'acide végétal, puisqu'il ne fait presque point d'effervescence avec les acides, & qu'il ne verdit que foiblement la teinture des violettes.

(yy) Le sablon étant en très-grande quantité dans la terre de bruyères, il faut employer un tiers de plus de flux noir que pour la terre végétale, parce que sans cela la fritte se boursouffleroit, seroit de difficile fusion, & le plomb ne se rassembleroit pas.

connu que l'or ne se trouvoit dans cette terre calcinée, que dans la proportion de deux gros trente-six grains par quintal. S'il y a une si grande différence entre le produit de cette terre & celui de la terre végétale, qui a fourni deux onces trois gros quarante grains d'or par quintal, c'est, comme je l'ai dit ci-dessus, parce que la terre de bruyères ne contient qu'un quart de son poids de végétaux à demi décomposés, tandis que la terre végétale est le résidu de la décomposition d'une immense quantité de végétaux.

Le sablon que j'avois retiré de la terre de bruyères, ayant été traité par la scorification, en employant les mêmes doses de flux & de minium que dans l'expérience précédente, n'a point produit d'or; ce qui prouve que ce métal n'existe que dans les portions de végétaux que cette terre contient.

S'il en faut croire Adam de Saint-Victor, dans une Hymne à S. Jean l'Evangeliste, citée par Beccher au quatrième chapitre du premier supplément de sa Physique souterraine, page 304, cet Apôtre, pendant son exil dans l'île de Pathmos, s'occupoit à retirer l'or des végétaux.

*Inhexhaustum fert thesaurum,
 Qui de virgis fecit aurum,
 Gemmas de lapidibus.*

Beccher, après avoir dit qu'il paroît d'abord très-étonnant qu'on puisse faire de l'or avec les végétaux, *ex virgis aurum facere, ex vegetabili metallum, id primo intuitu valde durum*, raconte qu'un Jésuite lui remit de la cendre de tamarisc, en le priant de l'essayer, & qu'il en tira de l'or. Ce Jésuite demanda à Beccher le plus grand secret, parce qu'il craignoit, disoit-il, que ses supérieurs n'appriissent qu'il eût fait cette découverte, vu l'usage où ils étoient de condamner à une prison perpétuelle ceux d'entr'eux qui s'occupent d'Alchimie. Or Beccher regardoit comme un procédé alchimique l'extraction de l'or des végétaux, parce qu'il croyoit qu'on faisoit ce métal, & qu'il n'existoit point tout formé dans les plantes; il avoit la même opinion du fer qu'on en retire.

Il résulte des expériences dont je viens de rendre compte, qu'on peut extraire de l'or des cendres de farment, de hêtre & de chêne, du terreau, de la terre végétale & de celle de bruyères; que l'or, ainsi que le fer, sont parties intégrantes des végétaux: mais on voit

que l'or s'y trouve en bien moindre quantité que le fer ; car, en faisant attention que le bois de chêne le plus compacte ne fournit qu'environ la deux centième (22) partie de son poids de cendres, & que l'or ne se trouve dans les végétaux où il est le plus abondant, que dans la proportion de quatre gros douze grains par quintal de cendres, il est facile de reconnoître combien il y est étendu. Les bois flottés ne produisant pas sensiblement d'or, ce métal seroit-il contenu dans la partie extractive des végétaux ? Enfin, si l'on extrait de la terre végétale une plus grande quantité d'or que des cendres des végétaux, c'est qu'elle est le produit d'une plus grande quantité de végétaux décomposés (*aaa*). Serait-ce à la modification

(22) Il faudroit donc vingt mille livres pesant de bois pour produire un quintal de cendres.

(*aaa*) Ne pourroit-on pas apprécier, par la quantité d'or que fournit le quintal de terre végétale, de quelle quantité de végétaux elle est le résultat ? En prenant pour terme de comparaison la cendre de sarment, dont le quintal rend quatre gros d'or, & en estimant qu'il faut vingt mille livres de bois pour produire cent livres de cendres, qui rendent quatre gros d'or, la terre végétale, qui en fourniroit deux onces deux gros, seroit donc le produit de la terrification de quatre-vingt-dix mille livres de bois.

de l'or & à celle du fer, par le moyen de l'acide végétal, que feroient dues les différentes couleurs des fleurs & des bois?

Résumé.

Le plomb obtenu du minium réduit par la poix résine, ne produit, par la coupellation, qu'une minicule d'argent; mais, lorsque ce même minium a été réduit par le flux noir, il fournit de l'argent mêlé d'une parcelle d'or.

La même quantité de minium, réduite avec le flux noir & le terreau calciné, font connoître que l'or se trouve dans cette terre végétale dans la proportion de

	onces	gros	grains	
Terreau	0	1	56	} par quintal.
Terre de bruyères	0	2	36	
Bois de hêtre	0	2	36	
Sarment	0	4	12	
Terre de jardin	0	5	00	
Terre de potager fumée toutes les années depuis 60 ans	2	3	40	

Si les végétaux ne fournissent point d'or, on pourroit présumer qu'il a été porté par hasard dans la terre végétale; mais n'est-il pas plus

plausible de dire que celle qui fournit dix fois plus d'or que le terreau, est le produit d'une quantité de végétaux dix fois plus considérable ?

Je ne fais pas pourquoi, dans plus de cent essais que j'ai faits, soit sur les cendres des végétaux, soit sur les terres végétales, le grain de retour de la coupelle étoit toujours jaune, tandis que la minicule, qui a été obtenue par ceux qui ont répété ces expériences, étoit blanche. Je crois que cela peut provenir de la manière de mettre en bain le flux ; car ayant employé, pour les expériences de l'Académie, son minium, ses cendres & ses creufets, j'ai eu un grain de retour très-petit, il est vrai, mais ayant une teinte jaune (*bbb*) : ce même grain ayant été passé à l'acide nitreux, a laissé une minicule d'or jaune, brillant & ductile. Ces Messieurs n'ont jamais obtenu, dans leurs expériences, l'or que sous forme d'une poudre noire.

(*bbb*) Les Chimistes de l'Académie attribuoient cette couleur à une pellicule de litharge ; mais le grain d'or brillant qui restoit dans l'acide nitreux, démontra que c'est à ce métal, & non à la litharge, qu'étoit due la couleur jaune du grain de retour sur la coupelle.

Les Chimistes de l'Académie ont retiré du minium traité avec la cendre de farment, trois grains d'or par quintal, produit net semblable à celui de MM. Rouelle & d'Arcet. M. Bertholet a quelquefois obtenu le *minimum* de ces Messieurs; mais il a eu un *maximum* de quarante grains huit vingt-cinquièmes d'or par quintal réel de cendres de farment.

M. Rai de Morande, qui m'engagea à essayer les cendres de farment, m'affura avoir vu extraire, à Lyon, pour quarante-quatre livres d'or d'un quintal de ces cendres. Les cendres de farment de M. Baumé ne m'ont pas fourni sensiblement plus d'or qu'à lui. J'ai eu occasion d'essayer des cendres de farment que j'avois brûlé, qui ne m'ont point fourni plus d'or que celles de M. Baumé, tandis que d'autres m'en ont rendu jusqu'à quatre gros douze grains par quintal.

Je ne puis croire que l'or que j'ai obtenu ait été fourni par les creusets de Hesse que j'ai employés, puisqu'en répétant ces expériences dans des creusets de Paris, j'ai eu également des produits aurifères.

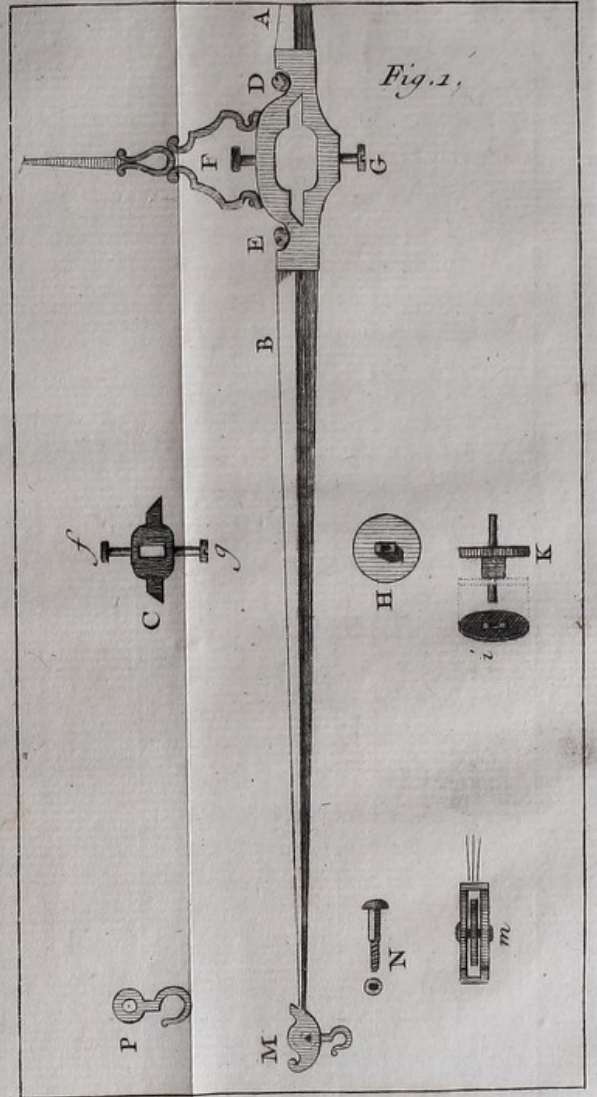
Je finirai en disant que, tels que soient ou pourront être les rapports de ceux qui ont répété & répéteront ces expériences, ils ne pour-

ront me faire changer d'opinion; car j'ai apporté tant de soin dans mon travail, que je ne crois pas qu'il soit possible que je me sois trompé. Le ton d'ironie de ceux qui ont écrit & parlé contre ces expériences, ne peut empêcher que l'or n'entre comme principe dans les végétaux tout aussi réellement que le fer, dont l'existence dans ces mêmes végétaux n'est aujourd'hui contestée par personne.

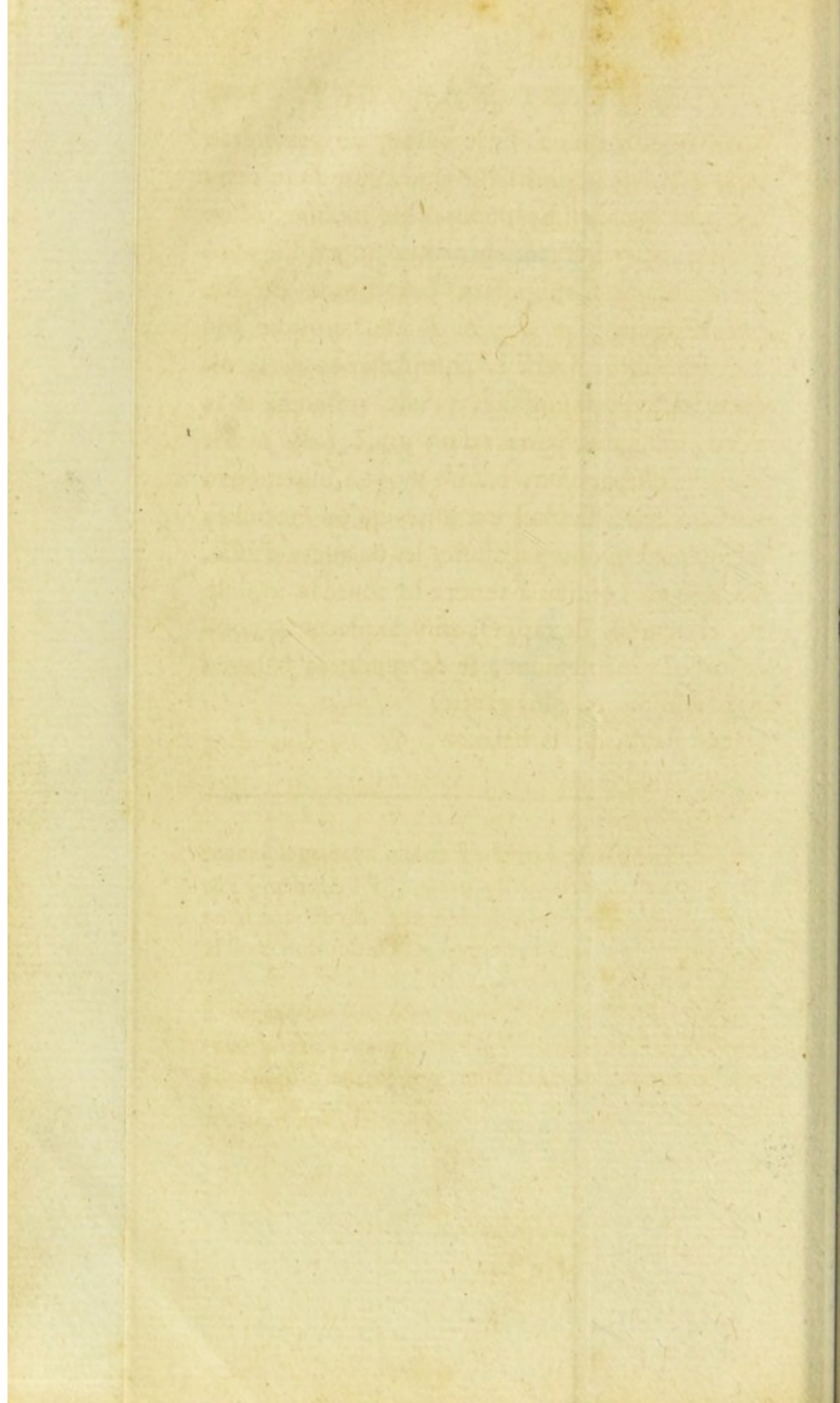
Des Balances d'essai.

La balance est un levier du premier genre, qu'on a nommé fleau; un axe le sépare en deux. Sa forme est une lame triangulaire aiguë (*bbb*); à la partie supérieure du fleau, correspondante à l'axe, est fixée une aiguille qui indique l'inclinaison des bras de la balance. Celles qui servent à faire apprécier le produit des essais, doivent être de la plus grande sensibilité; elle dépend de la position du centre de gravité, relativement à celui de suspension. La balance est moins sensible, & se porte à un équilibre plus constant, lorsque le centre de gravité est au dessous de

(*bbb*) Cet axe se nomme couteau, & repose sur des tables d'acier ou dans des fourchettes.



Fleau de la Balance d'essai.



celui de suspension. Si le centre de gravité se trouve un peu plus haut que celui de suspension, le fleau est beaucoup plus mobile, & ne peut conserver l'équilibre que quand l'égalité est absolue. Connoissant l'exactitude de M. Mégnié (ccc), je le priai de me faire une balance d'essai : il eut la complaisance de l'exécuter ; elle est si sensible, qu'elle trébuche à la deux millième partie d'un grain (ddd). M. Mégnié est parvenu, par un moyen ingénieux, à éviter les difficultés extrêmes qu'on éprouve, lorsqu'il est question d'ajuster les balances d'essai. Ce moyen consiste à rendre le couteau mobile par quatre vis de rappel, afin de placer ce couteau convenablement, & de rendre la balance plus sensible & plus exacte.

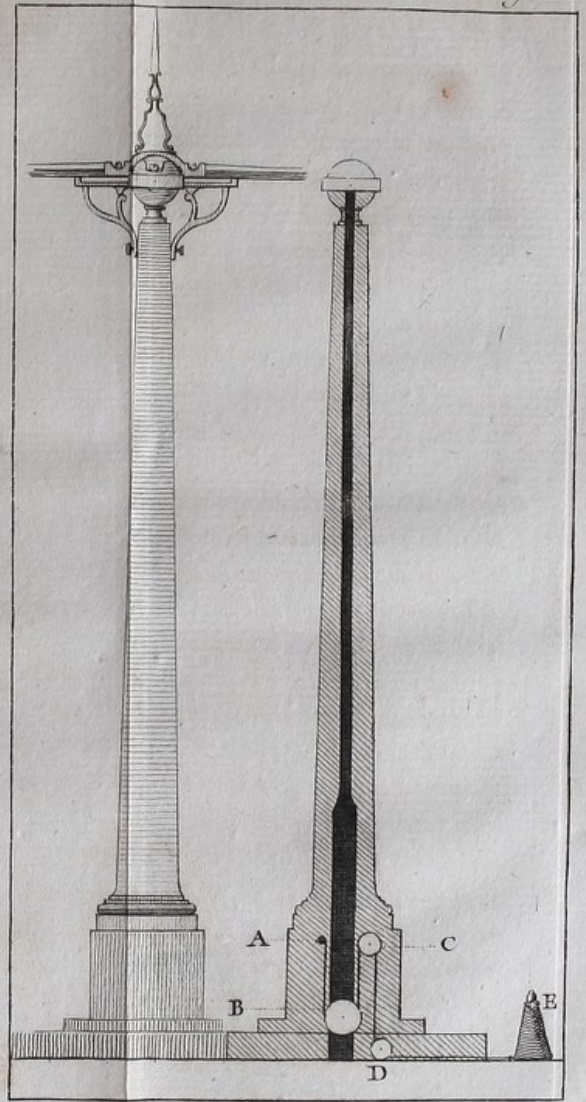
Le fleau de la balance, *fig. 1*, doit être

(ccc) Cet habile Artiste est connu avantageusement par le quart de cercle qu'il a présenté à l'Académie, & par le micromètre à l'aide duquel il divise une ligne quarrée en quarante mille parties. On lui doit aussi la perfection des eudiomètres.

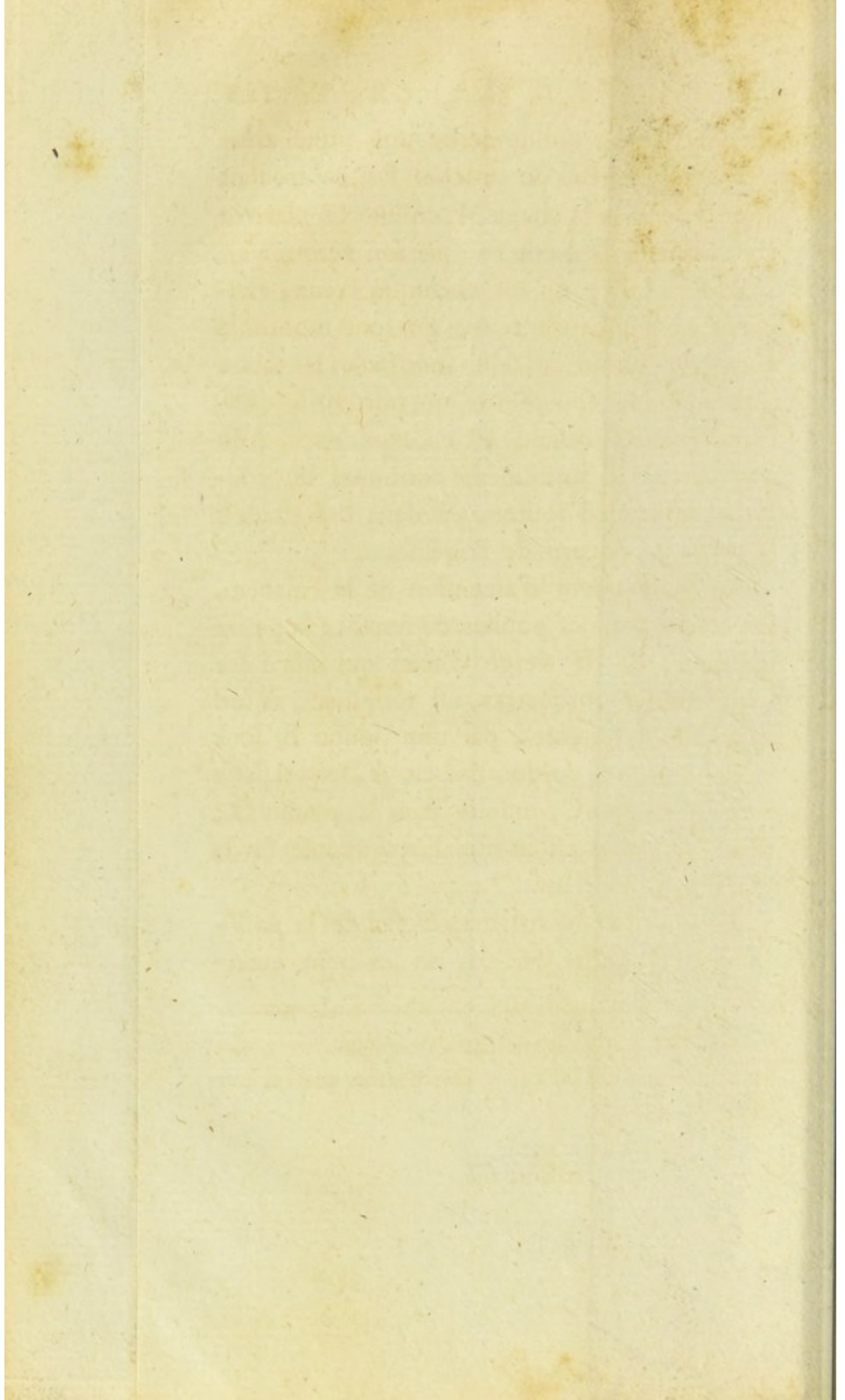
(ddd) M. Mégnié a rendu cette balance propre à servir aux expériences hydrostatiques. Je ferai connoître ses effets dans la Chimie que je me propose de publier.

fait en acier. Le milieu de ce fleau est percé, & reçoit une pièce C mobile dans la direction A B par le moyen des vis D E. On voit dans cette même pièce C une ouverture quarrée, destinée à recevoir le quarré de la pièce H, lequel est rendu immobile dans la pièce C par les vis F G. La pièce H porte le couteau, comme on le voit par le profil K; ainsi les quatre vis D E F G servent à placer le couteau dans la position la plus convenable. Par exemple, si le bras A étoit plus long que le bras B, on desserreroit la vis D, & en serrant la vis E le couteau se porteroit en A; si le couteau étoit trop bas, on desserreroit la vis F & on ferreroit la vis G.

Les trous par où passent les vis F G dans le fleau, doivent être alongés en A & en B, parce que les vis D E faisant mouvoir la pièce C, entraînent avec elle les vis qui y sont fixées. Ce mécanisme est en partie caché par la pièce H qui, étant recouverte d'une plaque I, & rivée sur le fleau, ne laisse voir que deux plaques circulaires, d'où le couteau semble sortir. Ces plaques sont tournées sur l'arête du couteau, ce qui assure sa perpendicularité. Les extrémités des bras du fleau sont chacune garnies d'un couteau N, lequel passe à travers



Obélisque. Intérieur de l'Obélisque.



une chape M, qui présente une arête très-vive dans l'anneau du crochet P; ce crochet s'introduit dans la chape M; ensuite on place le petit couteau N qu'on fixe par son écrou (eee).

Une colonne ou un obélisque creux, renferme les poulies de renvoi qui font monter la verge de fer sur laquelle sont fixées les tables d'acier, ou les fourchettes qui portent le couteau, quand la balance est en expérience. Afin d'empêcher le frottement continu du couteau, le fleau est soutenu par deux bras fixés à la partie supérieure de l'obélisque.

Le mouvement d'ascension de la balance, se produit par des poulies de renvoi : la partie inférieure de la verge d'acier qui élève les tables ou les fourchettes, est terminée, à son extrémité inférieure, par une poulie B sous laquelle passe le cordon fixé en A, lequel passe dans la poulie C, ensuite dans la poulie D, pour se rendre au coussin E qui repose sur la table de la lanterne.

Pour abriter les balances d'essai de la poussière & de l'effet de l'air, on les tient enfer-

(eee) Les verges métalliques auxquelles on a fixé les plateaux de la balance, sont portées par ces couteaux.

mées dans une cage de verre, dont le devant est une vitre à coulisse. Il faut avoir soin que le soleil ne se porte point sur le fleau, parce que l'allongement inégal de ses bras feroit cesser l'équilibre, qui ne se rétablirait que lorsque la chaleur se feroit partagée également dans toutes les parties du fleau.

F I N.

APPROBATION.

A P P R O B A T I O N.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, l'ouvrage qui a pour titre *Tableau comparé de la Coupellation des Substances métalliques, &c. ou l'Art d'essayer l'Or & l'Argent*. Il ne contient rien qui doive en empêcher l'impression. A Paris, le 28 septembre 1780.

LEBEGUE DE PRESLE.

P R I V I L È G E D U R O I.

LOUIS, PAR LA GRACE DE DIEU, ROI DE FRANCE ET DE NAVARRE : A nos amés & féaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra : SALUT. Notre amé le sieur SAGE Nous a fait exposer qu'il desireroit faire imprimer & donner au Public *Le Tableau comparé de la Coupellation des Substances métalliques, &c.* de sa composition, s'il Nous plaisoit lui accorder nos Lettres de Permission pour ce nécessaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Exposant, Nous lui avons permis & permettons par ces Présentes, de faire imprimer ledit ouvrage autant de fois que bon lui semblera, & de le faire vendre & débiter par-tout notre Royaume, pendant le tems de cinq années consécutives, à compter du jour de la

date des Présentes. FAISONS défenses à tous Imprimeurs, Libraires & autres personnes de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangère dans aucun lieu de notre obéissance. A la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression dudit ouvrage sera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beaux caractères; que l'Impétrant se conformera en tout aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10 avril 1725, & à l'Arrêt de notre Conseil du 30 août 1777, à peine de déchéance de la présente Permission: qu'avant de l'exposer en vente, le manuscrit qui aura servi de copie à l'impression dudit ouvrage, sera remis, dans le même état où l'Approbation y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France, le sieur HUE DE MIROMENIL; qu'il en fera ensuite remis deux exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un dans celle de notre château du Louvre, un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier Chancelier de France le sieur DE MAUPEOU, & un dans celle dudit sieur HUE DE MIROMENIL: le tout à peine de nullité des Présentes; du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Exposant & ses ayans-causes, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. VOULONS qu'à la copie des Présentes, qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin dudit ouvrage, foi soit ajoutée comme à l'original. COMMANDONS au premier notre Huissier ou Sergent

sur ce requis , de faire pour l'exécution d'icelles tous Actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires : Car tel est notre plaisir. Donné à Paris le quinzième jour du mois de novembre l'an de grace mil sept cent quatre-vingt, & de notre règne le septième. Par le Roi en son Conseil.

LEBEGUE.

Registré sur le Registre XXI de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, n^o. 2219, fol. 399, conformément aux dispositions énoncées dans la présente Permission, & à la charge de remettre à ladite Chambre les huit exemplaires prescrits par l'article CVIII du Règlement de 1723. A Paris, le 17 novembre 1780.

FOURNIER, Adjoint.

deux pages, de plus pour l'extension de l'édifice
deux pages de plus, sans doute pour les
pages, de nouvelles éditions de l'histoire, Charles
de France, de l'histoire de la monarchie. Ce qui est
de plus, l'histoire de la monarchie, de plus de
deux pages de plus, sans doute pour les
pages, de nouvelles éditions de l'histoire, Charles
de France, de l'histoire de la monarchie. Ce qui est
de plus, l'histoire de la monarchie, de plus de

LIBRO

deux pages de plus, sans doute pour les
pages, de nouvelles éditions de l'histoire, Charles
de France, de l'histoire de la monarchie. Ce qui est
de plus, l'histoire de la monarchie, de plus de
deux pages de plus, sans doute pour les
pages, de nouvelles éditions de l'histoire, Charles
de France, de l'histoire de la monarchie. Ce qui est
de plus, l'histoire de la monarchie, de plus de

FOURNIER, Adrien

deux pages de plus, sans doute pour les
pages, de nouvelles éditions de l'histoire, Charles
de France, de l'histoire de la monarchie. Ce qui est
de plus, l'histoire de la monarchie, de plus de
deux pages de plus, sans doute pour les
pages, de nouvelles éditions de l'histoire, Charles
de France, de l'histoire de la monarchie. Ce qui est
de plus, l'histoire de la monarchie, de plus de
deux pages de plus, sans doute pour les
pages, de nouvelles éditions de l'histoire, Charles
de France, de l'histoire de la monarchie. Ce qui est
de plus, l'histoire de la monarchie, de plus de

2

A N A L Y S E

D E S B L É S ,

E T

E X P É R I E N C E S

Propres à faire connoître la qualité du
Froment, & principalement celle du
son de ce grain.

Avec des Observations sur les Substances
végétales, dont les différentes Nations font
usage au lieu de pain.

*Par M. SAGE, des Académies Royales des Sciences
de Paris, de Stockolm; & des Académies Impériale,
& Électorale de Mayence.*



A P A R I S ,

DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXXVI.

ANNALES

DES

EXPERIENCES

de la nature et de la composition du
franc, & principalement celle du
ton de ce grain.

de la nature et de la composition du
franc, & principalement celle du
ton de ce grain.

de la nature et de la composition du
franc, & principalement celle du
ton de ce grain.



M. DCC. LXXV

AVERTISSEMENT.

PEU de temps avant la mort de M. le Maréchal du Muy, Ministre & Secrétaire d'État de la guerre, on lui présenta un Mémoire sous ce titre: *Mémoire dans lequel on démontre, par des expériences & des observations, les effets pernicioeux qui résultent de l'usage du pain dans lequel on fait entrer une trop grande quantité de son, avec l'épigramme: Homo miser res sacerrima.*

Quoique les expériences & les observations prétendues, rapportées dans le Mémoire, ne fussent rien moins que concluantes, néanmoins les conséquences d'une semblable assertion, encore que dénuée de toute preuve, étoient par elles-mêmes trop importantes pour ne pas fixer l'attention du Ministre, puisque le pain que les Troupes de Sa Majesté consomment, est fait avec la farine & tout le son des grains qu'on fait entrer dans la composition: d'un autre

ij *AVERTISSEMENT.*

côté, l'ancienneté de l'usage du pain de munition, dépofoit contre l'auteur du Mémoire, & la mouture économique paroiffoit bien propre à raffurer le Miniftre, puisqu'on a donné des éloges multipliés à cette découverte, qui n'est que l'art de faire entrer dans le pain, le plus poffible des parties qui constituent le fon; mais la délicateffe de M. le Maréchal du Muy, ne lui a pas permis de s'en rapporter à ces préfontions, & il s'est cru obligé de faire faire des expériences capables de décider la queftion.

En conféquence, le Miniftre remit à M. Sage, l'un des Membres de l'Académie des Sciences, de la claffe de Chimie, le Mémoire qu'on lui avoit présenté, & le chargea de faire toutes les expériences néceffaires à l'éclairciflement de ce fait.

M. le Comte de Saint-Germain, ne jugeant pas cet objet moins important qu'il avoit paru à M. le Maréchal du Muy, s'est fait rendre compte par cet Académicien, du réfultat de fes expériences; & quoique

AVERTISSEMENT. *ij*

L'auteur du Mémoire contre le pain de munition, lui ait remis depuis son avènement au Ministère, un Supplément dans lequel il se rétracte de ses premières assertions; ce Ministre a non-seulement ordonné la continuation des travaux de M. Sage; mais afin de détruire les inquiétudes qu'auroit pu faire naître relativement au pain de munition, la publicité du Mémoire, contre le son qui entre dans ce pain, il a cru nécessaire de publier les expériences qui détruisent ce qui y est avancé; elles offrent au Public, des découvertes intéressantes, entre autres, un moyen aussi simple qu'ingénieux, par lequel on peut s'assurer si la farine de Froment est bonne, médiocre ou mauvaise: cette expérience est également propre à lever les difficultés qui pourroient se présenter lors de la réception des grains destinés à la consommation des Troupes.

L'Ouvrage de M. Sage, renferme aussi des Observations sur les dangereux effets de quelques substances végétales, que le

iv **AVERTISSEMENT.**

Soldat & le Public peuvent être exposés à manger ; leur antidote n'étoit pas encore indiqué, on s'est empressé de le faire connoître.

Cet Ouvrage offre de plus, un moyen de remédier à la brûlure de la poudre, à laquelle les Soldats sont fréquemment exposés.

Tels sont les motifs qui ont déterminé M. le Comte de Saint-Germain, à faire imprimer & publier cette Analyse.



v

TABLE de ce qui est contenu
dans cet Ouvrage.

<i>D</i> U BLÉ.....	page 1
<i>Expérience propre à faire connoître la qualité de la farine.....</i>	5
<i>Manière de retirer la substance glutineuse ou végétanimale de la farine de Froment.....</i>	12
<i>De l'Amidon.....</i>	16
<i>Esprit vineux & foie de soufre, retirés de l'eau grasse des Amidoniers.....</i>	21
<i>Esprit vineux, retiré de l'eau sure des Amidoniers.</i>	24
<i>Examen & analyse du Gros - noir des Amidoniers.....</i>	27
<i>Extrait de la farine de Froment.....</i>	31
<i>Distillation de la farine de Froment.....</i>	33
<i>Du son de Froment.....</i>	36
<i>Extrait du son de Froment.....</i>	39
<i>Distillation du son de Froment.....</i>	41
<i>Du Pain.....</i>	44
<i>Du Seigle.....</i>	53
<i>Substance glutineuse & extrait retirés de la farine de Seigle.....</i>	57

<i>De l'Orge</i>	62
<i>De l'Avoine</i>	65
<i>Du Riz</i>	69
<i>Du Maïs, blé de Turquie, blé d'Inde</i>	73
<i>Du Sorgo, ou grand Millet</i>	74
<i>Des Marrons & des Châtaignes</i>	75
<i>Du Fromager ou Coton-Fromager</i>	77
<i>Du Sagou</i>	79
<i>Du Rima</i>	81
<i>De la Cassave</i>	82
<i>De la Paille</i>	85
<i>De l'acide volatil qui se dégage dans la fermentation de la Bière</i>	88
<i>Acide marin volatil</i>	92
<i>Acide marin volatil, retiré par la distillation des Métaux spathiques</i>	93
<i>Acide marin volatil, retiré de la matière lumineuse du Phosphore</i>	94
<i>Acide marin volatil, retiré de l'électricité</i> ...	95
<i>Acide marin volatil, retiré par la distillation du Charbon en poudre</i>	96
<i>Acide marin volatil, produit par la saturation d'un alkali ou de la terre calcaire, par les acides vitrioliques ou nitreux</i>	101

T A B L E.

vii

Acide marin volatil, retiré de la craie par la distillation..... 102

Acide marin volatil, retiré de la distillation du mercure précipité per se..... 103

Degrés de froid, produits par la dissolution de différens sels, dans une égale quantité d'eau. 105

Expériences propres à faire connoître que l'Eau putréfiée doit son odeur à un foie de soufre terreux..... 106

Observations sur les effets de la Belladone. 112



(a) Bé, de Béne ou Béne, est le plus fin et le plus blanc de tous les Béné.

(b) L'huile d'olive de France est la plus pure et la plus saine de toutes les huiles d'olive, dans le grain est d'un grain fin.

T A B L E

Acide marin volatil, retiré de la craie par la
distillation..... 102

Acide marin volatil, retiré de la distillation de
marbre pulvérisé par le..... 103

Degrés de froid, produits par la distillation de
différens sels, dans une égale quantité d'eau. 105

Expériences propres à faire connoître que l'Eau
peut-être détreinte par le feu à un point de
température..... 106

Observations sur les effets de la Bulle d'air : 112

..... 113

..... 114

..... 115

..... 116

..... 117

..... 118

..... 119

..... 120

..... 121

..... 122

..... 123

..... 124

..... 125

..... 126

..... 127

..... 128

..... 129

..... 130

..... 131

..... 132

..... 133

..... 134

..... 135

..... 136

..... 137

..... 138

..... 139

..... 140

..... 141

..... 142

..... 143

..... 144

..... 145

..... 146

..... 147

..... 148

..... 149

..... 150

..... 151

..... 152

..... 153

..... 154

..... 155

..... 156

..... 157

..... 158

..... 159

..... 160

..... 161

..... 162

..... 163

..... 164

..... 165

..... 166

..... 167

..... 168

..... 169

..... 170

..... 171

..... 172

..... 173

..... 174

..... 175

..... 176

..... 177

..... 178

..... 179

..... 180

..... 181

..... 182

..... 183

..... 184

..... 185

..... 186

..... 187

..... 188

..... 189

..... 190

..... 191

..... 192

..... 193

..... 194

..... 195

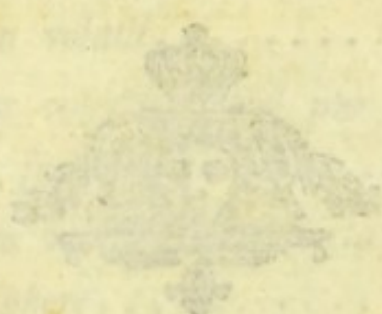
..... 196

..... 197

..... 198

..... 199

..... 200





D U B L É.

P A R M I les Végétaux, l'espèce de Gramen qui produit dans son épi une graine qu'on nomme *blé* (*a*), a fixé l'attention de presque tous les hommes, ils sont parvenus à en faire l'aliment le plus sain, lorsque le grain n'a pas été altéré.

Le blé est composé d'une écorce qu'on nomme son, d'amidon, de substance glutineuse, de matière sucrée & de matière extractive; la farine est (*b*) une poudre formée par ces quatre dernières substances; celle qu'on obtient par la mouture économique, contient du son.

Les maladies du blé résident dans la farine;

(*a*) Blé, de *bladus* ou *bladum*, qui signifie Fruit ou Semence.

(*b*) Farine vient du mot *far*, nom que les Romains donnoient à une espèce de froment barbu, dont le grain est d'un jaune-foncé.

lorsqu'elles sont venues du grain altéré sur pied, elles peuvent être contagieuses pour les autres grains; mais lorsque le froment n'a éprouvé de l'altération que par la vétusté, ou parce qu'il a été mouillé, alors il n'y a que la partie glutineuse d'altérée: la farine ne change pas de couleur comme dans la carie, elle ne contracte pas une odeur fétide comme dans cette maladie, mais elle a une odeur de moisi; le blé ainsi altéré peut perdre une partie de son odeur après avoir été lessivé; mais il n'y a pas de moyens connus pour restituer le froment ou la farine altérés, à leur premier état, c'est-à-dire de les rendre bons & salubres; ce n'est pas l'odeur qu'on doit craindre, mais bien la partie glutineuse altérée.

Dans la maladie du blé qu'on connoît sous le nom de *carie* (c), la substance glutineuse a passé à la putréfaction & la farine est totalement décomposée, le grain ainsi altéré se rompt pour peu qu'on le froisse, & il en sort une poussière noire & fétide comme de la charogne; cette poussière est un vrai virus qui se propage avec une facilité étonnante, & cette contagion est

(c) Charbon ou bosse, dans cette maladie le grain paroît sain à l'extérieur.

d'autant plus à craindre, que les grains viciés conservent pendant plus de huit ans leur propriété virulente. M. Tillet, de notre Académie, a suivi ces expériences utiles, & il a reconnu qu'un atome de la poussière du grain carié, mis sur un autre grain de blé (*d*) qu'on va semer le vicie, & que les épis que ce dernier fournira seront chargés de grains cariés; M. Tillet a reconnu qu'en passant dans une lessive caustique faite avec de l'alkali & de la chaux, les grains sur lesquels il y avoit de la poussière de carie, on détruisoit son effet, & que ces mêmes grains lessivés produisoient des épis très-sains.

De bon blé peut être rendu mal sain, parce qu'il se trouvera mêlé avec d'autres grains qui le sont, il faut donc s'attacher à les séparer autant qu'on pourra; par exemple, le blé où il se trouveroit de l'ivroie partageroit la propriété de ce grain si on les réduisoit ensemble en farine; M. de Lisse ma fait part d'un moyen bien ingénieux, & qu'il fait employer pour séparer l'ivroie du froment; il fait jeter avec des pelles, le plus loin qu'on peut dans un grenier,

(*d*) M. Tillet dit que la carie du froment n'est pas contagieuse pour le seigle, l'orge ou l'avoine.

le blé, celui-ci étant plus pesant que l'ivroie (e), va plus loin & l'ivroie tombe en chemin.

(e) Le nom d'ivroie qu'on a donné à cette espèce de gramen désigne sa propriété ; lorsqu'on en a mangé, il occasionne des maux de tête, des étourdissemens, une espèce d'ivresse & des rêves effrayans : les effets de l'ivroie ont été connus des Anciens, ils l'ont nommé *lolium temulentum* ; & Ovide l'a décrit dans ce passage.

Careant lolis oculos viciantibus agri.



E X P É R I E N C E

*Propre à faire connoître la qualité de
la farine.*

IL semble que la Nature ait fixé un temps pour la consommation des différentes substances végétales comestibles, sur-tout pour les graminées, puisqu'après le laps de quelques années, la plupart des grains s'altèrent, se vicient, & qu'alors au lieu de produire une nourriture légère & salubre, il en résulte un aliment indigeste, d'un goût & d'une odeur désagréables.

J'ai été assez heureux dans la suite du travail que j'ai fait sur les différens grains, pour découvrir un moyen simple de reconnoître la qualité du froment, c'est en retirant de la farine de ce grain, la matière glutineuse qu'il contient; lorsqu'elle est élastique, le grain est bon; si la substance glutineuse est courte & n'a pas d'élasticité, le blé est médiocre; enfin lorsqu'on ne peut pas retirer de matière glutineuse de la farine de froment, c'est une preuve que le grain ne vaut rien.

Lorsque j'eus découvert que la qualité de la substance glutineuse étoit un moyen simple &

infaillible pour déterminer la qualité du froment, j'en fis part à M. Tillet qui n'en avoit nulle connoissance, & je l'engageai à répéter mes expériences dans mon laboratoire, le 5 septembre 1775 : M. Tillet les trouva si démonstratives qu'il les employa pour faire connoître que la lessive de M. l'abbé de Bruxelles, n'étoit pas propre à réintégrer le blé gâté.

J'ai dit ci-dessus que le blé contenoit essentiellement de l'amidon, une substance glutineuse, qu'on a nommée *vegeto-animale*, une matière sucrée, & une matière extractive (*f*). M. Beccari Médecin de Bologne, a découvert en 1742, la substance glutineuse dans le froment & l'espéautre. En 1759, M.^s Spielman & Kessel-Meyer, ont confirmé les expériences du Physicien de Bologne, ils ont dit que le froment étoit plus nourrissant que les autres grains, parce qu'il contenoit plus de matière glutineuse. En 1767, M. Malouin, dans son art de la Boulangerie, a adopté les sentimens de ces Savans. En 1770, M. Touvenel a fait voir dans une thèse, le rapport qu'il y a entre la substance glutineuse & la limphe

(*f*) J'ai retiré d'une livre de farine onze onces deux gros d'amidon, quatre onces de substance glutineuse élastique & six gros tant de matière sucrée que de matière extractive.

animale. M.^{rs} Model & Parmentier, ont aussi parlé de la matière glutineuse, mais aucun d'eux n'a dit que les diverses altérations que le blé éprouve, se portent en général sur la matière glutineuse; lorsque cette substance manque dans la farine, ou que celle qui s'y trouve est altérée, la pâte ne peut lever ni fermenter d'une manière convenable, le pain qui en résulte est indigeste, fait mal au cœur & occasionne des coliques.

Lorsque le froment a une odeur & un goût désagréables, il les doit à la matière glutineuse altérée; on a cru qu'en lavant ces grains ou leur farine, on leur enlevait leur propriété nuisible, parce qu'après ces lotions, ils perdent une partie de leur odeur; mais on n'a pas fait attention que l'eau dissolvait la matière sucrée & la matière extractive du grain (*g*); que le pain qui en provenoit étoit moins sapide, & que cette lotion ne pouvoit rien produire sur la matière glutineuse altérée de la même farine, parce que la substance glutineuse est insoluble dans l'eau.

C'est la qualité de la matière glutineuse qui

(*g*) Je me suis assuré par un grand nombre d'expériences, que les lessives salines ne peuvent pas restituer la matière glutineuse à son premier état, quand elle a été une fois altérée.

se trouve dans la farine, & non la quantité qui est essentielle pour la confection du bon pain, puisque les blés, à raison du sol, de la culture, & du temps qu'il fait pendant la récolte, contiennent de la matière glutineuse en différentes proportions; d'ailleurs on trouve dans les farines, produites par le même froment, de la substance glutineuse en plus ou moins grande quantité, suivant la mouture qu'on en a faite. La Table suivante le fait connoître.

N.° 1. La fine fleur de farine de froment blutée (*h*), a produit par livre, trois onces de matière glutineuse, molle, élastique, qui, après avoir été séchée, pesoit une once & demie.

N.° 2. La farine de gruau de froment, a produit par livre, quatre onces de matière glu-

(*h*) En Italie, on ne fait point de cas de la fine fleur de farine qu'on retire du froment, on ne s'en sert pas pour faire les lazagnes ni les autres pâtes, parce qu'on a reconnu qu'elle n'avoit pas assez de *nerf*; en effet, cette fine fleur de farine contient d'autant moins de matière glutineuse, que la mouture des blés a été faite avec des meules plus éloignées. Lorsque les Boulangers achettent cette farine, ils la payent un tiers de moins que la farine ordinaire, & ils l'introduisent dans la pâte pour le pain bis, parce qu'ils ont reconnu qu'en l'employant seule la pâte ne levoit pas bien, & que le pain qui en résultoit n'étoit pas agréable.

tineuse, molle, élastique, qui, après avoir été séchée, pesoit deux onces.

N.° 3. La farine de froment, dite *seconde*, a produit la même quantité de matière glutineuse que la précédente.

N.° 4. La farine de froment, dite *troisième*, a produit par livre, deux onces deux gros de matière glutineuse, molle, élastique, qui, après avoir été séchée, pesoit une once un gros.

N.° 5. La farine de froment, dite *quatrième*, n'a point produit de matière glutineuse, élastique comme les précédentes; elle étoit sous la forme de petits grains, qui n'avoient pas de cohésion entr'eux, parce qu'elle contient près de deux tiers de son très-divisé.

La matière glutineuse qu'on retire de la bonne farine en la malaxant & en la lavant ensuite dans beaucoup d'eau, pour en séparer tout l'amidon, est blanchâtre, insipide, insoluble dans l'eau, & très-élastique; lorsqu'elle est nouvellement retirée de la farine, elle en a l'odeur; si on la fait sécher au bain-marie, on obtient une masse compacte, demi-transparente, comme la colle de Flandre. En se desséchant, elle se tuméscit, mais en la retournant de temps en temps on parvient à la rassembler; si on la

desèche rapidement au bain de sable, elle répand une odeur de viande rôtie, & produit une masse feuilletée & opaque, qui ne m'a pas paru s'altérer à l'air. Si l'on n'a pas soin de dessécher promptement la substance glutineuse, elle se putréfie, & après s'être desséchée d'elle-même, elle laisse une masse cellulaire, jaunâtre, transparente, fragile & fétide.

Si la matière glutineuse qu'on retire d'une farine est privée d'élasticité, c'est un commencement d'altération qu'elle a éprouvée; & une farine semblable est suspecte.

Enfin lorsque la farine ne produit pas de matière glutineuse, ou que celle qu'elle fournit est grise, sans élasticité, qu'elle ne peut pas se rassembler en masse, & qu'elle se divise dans l'eau où on la lave, elle ne peut produire un pain salubre; alors la farine a une odeur de moisi, & un goût désagréable.

J'ai reconnu que les farines qui ne produisoient pas de matière glutineuse (*i*), élastique, n'étoient pas propres à faire du levain, qu'au lieu de fermenter elles s'affaïsoient & couloient;

(*i*) En Italie, les Courtiers de farine ne font leurs emplètes qu'après avoir mâché un peu de farine, ils jugent de sa qualité par ce qui leur reste dans la bouche.

Lorsqu'on mêle un bon levain avec la farine altérée, la pâte ne lève pas bien, & le pain qu'on obtient a une odeur & une saveur désagréables: s'il n'y avoit que l'odorat & le goût d'affectés lorsqu'on mange de ce pain, il n'y auroit pas de quoi fixer l'attention; mais je suis certain, par expérience, que la farine où la partie glutineuse manque, étant introduite dans la proportion d'un quart dans de la bonne farine, lui communique des caractères malfaisans; lorsqu'on mange du pain fait avec de pareille farine, on ressent des pesanteurs d'estomac, des maux de cœur, un mal-aise & de l'affaissement, & en même temps une espèce d'ivresse, & l'usage continué peut en être très-funeste.



M A N I È R E

De retirer la substance glutineuse ou végétotanimale de la farine de froment.

J'AI fait une pâte molle avec quatre onces de farine de froment & de l'eau, je l'ai malaxée pendant vingt minutes; ensuite j'ai lavé cette pâte jusqu'à ce que l'eau sortît sans être blanche; il m'est resté dans les mains la matière glutineuse séparée d'amidon, elle est élastique & se manie comme on veut sous l'eau, mais elle adhère avec une ténacité singulière, à tous les corps qui ne sont pas mouillés.

Si l'on ne fait pas sécher rapidement la matière glutineuse, elle se putréfie avec la plus grande facilité, il se forme une croûte à sa surface, & lorsqu'on la rompt, il se dégage une odeur fétide, cadavéreuse & insupportable; la substance glutineuse, élastique, mise dans de l'eau distillée, il s'en dégage deux jours après des globules d'air qui partent du centre; ils distendent la matière glutineuse qui monte à la surface de l'eau; lorsque ces vésicules ont crevé, la substance glutineuse se précipite & continue à se putréfier.

La plupart des acides minéraux ramollissent & divisent la substance glutineuse, excepté l'acide vitriolique qui la raccornit.

L'acide du vinaigre la dissout, & il en résulte un mélange laiteux.

Lorsqu'on met la matière glutineuse molle, élastique, dans de l'huile de tartre, elle blanchit, se coagule, se rassemble & durcit; après l'avoir lavée dans de l'eau distillée & l'avoir laissé sécher à l'air, elle ne s'y est pas altérée.

L'alkali volatil dans lequel on met la substance glutineuse, lui conserve sa mollesse, son élasticité (*k*) & ne m'a pas paru l'altérer; l'alkali volatil a la propriété de conserver les substances animales & d'empêcher qu'elles ne s'altèrent, ce fait est connu des Fabricans de perles artificielles, ils mettent leurs écailles d'ablette dans de l'alkali volatil, elles y conservent leur brillant, tandis qu'elles ne tarderoient pas à le perdre, à noircir & à se putréfier, si on n'avoit pas recours à ce moyen, & alors elles ne seroient plus propres à produire ce nacré brillant qu'on connoît sous le nom d'*essence d'Orient*.

(*k*) Après avoir resté pendant dix jours dans de l'esprit alkali volatil, cette substance glutineuse étoit encore très-élastique.

Si l'on mêle la substance glutineuse avec la matière sucrée (1) & extractive retirée de la farine, la substance glutineuse ne se putréfie pas.

La matière glutineuse mise en digestion dans de l'esprit-de-vin, y durcit; l'éther vitriolique très-pur loin de la durcir, augmente son volume & la réduit sous la forme de flocons blancs, mous & demi-transparens.

La substance glutineuse produit par la distillation, de l'alkali volatil & une huile fétide, comme celle qu'on retire des substances animales, c'est ce qui lui a fait donner le nom de *végéto-animale*.

Je crois que dans le froment, la substance glutineuse constitue le germe & lui sert d'enveloppe, que l'amidon & la matière sucrée sont destinés à servir d'aliment à la plantule & à ses racicules; c'est ce que j'ai cru reconnoître en suivant les progrès de la germination: le blé mis en terre se gonfle, la plantule se développe, & en même-temps il sort de trois mamelons qui sont à sa base,

(1) Le sucre peut servir à conserver les viandes, il empêche les graisses de rancir; si l'on met de la matière glutineuse nouvellement préparée dans du sucre en poudre & qu'on la pétrisse, le sucre s'empare de l'humidité qu'elle contient & se dissout promptement; la substance glutineuse se durcit, si on la retire elle se dessèche sans se corrompre,

trois radicules; celle du milieu est plus forte & plus longue que les deux autres; la feuille du blé est alors roulée dans une gaine blanche, & l'on trouve dans le sac cortical, une espèce de lait sucré qui n'est autre chose que la farine séparée de la matière glutineuse; cette espèce d'émulsion, est ce qui sert d'aliment à la jeune plante dont toutes les parties sont sucrées dans ce premier état.



 D E L' A M I D O N .

O N nomme *amidon* ou *matière amylicée*, la fécule blanche inodore, insipide, qu'on retire des grains après les avoir divisés & laissés fermenter dans l'eau; on emploie ordinairement les recoupes de froment pour faire l'amidon: la farine en produiroit une bien plus grande quantité. On fait macérer les recoupes dans de l'eau, elles ne tardent pas à fermenter; au bout de quinze jours ou trois semaines, suivant la température, on lave ces recoupes sur un tamis de crin jusqu'à ce que la partie corticale ne blanchisse plus l'eau (*m*); on passe ensuite l'eau & l'amidon au tamis de soie, le son qui avoit passé à travers le tamis de crin reste sur le tamis de soie; on laisse déposer dans des tonneaux la partie amylicée; lorsque l'eau qui se trouve dessus prend une couleur rougeâtre à sa surface, les ouvriers disent que l'amidon qui est dessous est très-blanc, alors on décante l'eau, & l'on trouve à la surface de l'amidon une

(*m*) L'eau qui a servi à détacher l'amidon de la matière corticale est appelée *eau sure*, celle qui se trouve à la surface du son qui fermente, est nommée *eau grasse*.

couche de matière grise (*n*), qu'on nomme dans les ateliers *gros-noir* ; on enlève cette matière avec une sebile de bois, & l'on met l'amidon dans des paniers d'osier dont l'intérieur est garni de toile ; lorsqu'il est égouté, on divise la masse & on la fait sécher, en la mettant sur des rayons de planche, dans des greniers très-aérés ; lorsque les morceaux d'amidon ont commencé à sécher, on les écrase avec des sabots sur l'aire d'un plancher : cette fécule présentant alors plus de surfaces, sèche plus promptement ; ensuite on la met sur des planches, dans une étuve pour la dessécher le plus qu'il est possible, & on ne la retire que lorsqu'elle se divise par la plus légère pression ; dans cet état l'amidon est très-blanc & imprime sur la langue une saveur acide, lorsqu'il n'a pas été bien lavé (*o*).

Le son dépouillé de matière amylacée, sert de nourriture aux vaches.

Les Amidoniers mêlent l'eau, qui tient suspendu le *gros-noir*, avec de la recoupe, &

(*n*) Cette matière d'un gris-blanchâtre est la substance glutineuse altérée.

(*o*) On trouvera les détails des travaux de l'Amidonier dans l'Art qu'en a publié M. du Hamel.

engraissent très-prompement des cochons avec cette espèce de pâte.

AMIDON retiré de la farine.

J'AI délayé dans deux pintes d'eau distillée, une livre de farine; j'ai exposé ce mélange dans un vase de cristal, à l'air libre; peu de temps après la farine tomba au fond de l'eau qui s'éclaircit, puis se troubla: quelques jours après je trouvai une croûte à la surface de l'eau (p); elle augmenta de jour en jour; au bout de quinze elle se rida & prit différentes couleurs à sa surface, durant ce temps il se dégagait du fond du vase une grande quantité d'air: je trouvai sous cette croûte qui étoit très-fétide, une liqueur sure, piquante, volatile, semblable à celle qui est dans les tonneaux des Amidonniers, la matière amylacée étoit rassemblée sous cette eau; j'ai bien lavé cette fécule, ensuite je l'ai passée au tamis, je l'ai fait sécher, & j'ai obtenu un amidon très-blanc & très-divisé.

L'expérience suivante m'a fait connoître

(p) Cette croûte est produite par la matière glutineuse, qui se sépare de la farine durant la fermentation.

Lorsque j'ai fait ces expériences, le thermomètre étoit à 19 degrés.

qu'on ne peut pas extraire toute la matière glutineuse en malaxant la farine sous l'eau, parce qu'il y a toujours une partie de cette même substance glutineuse rendue miscible à l'eau, par le moyen de la matière sucrée & de la matière extractive.

Lorsqu'on laisse en macération dans de l'eau, la farine dont on a extrait la matière glutineuse, on voit au bout de vingt-quatre heures des globules d'air se dégager du fond du vase; on trouve à la surface de l'eau, après le laps de dix ou douze jours, une pellicule qui augmente de volume & qui se putréfie, tandis que l'eau qui est dessous est saine; elle doit cette faveur à la fermentation de la matière sucrée, au lieu que la pellicule est produite par la matière glutineuse.

L'amidon doit être séché rapidement, car si on le laisse pénétré d'eau dans un vase, il fermente, devient très-sur, se boursouffle & répand une odeur aigre, semblable à celle du fromage à la pie; ce qui reste après cette fermentation, n'a plus le caractère de l'amidon: il contracte, après le laps de quinze jours, une odeur vineuse agréable; il la conserve pendant un mois si l'on a soin de le tenir dans l'état de

pâte molle. J'avois mis en expérience huit onces d'amidon que j'avois préparé, en séparant de la farine la substance glutineuse par la malaxation & le lavage.

L'altération de l'amidon qu'on laisse en macération dans une petite quantité d'eau, est relative à ses parties intégrantes, qui sont semblables à celles du sucre: lorsqu'on dissout ce sel dans l'eau & qu'on le laisse exposé à une température convenable, il fermente, se décompose & produit une liqueur vineuse qui passe promptement à l'aigre si l'on a étendu le sucre dans une trop grande quantité d'eau.

L'amidon produit, par la distillation au fourneau de reverbère, de l'eau, un acide coloré & une huile noire & pesante (q).

*Produits de la distillation des quatre onces
d'amidon.*

	onces.	gros.	grains
Acide rougeâtre.....	2.	„	„
Huile pesante.....	„	1.	„
Charbon cellulaire.....	1.	1.	18.
TOTAL.....	3.	2.	18.
Perte.....		4.	54.

(q) Le sucre produit, par la distillation, un acide coloré, une huile pesante, & un tiers moins de charbon que l'amidon.

Ce qui est porté en perte est l'acide, l'eau & le phlogistique qui concourent à former l'air qui se dégage durant la distillation.

*ESPRIT VINEUX
ET FOIE DE SOUFRE,
Retirés de l'eau grasse des Amidoniers.*

ON nomme *eau grasse*, l'eau qui surmonte les recoupes qu'on fait fermenter pour en retirer l'amidon; elle a une odeur de foie de soufre décomposé & une saveur sure; cette eau est laiteuse, & tient suspendue de la matière glutineuse, altérée. Pour retirer l'amidon des recoupes, il ne faut mettre dans les tonneaux que la quantité d'eau propre à les réduire en une espèce de bouillie; pour cet effet, on met de l'eau dans les tonneaux jusqu'à moitié, ensuite on les remplit de recoupes, on ajoute quelquefois de l'eau sure pour accélérer la fermentation vineuse, laquelle n'auroit pas lieu si l'on mettoit plus d'eau que la quantité que j'ai indiquée: il est essentiel d'observer dans la préparation de l'amidon, les règles qu'on suit pour la fermentation vineuse en général; il est reconnu que si

l'on mettoit une trop grande quantité d'eau pour la macération des recoupes (r), on ne parviendroit pas à en séparer une fécule aussi blanche & aussi divisée que l'est l'amidon.

On sent dans les ateliers des Amidoniers, une odeur pénétrante, qu'au premier instant on croiroit être un acide volatil; ce qui concourt encore à en imposer sur sa nature, c'est que l'eau qui se trouve dans les tonneaux où l'on met en macération les recoupes de froment pour en extraire l'amidon, prend un goût sur, qu'on peut confondre avec la saveur acide; je croyois, comme tout le monde, qu'elle avoit ce dernier caractère, lorsqu'ayant essayé cette eau je n'y trouvai aucun indice d'acide développé, mais un esprit vineux, comme les expériences suivantes le feront connoître.

J'ai mis du sirop de violette dans l'eau grasse des Amidoniers, la couleur bleue n'en a pas été altérée.

J'ai versé de l'huile de tartre par défillance dans l'eau grasse, je n'ai remarqué aucune effervescence.

J'ai distillé huit pintes d'eau grasse dans un

(r) On a reconnu que c'étoit le froment qui produisoit le plus bel amidon.

alambic dont le chapiteau étoit d'étain , il a passé très-promptement un esprit vineux d'une odeur assez agréable ; il tenoit suspendu une poudre noire qui le rendoit trouble ; ce phénomène m'étonna , & j'en trouvai l'explication en démontant l'alambic ; l'intérieur du chapiteau d'étain , étoit noir comme de l'encre , en le frottant il s'en détacha une poudre noire qui étoit de l'étain & du plomb combinés (*f*) avec du foie de soufre phosphorique volatil.

Le résidu de la distillation de l'eau grasse n'étoit pas fétide , il contenoit la matière glutineuse , altérée & épaissie.

Le foie de soufre phosphorique , qui se trouve dans l'eau grasse des Amidoniers , est semblable à celui qui se trouve dans les matières stercorales humaines ; cet hépar de l'eau grasse , est formé par l'acide qui se dégage de la matière extractive du froment , durant la macération des recoupes ; cet acide s'unit à la matière inflammable , qui devient libre durant la fermentation vineuse de la partie sucrée du grain , & il se forme une espèce de phosphore qui s'unit à l'alkali volatil ,

(*f*) Les Potiers d'étain de Paris , introduisent toujours du plomb dans l'étain qu'ils travaillent , & souvent du régule d'antimoine.

fourni par la matière glutineuse, qui se décompose, constitue le foie de soufre phosphorique volatil & fétide, qui se trouve dans l'eau grasse.

E S P R I T V I N E U X,

Retiré de l'eau sure des Amidoniers.

DANS les ateliers on donne le nom *d'eau sure*, à l'eau qui a servi à laver les recoupes & à en séparer l'amidon; la saveur de cette lessive est agréable au goût & elle n'est pas fétide comme l'eau grasse: ayant reconnu que cette eau n'altéroit pas la teinture bleue des végétaux & qu'elle avoit l'odeur d'un mixte vineux volatil, j'en ai distillé douze pintes dans un alambic dont le chapiteau étoit d'étain; au plus léger degré de feu, la distillation s'établit au filet; l'esprit vineux qui passa avoit une odeur & une saveur agréables, mais il étoit moins fort que celui que j'avois obtenu par la distillation de l'eau grasse, ce qui n'est pas étonnant, puisque l'eau sure n'est autre chose que l'eau grasse très-étendue.

L'esprit vineux retiré de l'eau grasse ou de l'eau sure, ne diffère qu'en ce qu'il est plus ou moins phlegmatique; après avoir été rectifié

deux fois au bain - marie , il acquiert une faveur plus vive , mais n'est pas encore inflammable : cet esprit vineux a un parfum & un caractère différens des autres esprits ardens ; ceux - ci étant étendus d'eau peuvent en être séparés par la distillation & acquérir une faveur si forte qu'on ne peut les goûter , sans éprouver une impression brûlante , au lieu que l'esprit vineux produit par la fermentation des recoupes , n'est pas susceptible d'acquérir une force semblable par des rectifications répétées ; mais en revanche , il a une faveur agréable & une odeur éthérée : il faut donc considérer cet esprit vineux comme différent des esprits inflammables , & si les hommes eussent pu obtenir des grains une liqueur généreuse , sans des opérations préliminaires , ils l'auroient fait.

Les substances farineuses , après avoir éprouvé la germination , sont susceptibles de produire une liqueur vineuse qu'on nomme *bière* (t) ; pour faciliter & accélérer la germination des grains , on commence par les faire macérer dans de l'eau , ensuite on les étend de l'épaisseur de

(t) On emploie à Paris , l'orge pour faire la bière , & l'on a reconnu que le grain nouveau étoit préférable à l'ancien.

quatre pouces, dans une cave; la germination s'établit, le grain s'échauffe, on le retourne, & lorsque les germes ont trois ou quatre lignes, on fait dessécher rapidement le grain, alors il a un goût sucré & agréable; on le mout grossièrement, on le délaie dans de l'eau tiède & on le brasse bien, ensuite on fait bouillir ce mélange dans de grandes chaudières, cette décoction est sucrée comme du miel; on la fait refroidir sur des aires de bois, & on la reçoit ensuite dans des cuves où on la laisse fermenter: on accélère cette opération en mettant de la levure (u) dans la cuve (x).

On voit par ce que je viens de rapporter, que avant d'obtenir la bière, la macération, la germination, la dessiccation, la mouture des grains & leur décoction, sont des opérations essentielles.

La bière produit par la distillation un esprit vineux, qui a l'odeur du malt & qui n'est pas

(u) La levure est l'espèce de lie légère que la bière rejette quand on l'a mise dans des tonneaux, les Boulangers font usage de cette matière au lieu de levain, pour faire fermenter leur pâte.

(x) Durant le temps où la bière fermente, il s'en dégage un acide volatil que quelques Modernes ont nommé *air fixe*. Voyez ci-après la *Dissertation sur l'acide volatil*.

inflammable ; après l'avoir rectifié au bain-marie, il devint plus piquant, mais il n'étoit pas encore inflammable comme l'esprit qu'on retire du vin.

J'ai distillé parties égales d'esprit de bière rectifié & d'huile de vitriol, j'ai obtenu un esprit inflammable, qui n'avoit ni l'odeur ni le caractère de l'éther.

EXAMEN ET ANALYSE

Du Gros-noir des Amidoniers.

LE *Gros-noir* (*y*) est dû à la substance glutineuse, qui se trouve dans les recoupes de froment qu'on a employées pour faire l'amidon ; l'acide qui se dégage de la matière extractive de ces recoupes, par le moyen de la fermentation, se porte sur la matière glutineuse & la divise au point qu'elle reste suspendue très-long-temps dans l'eau, sans se précipiter : on produit très-promptement la division de la substance glutineuse élastique, retirée de la farine, en la faisant macérer dans du vinaigre, alors elle se réduit en

(*y*) Le nom de *gros-noir* qu'on a donné à la matière glutineuse altérée, ne la peint pas, puisque cette substance est d'un blanc grisâtre.

une espèce de fécule blanche, qui est si divisée que lorsqu'on a étendu d'eau ce mélange, il devient laiteux, & la matière glutineuse y reste suspendue pendant long-temps, sans paroître se précipiter.

Dans la préparation de l'amidon, cette matière étant plus pesante que la substance glutineuse altérée, se précipite au fond de l'eau; l'espèce de fécule produite par la matière glutineuse, ne se précipitant que long-temps après, on peut aisément enlever avec un seau, ensuite avec une fébille, l'eau où elle est suspendue.

Durant la macération qui dégage l'amidon des recoupes de froment, la matière sucrée passe à la fermentation vineuse (z); pendant cette même opération, l'acide qui se dégage de la matière extractive, atténue & enlève une partie de la viscosité de la substance glutineuse; l'altération que cette dernière éprouve alors est différente de celle qu'éprouve la matière glutineuse, retirée de la farine & mise en digestion dans le vinaigre distillé; celle-ci après qu'on en a dégagé le vinaigre par l'évaporation, reprend sa première qualité, devient élastique & n'est plus susceptible

(z) Cette espèce de vin se trouve dans l'eau grasse, & produit par la distillation l'esprit vineux.

de se putréfier ; elle produit par la distillation de l'alkali volatil, & une huile légère.

J'ai mis dans une cucurbite d'étain, au bain-marie, six livres de *gros-noir* des Amidoniers, j'en ai retiré de l'esprit vineux & un acide volatil, lequel durant la distillation a porté son action sur le plomb contenu dans l'étain du chapiteau de l'alambic, & a formé un sel de Saturne que j'ai reconnu dans les produits de la distillation, à la faveur sucrée & en versant dedans de l'alkali fixe qui en a dégagé un magistère de Saturne, lequel après avoir été mis sur des charbons ardens avec un peu de cire, a produit un globule de plomb.

Le résidu de la distillation du *gros-noir*, étoit une masse jaunâtre, poreuse, grenue ; elle n'étoit pas collante, & se divisoit facilement dans l'eau : après avoir été desséchée, elle avoit un goût agréable comme le pain ; si au lieu de dessécher le résidu de la distillation du *gros-noir*, on le laisse exposé à l'air, il se moisit sans se putréfier.

J'ai distillé dans une cornue de verre lutée, du *gros-noir* que j'avois desséchée, il a passé de l'eau acide qui s'est colorée d'un jaune-rougeâtre, ensuite il s'est dégagé un acide plus concentré, un peu d'alkali volatil & une très-petite quantité d'huile légère & concrète ; le pain blanc rassis

distillé au fourneau de reverbère, m'a fourni des résultats à peu-près semblables, l'huile que j'en ai retirée étoit fluide & pesante : dans les produits de l'une & de l'autre distillation, je n'ai trouvé que très-peu d'alkali volatil, ce qui fait connoître que dans le *gros-noir*, de même que dans le pain, la matière glutineuse a été modifiée par la fermentation vineuse.

En visitant les ateliers des Amidoniers, je remarquai que les cochons avaloient avec avidité, la pâte faite avec le *gros-noir* & la recoupe, & qu'ils aimoient beaucoup l'eau sure; qu'après avoir bu & mangé ils étoient gais & chancelans, tandis que les cochons simples mangeurs de son, n'avoient pas une avidité pareille: on trouve facilement l'explication de cela, lorsqu'on fait attention que durant la fermentation des recoupes de froment, la substance glutineuse éprouve une altération qui la rapproche du pain, & que l'eau sure contient un véritable vin.

Ayant reconnu que les esprits vineux, retirés par la distillation de l'eau grasse, du *gros-noir* & de l'eau sure, ne différoient que par le degré de force; je les mêlai & les rectifiai trois fois au bain-marie, j'obtins un esprit un peu plus généreux dont l'odeur étoit agréable, mais qui

n'étoit pas inflammable ; l'esprit de bière m'avoit fourni à peu-près le même résultat, j'étois parvenu à le concentrer & à le rendre inflammable, par le moyen de la distillation avec partie égale d'acide vitriolique ; l'esprit vineux rectifié du *gros-noir*, ayant été distillé de même, s'est un peu concentré, mais n'est pas devenu inflammable.

EXTRAIT

DE LA FARINE DE FROMENT.

LA farine de froment est composée d'amidon, de substance glutineuse, de matière sucrée & de matière extractive (a); pour obtenir ces deux dernières substances, j'ai lavé une livre de farine dans six pintes d'eau distillée, j'ai laissé déposer la farine, j'ai filtré l'eau qui étoit dessus, elle a passé claire, elle n'étoit que très-peu sapide; j'ai fait évaporer cette lessive, lorsqu'elle a été réduite au tiers, il s'est déposé au fond de la bassine d'argent, de la matière glutineuse sous forme de flocons blanchâtres; je les ai séparés du

(a) La farine obtenue par la mouture économique, contient beaucoup de son.

reste de cette lessive, je les ai mis dans de l'eau distillée, ils y restèrent sans se dissoudre, les ayant malaxés, ils se rassemblèrent en une masse blanche élastique: je continuai l'évaporation de la lessive de la farine au bain-marie, & j'obtins un extrait jaunâtre, d'une saveur sucrée & d'une odeur agréable, il contient une matière sucrée & la partie extractive de la farine; quelquefois il a une couleur d'un jaune-pâle, & est grenu comme le miel de Narbonne: cet extrait de farine de froment ne s'altère pas à l'air; si c'étoit un mucilage comme on l'a avancé, il se moisiroit; si c'étoit un extrait gommeux, il se dessécheroit, tandis qu'il reste en consistance molle, sans attirer l'humidité de l'air, ni se dessécher.

On retire d'une livre de farine, par le moyen que je viens d'indiquer, six gros, tant de matière sucrée que de matière extractive (*b*), & deux gros de substance glutineuse, ce qui fait connoître que les matières sucrée & extractive, peuvent servir d'intermède pour la dissolution d'une quantité quelconque, de substance glutineuse dans beaucoup d'eau.

(*b*) La farine du blé nouveau, produit plus de substance glutineuse & moins de matière sucrée, que celle du blé qui a une année ou deux & qui a été bien soigné.

Lorsque

Lorsque la farine est altérée & qu'elle ne contient plus de substance glutineuse, la matière sucrée s'y rencontre encore à peu-près dans la même proportion; mais l'extrait est brunâtre & un peu âcre.

D I S T I L L A T I O N

De la farine de Froment.

LA décomposition de la farine, en employant la distillation à feu nu, ne peut pas faire connoître les parties intégrantes de cette même matière, il se produit alors de nouveaux composés.

J'ai distillé au fourneau de reverbère, dans une cornue de verre lutée, une livre de farine de froment; il a passé de l'eau acidule, peu après elle s'est colorée & a contracté une odeur d'empyreume; il s'est dégagé en même-temps un acide plus concentré, de l'huile noirâtre & pesante; vers la fin de la distillation, il a passé de l'alkali volatil, qui est produit par la matière glutineuse du froment: ayant rassemblé dans un flacon, les divers produits de la distillation de la farine, j'ai trouvé un peu d'huile légère à la surface de l'acide qui avoit pris une couleur d'un rouge-brun.

*PRODUITS (c) de la distillation, d'une livre
de farine de froment.*

	onces.	gros.	grains.
Acide	8.	"	"
Huile	1.	4.	"
Alkali volatil.	"	1.	"
Résidu	4.	2.	12.
<hr/>			
TOTAL	13.	7.	12.
<hr/>			
Perte	2.	"	60.
<hr/>			

Ce qui est porté en perte est l'acide, le phlogistique & l'eau qui concourent à former l'air qui se dégage durant la distillation.

Le charbon qui reste après la distillation de la farine, étant mis sous une moufle pour être incinéré, s'embrase d'abord, ensuite on voit à sa surface, une flamme phosphorique d'un bleu tendre, elle s'éteint & reparoît à plusieurs reprises: quatre onces deux gros douze grains de charbon, qui restoient après la distillation d'une livre de farine de froment, n'ont produit que quatre gros huit grains de cendre blanche, dont la lessive verdit la teinture bleue des végétaux: si on verse dans la lessive de ces cendres, de la dissolution de nitre lunaire, il se précipite de l'argent

(c) Ces produits varient suivant la qualité de la farine.

corné; ces expériences font connoître que ces cendres contiennent de l'alkali & du sel marin.

L'alkali volatil qui se dégage de la matière glutineuse, dans la distillation de la farine, se combine avec l'acide produit par l'amidon & la matière sucrée, il en résulte une espèce de sel ammoniac : pour pouvoir déterminer la quantité d'alkali volatil, qui se trouvoit dans les produits de la distillation de la farine, je les ai mis sur un filtre de papier gris, l'acide & le sel ammoniac dissous ont passé, l'huile empyreumatique a resté sur le papier.

J'ai mis du sel alkali fixe, dans une cornue de verre tubulée, à laquelle j'avois adapté & luté un récipient, j'ai versé dedans ce qui avoit passé à travers le filtre, il s'est fait une vive effervescence; j'ai mis la cornue sur un bain de sable, au plus léger degré de feu, il a passé de l'alkali volatil dans le récipient, il verdissoit la teinture bleue des végétaux, & faisoit effervescence avec les acides.

Pour déterminer quelle étoit la quantité d'alkali volatil, qui se trouvoit dans les produits de la distillation de la farine, j'ai pesé l'esprit alkali volatil, que j'avois obtenu, par le moyen que je viens d'indiquer, dans un étalon où j'avois

pesé de l'eau distillée, & j'ai comparé les pesant-
teurs; je fais bien que cette façon d'estimer n'est
pas très-exacte, mais je n'en connois pas de
meilleure.

DU SON DE FROMENT.

M. Model dit dans ses Récréations chimiques,
*la substance glutineuse du froment est due au son
ou à la partie corticale de ce grain*: pour moi je
pense que le son est produit par la matière gluti-
neuse épaissie, cette écorce contient moitié de
son poids de matière extractive; ce qui reste
après la décoction du son, ayant été séché,
ensuite imbibé de parties égales d'eau, deux
jours après la putréfaction s'est annoncée par
une odeur très-fétide (*d*).

Le son de seigle, séparé de sa partie extractive
par des décoctions répétées, s'est putréfié de la
même manière & aussi promptement que le son
de froment.

La matière glutineuse retirée de la farine de
froment, ayant été abandonnée à elle-même,

(*d*) Le thermomètre de Reaumur étoit à 19 degrés,
lorsque j'ai suivi ces expériences.

s'est pourrie au bout de deux jours & avoit l'odeur la plus détestable.

La matière glutineuse, de même que la partie corticale du froment, sont insolubles dans l'eau.

Le son de froment & celui de seigle, séparés de la matière extractive par des décoctions répétées, fournissent, par la distillation, de l'huile & de l'alkali volatil, comme la substance glutineuse; ces expériences démontrent l'identité qu'il y a entre le son & la substance glutineuse, & que la partie corticale du seigle ne diffère pas de celle du son de froment: les expériences suivantes feront connoître que la matière glutineuse, & le son lui-même, ne sont pas susceptibles de se putréfier lorsqu'ils sont mêlés avec la matière extractive & sucrée du froment.

Si l'on mêle de la farine & du son avec la moitié de leur poids d'eau; peu après, le mélange se gonfle, la matière sucrée de la farine fermente, la partie extractive produit un acide qui porte son action sur la substance glutineuse, l'atténue, la dissout & la combine d'une nouvelle manière avec l'amidon; alors il s'excite une vraie fermentation vineuse, il se dégage de l'air qui soulève la masse, & qui s'échappe lorsqu'on fait

cuire la pâte ; mais si au lieu de la faire cuire on l'abandonne à elle-même, la fermentation continue, il se développe une odeur vineuse piquante, la pâte devient acide, se moisit & ne se putréfie pas.

La farine de seigle, traitée de cette manière, présente les mêmes phénomènes, & répand durant tout ce temps, une odeur de pomme de reinette.

Le son de seigle & celui de froment, mêlés avec la moitié de leur poids d'eau, ont commencé à s'altérer au bout de vingt-quatre heures, & il s'en est dégagé une odeur aigre ; trois jours après leur surface s'est moisie (*e*) ; j'ai conservé pendant quinze jours ces mélanges, je n'ai remarqué aucun indice de putréfaction, j'avois eu soin de couvrir les bocalx avec de la gaze ; ayant fait ces mêmes expériences, sans couvrir les bocalx, je trouvai trois semaines après une très-grande quantité de vers blancs dans les sons, ils avoient certainement été produits par des

(*e*) J'ai reconnu que les matières susceptibles de se putréfier, ne se moissoient pas ordinairement ; le son dépouillé de sa matière extractive par des décoctions répétées, se putréfie sans se moisir, la substance glutineuse se pourrit, sans qu'on découvre aucune apparence de moisir,

œufs de mouches, puisqu'il n'y en avoit pas dans l'expérience précédente.

Le pain de munition, qui est composé de deux parties de froment & d'une de seigle, mêlées avec le son de ces grains, se moisit dans les lieux humides, mais il ne s'y putréfie pas.

EXTRAIT DU SON DE FROMENT.

J'AI fait bouillir une once de son dans quarante onces d'eau distillée; j'ai passé avec expression, cette décoction à travers un linge, elle étoit un peu laiteuse, d'une faveur agréable, un peu sucrée.

J'ai fait bouillir dans quarante onces d'eau distillée, le son de l'expérience précédente, l'eau étoit moins sapide & moins laiteuse.

J'ai fait une troisième décoction de ce son, dans la même quantité d'eau, elle avoit encore une faveur agréable, quoiqu'elle fût presque limpide.

J'ai fait bouillir une quatrième fois ce son, dans quarante onces d'eau distillée, cette décoction étoit limpide & insipide.

Par ces décoctions le son a perdu la moitié de son poids.

J'ai fait évaporer au bain-marie, l'eau de la première décoction, j'ai obtenu un extrait jaunâtre transparent, & d'une saveur agréable.

J'ai rassemblé, par l'évaporation au bain-marie, les trois autres décoctions du son, l'extrait que j'ai obtenu, qui étoit d'une couleur plus foncée, étoit aussi d'une saveur agréable.

Le son épuisé de sa matière extractive par des décoctions répétées, étant mis en digestion dans l'esprit-de-vin, ne lui donne aucune teinture.



D I S T I L L A T I O N

Du son de Froment.

J'AI distillé au fourneau de reverbère, dans une cornue de verre lutée, une livre de son de froment, il a passé de l'eau qui avoit une odeur de pain brûlé; l'eau qui s'est ensuite dégagée étoit acide & un peu laiteuse; en suivant la distillation, j'ai obtenu une huile légère, d'un brun-noirâtre, accompagnée d'un acide concentré, de couleur rougeâtre; vers la fin de la distillation, il a passé de l'alkali volatil.

PRODUITS de la distillation d'une livre de son.

	onces.	gros.	grains.
Acide.....	6.	2.	"
Huile légère.....	2.	"	"
Alkali volatil.....	"	1.	12.
Charbon.....	4.	6.	"
<hr/>			
TOTAL.....	13.	1.	12.
<hr/>			
Perte.....	2.	6.	60.
<hr/>			

Ces quatre onces six gros de charbon du son, après avoir été incinérées, pesoient une once deux gros; ces cendres sont grises, &

après avoir été exposées au feu, elles produisent un émail grisâtre, poreux & fragile, en quoi elles diffèrent de celles de la farine, qui ne se vitrifient pas.

La lessive des cendres du charbon de son, verdit la teinture bleue des végétaux; si l'on verse de la dissolution de nitre lunaire dans la lessive de ces cendres, il se précipite de l'argent corné: cette lessive contient donc de l'alkali fixe & du sel marin.

J'ai saturé une partie de cette lessive avec de l'acide nitreux, & j'ai obtenu du nitre en prismes.

L'acide qu'on retire par la distillation du son, est fourni par l'amidon, la matière sucrée & l'extrait qu'il contient; car lorsque la partie corticale du son a été séparée de ces matières par des décoctions répétées, elle ne fournit, de même que la substance glutineuse, que de l'alkali volatil & de l'huile empyreumatique.

J'ai reconnu que l'alkali volatil ne se dégageoit du son, que vers la fin de la distillation, & qu'en versant les derniers produits de cette distillation sur les premiers, il y avoit une légère effervescence; qu'elle se renouveloit lorsqu'on

ouvroit le flacon, dont le bouchon de cristal étoit repoussé par l'air qui se formoit durant cette saturation.

L'air est formé, à ce que je pense, d'eau, d'acide & de phlogistique, & la perte qu'on éprouve durant la distillation des substances végétales, ne peut être attribuée qu'aux différentes matières qui ont concouru à former l'air qui se dégage durant cette opération.



D U P A I N (f).

POUR réduire la farine à l'état de pain, il faut lui avoir fait éprouver un degré de fermentation durant lequel les parties intégrantes de la farine, se modifient, & se combinent de manière qu'on ne peut plus les séparer; alors la substance glutineuse est rendue miscible à l'eau par le moyen de l'acide produit par la matière extractive de la farine, tandis que la partie sucrée passe à l'état vineux: durant cette même fermentation, l'amidon s'atténue, se combine plus intimement avec la substance glutineuse altérée; la pâte qui en résulte, ayant été cuite, forme un nouveau composé qu'on nomme *pain*.

M. Malouin a exposé d'une manière satisfaisante & très-étendue dans *l'art du Boulanger*, les différens moyens qu'on emploie pour faire le pain; c'est sur-tout en parlant du levain, qu'on voit que cet Académicien s'est dévoué

(f) Du mot grec, *παι* *Tout*. Quelques-uns croient que ce mot *pain* vient du dieu Pan, dont l'image se voyoit autrefois sur le pain.

à ce Traité intéressant ; il dit : « Le levain de la pâte est un acide doux & spiritueux ; la pâte, « comme le vin, passe du doux au verd, du « verd au spiritueux ; enfin elle s'aigrit. » Si M. Malouin eût distillé du levain, il auroit vu qu'on en retire une liqueur vineuse (g) ; alors il auroit avancé que la fermentation panaire est une vraie fermentation vineuse : on voit par la manière dont il s'exprime, qu'il l'avoit entrevu ; les expériences que j'ai faites me l'ont confirmé.

On désigne sous le nom de levain, la pâte qui a fermenté, & qui est destinée à exciter la fermentation dans la farine, étendue de la quantité d'eau nécessaire pour faire le pain : le levain doit être rafraîchi, c'est-à-dire renouvelé ; car lorsqu'il est acide, il n'est plus propre à faire lever la pâte : pour rafraîchir le levain, on le délaie dans de l'eau chaude, ensuite on le mêle avec de la farine nouvelle ; après l'avoir

(g) J'ai délayé quatre livres de levain de *tout point*, dans quatre pintes d'eau, j'ai distillé ce mélange au bain-marie, & j'ai obtenu une liqueur vineuse d'une odeur agréable ; par la rectification, elle a pris une saveur un peu plus piquante, & elle m'a produit les mêmes résultats que l'esprit vineux que j'ai retiré de l'eau grasse des Amidoniers,

laissé fermenter , on rafraîchit encore deux fois ce levain de la même manière ; alors cette préparation est connue sous le nom de levain de *tout point* (*h*) : on mêle ce dernier avec de la farine & de l'eau chaude , pour en former une pâte qu'on pétrit bien ; lorsqu'elle a reçu son apprêt , on la divise , on la met sur couche , on la couvre , & lorsqu'elle est levée comme il faut , on la cuit.

Par la cuisson , on dégage l'eau qui avoit servi à exciter la fermentation vineuse dans la pâte ; on en dégage aussi l'esprit vineux qu'elle contient , lequel achève de se dissiper lorsque le pain se refroidit ; c'est la raison pour laquelle on sent alors dans le fourni une odeur vineuse (*i*) assez agréable.

Pendant la fermentation , il se produit une prodigieuse quantité d'air ; c'est lui qui soulève la pâte ; dilaté par la chaleur , il rompt les cellules où il étoit contenu , & laisse des vides qui forment les yeux du pain.

Lorsqu'on a employé de bonne farine & du

(*h*) Durant ces opérations on a soin de couvrir la pâte.

(*i*) Boërrhave dit qu'une vapeur émanée du pain chaud déposé dans un endroit fort petit & qui étoit bien clos , étouffa sur le champ ceux qui y entrèrent.

levain de *tout point*, bien préparé, & qu'on a beaucoup travaillé la pâte, le pain qui en résulte est blanc & cellulaire dans son intérieur, son goût & son odeur sont agréables; mais si l'on a fait usage de farines altérées, le pain contracte un goût & une odeur de moisi, & cesse d'être salubre.

Dans les grandes villes on emploie de la levure pour faire fermenter la pâte, on a reconnu qu'un quarteron faisoit autant d'effet que huit livres de levain (*k*); les Boulangers emploient cette matière de préférence au levain, parce qu'ils n'ont pas alors la peine de travailler autant leur pâte, ce qui vient de ce que la levure contient plus d'esprit vineux que le levain (*l*).

La bonne fermentation panaire, paroît dépendre de la quantité de la substance glutineuse contenue dans la farine (*m*), & le pain qui est

(*k*) M. Malouin dit qu'on met un quarteron de levure pour vingt livres de pâte.

(*l*) La levure de bière est une lie légère, qui contient de l'esprit vineux; pour préparer le pain mollet, on introduit dans la pâte plus de levure que pour le pain de pâte-ferme.

(*m*) La farine dont la matière glutineuse est altérée, n'est ni propre à faire du levain, ni à produire du pain bien levé.

composé de toute farine, est préférable & meilleur que celui qui est fait avec la fine fleur de farine ; si le levain qu'on emploie est trop vieux, ou si la pâte a pris trop d'apprêt, le pain qui en résulte est dur ; si l'on a introduit trop de levure dans la pâte, le pain qui en provient est gluant.

Le pain est d'autant plus blanc que la farine qu'on a employée contient moins de son, & que la pâte a été mieux travaillée ; lorsqu'on laisse le son mêlé avec la farine, le pain qu'on obtient est plus mat ; mais n'en est pas moins salubre lorsque le grain est bon.

Le pain de munition est composé de deux parties de froment & d'une de seigle ; on ne sépare pas le son de ces farines, mais il entre dans la confection du pain, c'est pourquoi ce dernier est mat & d'une couleur bise.

Toute espèce de pain, après la cuisson, retient une portion d'eau qui se dissipe avec le temps, alors il durcit, & on le nomme *pain rassis* ; il perd de son poids, sans perdre de ses propriétés alimentaires ; il n'est susceptible d'aucune altération, si on le conserve dans un lieu sec & abrité des insectes : le pain de munition étant moins poreux, l'humidité ne s'échappe pas aussi aisément, & il est quelquefois sujet à
moisi.

moisir dans l'intérieur, mais il ne passe jamais à la putréfaction, & lorsqu'on a séparé le moisi, le pain qui reste n'est pas mal-sain.

J'ai fait plusieurs expériences dans le dessein de faire putréfier le pain de munition, mais je n'y suis point parvenu; j'ai tenu de ce pain en macération, dans de l'eau pendant plus d'un mois, la surface s'est moisie, mais je n'ai pas reconnu qu'il se fût putréfié.

Le pain, comme je l'ai dit, est un nouveau composé où les parties intégrantes de la farine, sont modifiées & combinées par la fermentation vineuse; si on met du pain dans de l'eau distillée & qu'on le lave, on n'obtient plus de matière extractive sucrée; si on le malaxe, on n'en retire plus de substance glutineuse, & par la macération on n'en peut pas extraire d'amidon.

Les produits de la distillation du pain, sont à-peu-près les mêmes que ceux de la farine, de l'acide coloré, une huile pesante & beaucoup moins d'alkali volatil; le pain de munition fournit, outre l'huile pesante, une huile légère qui est dûe au son qu'il contient.

Je finirai cet article, en rapportant le passage de Quercétan, sur la préparation du pain. Il dit qu'il faut quatre opérations pour le produire.

Quatuor operationibus peragitur panis.

1.^a *Puri ab impuro separatione ad farinam, hoc est farinæ a furfure.*

2.^a *Puri cum aquâ conjunctione, scilicet malaxando, pinsendo.*

3.^a *Fermentatione, ut gluten & viscidum attenuetur.*

4.^a *Cochione, ut fermentatio destruatür & particulæ digerantur.*

Remarques sur le Pain de munition.

ON a proposé au Gouvernement en 1727 & 1764, de bluter les farines destinées au pain de munition; un des Auteurs de ce projet, affuroit qu'en ôtant dix livres de son sur deux cents livres de grains, cette quantité rendroit plus de rations & que le pain en seroit meilleur: mais si dans ce cas on obtient plus de rations, c'est que la farine dégagée de son, retient plus d'eau lorsqu'on la convertit en pain.

M. Parmentier envoya, à M. le maréchal du Muy, dans le mois de juillet 1775, un Mémoire dans lequel il disoit que le pain de munition étoit putride, dissentérique & scorbutique; le 8 de novembre, il adressa, à M. le comte de Saint-Germain, un supplément dans lequel il se retracte

de ce qu'il avoit avancé dans son Mémoire, & il finit en disant *si le son n'est pas dangereux, il est au moins inutile*: la citation suivante fera voir que M. Parmentier ne pensoit pas ainsi en 1774, lorsqu'il imprima son Examen chimique des pommes de terre; on y lit, *page 127*, « Le son du blé & la farine, méritent la préférence « sur le son & la farine des autres graminées; « ce seroit donc à tort qu'on regarderoit le son « comme une substance indifférente, quoiqu'elle « ne contienne pas une grande quantité de parties « nourrissantes: le son pourroit servir très-avan- « tageusement, soit en décoction, soit en poudre « fine dans les pâtes qui ne lèvent pas aisément, « dont les pains sont peu favoureux. »

Page 132, M. Parmentier, convient, ainsi que plusieurs Auteurs l'ont déjà avancé, « que le son rend le pain plus favoureux, plus aisé « à être divisé par les suc digestifs. »

Suivant M. Malouin dans son art de la Boulangerie, *page 237*, « on ne doit pas bluter les farines pour le pain de munition, parce qu'on « donneroit lieu à quelque abus, comme d'en- « lever avec le son, le gruau qui est la meilleure « partie de la farine. »

La manière dont s'exprime M. Malouin,

page 88 du même ouvrage, fait connoître que ce Médecin ne regarde pas le son comme dangereux.

« Dans presque tous les pays, on fait le pain »
 » de munition avec la farine & le son ensemble,
 » ce qui fait de bon pain s'il est bien préparé;
 » il seroit à souhaiter que les Laboureurs, qui
 » méritent le plus de ne pas manquer de pain,
 en eussent d'aussi bon. »

On doit ajouter à ces autorités, que la mouture économique, qui est l'art de faire manger du son avec la farine, a été adoptée en France, & qu'on ne l'auroit pas fait si l'on eût regardé le son comme dangereux; l'analyse chimique fait voir que le son contient la moitié de son poids de matière alimentaire, soluble dans l'eau, & que le reste de la partie corticale est analogue à la substance glutineuse.

J'ai consulté M. de Lassonne sur les effets du son, cet Académicien m'a dit qu'il n'avoit jamais fait de mal, que sa décoction étoit nourrissante & adoucissante.

J'ai demandé à M.^{rs} Thibault & du Fouart le jeune, s'ils avoient reconnu à l'armée, de mauvais effets produits par le pain de munition, ils m'ont écrit que non; j'ai consulté plusieurs

autres Médecins & Chirurgiens, tous m'ont assuré que dans les dernières guerres, ils n'en avoient vu aucun mauvais effet; j'ai questionné des Soldats, ils m'ont dit qu'ils trouvoient leur pain bon.

D U S E I G L E.

LE seigle est après le froment, le grain le plus propre à faire du pain, mais comme il contient moins de matière glutineuse que le blé, & que celle qui s'y trouve, est dans un état différent, le pain qu'on fait avec la farine de seigle, est moins nourrissant & moins levé que celui qu'on prépare avec le bon froment. Quant aux parties intégrantes du seigle, elles sont à - peu - près semblables à celles du blé, excepté que le seigle contient moins de matière sucrée, que l'extrait y domine, & que la substance glutineuse qu'il contient, n'est ni élastique ni susceptible de se rassembler en masse continue (*n*); la partie corticale de ce

(*n*) M. Portal de Bellefont, dit dans une thèse qu'il a soutenue à Nanci, sur la substance glutineuse, « ne seroit-il pas possible d'obtenir cette même substance des autres grains

grain est semblable à celle du blé, & n'en diffère que par la couleur : l'amidon qu'on retire du seigle, est un peu moins blanc que celui que fournit le froment.

Le seigle ergoté, sort de son enveloppe, & croît le long de l'épi en forme de ligne courbe, tandis que les autres grains sont refermés chacun dans une balle; ce même grain ergoté n'a pas de matière corticale; sa couleur est d'un rouge briqueté, d'autres fois jaune & même noir; il se brise facilement sous les doigts; lorsqu'il est réduit en poudre, il a une couleur plus foncée que celle qu'il avoit lorsqu'il étoit en grain, & il a une odeur fétide; lorsqu'on le mâche, on trouve qu'il a un goût amer & nauséabonde, & une odeur de pourri. La farine de seigle ergoté, ne peut pas servir à faire de la colle; la pâte qu'on en forme ne peut lever, & le pain qui en résulte n'a pas de liaison (o); ce même grain ne produit pas d'alkali volatil par la distillation.

» farineux! les hommes ne peuvent retirer du miel que d'un
 » petit nombre de plantes, tandis que les abeilles en obtiennent
 de presque toutes.»

(o) Le pain fait avec le seigle ergoté nouveau, est d'un noir tirant sur le violet, lorsque ce grain est vieux le pain est plus blanc.

Il est aisé de reconnoître par ce que je viens de rapporter, que la substance glutineuse n'existe plus dans le seigle ergoté, puisque sa farine n'a plus de viscosité, & que ce grain manque de partie corticale. L'écorce du grain, comme je l'ai dit en parlant du froment, est produite par la matière glutineuse; cette écorce se trouve encore en partie dans le blé carié, mais elle manque totalement dans le seigle ergoté: je pense que la maladie de ce grain doit être attribuée à la foiblesse de la plante qui l'a produit: on fait que sa tige est moins haute & moins forte; dans ce cas, le suc du grain moins élaboré, s'épanche dans le tissu cellulaire, le dilate & s'y décompose.

L'ergot n'est pas une maladie contagieuse pour le seigle comme la carie l'est pour le froment; c'est ce qui a été vérifié par M. Tillet.

Le blé carié & le seigle ergoté étant semés, ne lèvent pas, parce que dans l'un & l'autre grain le germe est avorté & détruit.

Le seigle ergoté n'a que peu d'adhérence à l'épi, & l'on a reconnu qu'il y en avoit une partie qui tomboit avant que le seigle qui n'est pas altéré fût à sa maturité; & comme ce grain

est plus gros que le seigle, en le passant au crible, l'ergot reste dessus; lorsqu'on a employé ce moyen, le seigle qui reste peut servir à faire du pain très-salubre dont on mange dans la plus grande partie de l'Allemagne (p).

La farine de seigle & le miel forment la pâte qui est connue sous le nom de *Pain-d'épice* lorsqu'elle a été cuite.

(p) On trouve dans le cinquième volume des *Amanitates Academicae Linnæi*, page 52.

Panis secalinus minus obstruit alvum quàm ille ex tritico; veteribus Græcis & Romanis inusitatus, nobis est usitatissimus. Olim frumentum secalis erat amarum, hodie diuturnâ culturâ dulcius, Plin.



*SUBSTANCE GLUTINEUSE**Et Extrait retirés de la farine de Seigle.*

J'AI lavé dans quatre pintes d'eau distillée, une livre de farine de seigle; j'ai filtré cette lessive à travers un papier gris, ensuite je l'ai fait évaporer dans une bassine d'argent; lorsqu'elle a été réduite à une chopine, j'ai trouvé au fond de la bassine & à la surface une grande quantité de flocons blancs; je les ai séparés, lavés & fait bouillir dans de l'eau distillée; ils n'ont éprouvé aucune altération; ils avoient l'apparence d'un mucilage; j'ai fait dessécher ces flocons, & j'ai obtenu un résidu blanchâtre, insipide & un peu transparent, que j'ai reconnu être de la substance glutineuse; sur les charbons ardens, elle répandoit une odeur semblable à la corne brûlée; j'ai retiré par la distillation de cette espèce de matière glutineuse, de l'alkali volatil & une huile empyreumatique légère.

J'ai continué à faire évaporer lentement au bain - marie, la lessive de la farine de seigle, dont j'avois retiré la matière glutineuse; elle a produit cinq gros d'un extrait jaunâtre, d'une

faveur un peu âcre & amère; son odeur est à peu-près semblable à celle de l'extrait de la farine de froment.

L'extrait de seigle contient moins de matière sucrée que celui de la farine de froment; il attire l'humidité de l'air, ensuite il moisit.

Le son de seigle épuisé de matière extractive, par des décoctions avec de l'eau distillée, diminue d'environ la moitié de son poids; sa décoction étant rapprochée, fournit un extrait plus âcre que celui du son de froment; cet extrait contient aussi moins de matière sucrée, attire l'humidité de l'air & se moisit.

Distillation de la farine de Seigle.

J'AI distillé au fourneau de reverbère, dans une cornue de verre lutée, une livre de farine de seigle, il a passé de l'eau acidule; celle qui a distillé ensuite, s'est colorée & est devenue plus acide; il s'est dégagé en même temps une huile noire, pesante; & vers la fin de la distillation, il a passé un peu d'alkali volatil.

PRODUITS de la distillation d'une livre de farine de seigle.

	onces.	gros.	grains.
Acide.....	6.	"	"
Huile pesante.....	1.	2.	"
Alkali volatil.....	"	"	48.
Charbon.....	4.	2.	48.
<hr/>			
TOTAL.....	11.	5.	24.
<hr/>			
Perte.....	4.	2.	48.
<hr/>			

Ce qui manque pour compléter la livre, est l'acide, l'eau & la matière inflammable qui ont concouru à former l'air qui s'est dégagé durant la distillation.

Le charbon du seigle m'a produit par l'incinération une cendre grisâtre qui contenoit de l'alkali fixe & un peu de sel marin; cette cendre exposée à un feu violent, a produit un émail grisâtre.

Distillation du son de Seigle.

J'ai distillé dans une cornue de verre lutée, une livre de son de seigle; il a passé de l'eau claire & acidule; celle qui s'est dégagée ensuite, étoit colorée & plus acide; il a distillé en même temps de l'huile pesante & de l'huile légère d'un brun noirâtre; vers la

fin de la distillation, il a passé un peu d'alkali volatil; le charbon qui restoit dans la cornue, étoit très-divisé, & ne formoit pas une seule masse comme celui de la farine de seigle.

PRODUIT de la distillation d'une livre de son de seigle.

	onces.	gros.	grains.
Acide.....	6.	„	„
Huile pesante.....	1.	„	„
Huile légère.....	„	4.	„
Alkali volatil.....	„	„	48.
Charbon.....	4.	4.	„
TOTAL.....	12.	„	48.
Perte.....	3.	7.	24.

Le charbon a produit une cendre grise qui contenoit de l'alkali fixe & du sel marin; ces cendres exposées à un feu violent, ont produit un émail grisâtre.

L'analyse comparée du froment & du seigle, fait connoître que ces deux espèces de grains ne diffèrent entr'elles, que parce que le blé contient plus de matière glutineuse & de matière sucrée; dans le seigle, la substance glutineuse n'est pas élastique, mais visqueuse; ce qui rend la farine de ce grain plus propre à faire de la colle, que celle des autres graminées.

La partie corticale du seigle & celle du froment, sont semblables; l'une & l'autre dépouillées de matière extractive par des décoctions répétées, ensuite séchées, puis mêlées avec une égale quantité d'eau, se putréfient en très-peu de temps; mais lorsqu'on les a laissées dans la farine pour en préparer le pain de munition, & qu'elles en sont devenues parties intégrantes, elles ne sont pas susceptibles de passer à la putréfaction. J'ai fait remarquer plus haut, en parlant du froment, que le son de ce grain, de même que celui du seigle auxquels on n'avoit pas enlevé la matière extractive, n'étoient pas susceptibles de passer à la putréfaction.



D E L' O R G E.

P A R M I les graminées, l'orge approche le plus du blé par sa forme, mais il en diffère par l'état où se trouvent ses parties intégrantes : il contient de l'amidon (*q*), une matière extractive un peu plus sucrée que celle du seigle, & de la matière glutineuse non élastique. On a dit que le pain d'orge n'étoit pas aussi facile à digérer que celui de froment ou de seigle.

Les Brasseurs préparent la bière avec l'orge ; ils ont de l'avantage à l'employer lorsqu'il est nouveau, parce qu'il germe plus facilement.

On trouve dans le commerce différentes préparations d'orge, qui ne sont que des gruaux de ce grain ; celui dont on n'a enlevé, par la mouture, que la partie corticale, est nommé *orge mondé* : lorsque la mouture a été faite avec des meules plus rapprochées, & que le gruau qu'elles fournissent, est arrondi, on le tamise, & l'on obtient de petits grains blancs, sur un de leurs côtés, on remarque une ligne

(*q*) L'amidon qu'on retire de l'orge, n'est pas aussi blanc que celui que produit le froment.

noire; on nomme ce gruau, *orge perlé*, parce qu'il est blanc & rond comme les perles.

*Extrait & matière glutineuse retirés de la
Farine d'orge.*

J'AI lavé une livre de farine d'orge dans six pintes d'eau distillée; j'ai filtré cette lessive (r), & je l'ai fait évaporer dans une bassine d'argent; lorsqu'elle a été réduite au tiers, il s'est déposé des flocons blanchâtres; j'ai filtré une seconde fois cette lessive, je l'ai ensuite rapprochée au bain-marie, & j'ai obtenu sept gros d'un extrait jaune, d'une odeur particulière; cet extrait étoit plus sucré que celui du seigle, mais beaucoup moins que celui du froment.

J'ai fait dessécher la matière glutineuse de l'orge qui étoit restée sur le filtre, & quoique j'eusse eu recours au bain-marie, elle est devenue fragile & noire: si l'on met de cette espèce de substance glutineuse (s) sur des charbons ardents, elle se tuméfie, brûle & répand l'odeur désagréable de la corne brûlée: par la distillation,

(r) Cette lessive se putréfie très-promptement.

(s) Je n'ai retiré d'une livre de farine d'orge, que soixante grains de cette matière végeto-animale, desséchée, j

j'en ai retiré de l'alkali volatil & de l'huile empyreumatique.

J'ai retiré par la distillation de la farine d'orge, de l'eau, de l'acide coloré, une huile empyreumatique légère, une autre pesante, & un peu d'alkali volatil.

Produit de la distillation de quatre onces de farine d'orge.

	onces.	gros.	grains.
Acide.....	1.	6.	..
Huile pesante.....	..	3.	..
Huile légère.....	..	..	14.
Alkali volatil.....	..	..	10.
Charbon.....	1.	1.	60.
<hr/>			
TOTAL.....	3.	3.	12.
<hr/>			
Perte.....	..	4.	60.
<hr/>			



D E L' A V O I N E.

LES semences des graminées, sont les substances les plus alimentaires, & les plus convenables aux animaux : quoique ces grains aient pour base à-peu-près les mêmes parties intégrantes, ils varient cependant par leur propriété & par la qualité, tant de la substance glutineuse, que de la matière extractive qu'ils contiennent ; tous les grains sont susceptibles de s'altérer, si l'on n'apporte pas le plus grand soin à leur conservation ; l'humidité est ce qu'il y a le plus à redouter, parce qu'alors la matière glutineuse qu'ils contiennent, s'altère ; & lorsqu'elle l'est, les grains perdent leur qualité, & ne produisent plus une nourriture saine : l'habitude où l'on est lorsqu'on recueille l'avoine, de la javeler, c'est-à-dire de la laisser sur le champ, après l'avoir sciée, jusqu'à ce que la rosée & la pluie aient fait noircir & grossir le grain, me paroît mauvaise ; car plus un grain est serré humide, plus il est sujet à s'altérer dans les greniers.

On prépare avec l'avoine un gruau qu'on

regarde comme un aliment plus léger que le riz & l'orge mondé.

On fait aussi du pain avec la farine d'avoine, mais il est un peu amer, ce qui est dû à la matière extractive que la farine de ce grain contient ; elle est très-différente de celles du froment, du seigle & de l'orge.

J'ai lavé une demi-livre de farine d'avoine, dans trois pintes d'eau distillée (t) ; j'ai filtré & fait évaporer cette lessive ; lorsqu'elle a été réduite au tiers dans une bassine d'argent, j'ai trouvé au fond, une espèce de matière glutineuse, sous la forme de flocons grisâtres ; elle étoit moins fétide en brûlant que celle de l'orge : j'ai continué à faire évaporer au bain-marie, la lessive de farine d'avoine, que j'avois filtrée une seconde fois, & j'ai obtenu un demi-gros d'un extrait noirâtre, gluant, âcre & un peu amer.

La nature de l'extrait des farines des différens grains, peut servir à faire connoître l'espèce dont on l'a retiré ; j'ai toujours lavé les farines avec de l'eau distillée ; j'ai rapproché, par une évaporation lente, les lessives, après en avoir séparé la substance glutineuse : ces extraits diffé-

(t) Il faut employer de l'eau froide pour ces lessives,

roient par leur odeur, leur faveur, leur couleur; les uns contenoient beaucoup de sucre, d'autres n'en contenoient pas, comme on le verra par la Table suivante.

*Quantité d'extrait produite par une livre de farine (u),
lavée dans six pintes d'eau distillée.*

		gros.
Extrait d'une livre de farine	{	De froment; jaune, grenu, sucré. . . . 6.
		De seigle; jaunâtre, un peu âcre. . . . 5.
		D'orge; jaune, sucré. 7.
		D'avoine; noirâtre, gluant, âcre, amer. 1.

De tous les grains, c'est l'orge qui contient le plus de matière extractive sucrée; c'est ce qui lui a vraisemblablement fait donner la préférence pour en faire de la bière.

Les produits de la distillation de la farine d'avoine, sont différens de ceux des autres grains dont j'ai parlé ci-dessus, puisqu'elle fournit une huile légère figée, un acide peu coloré, & une très-petite quantité d'alkali volatil.

(u) J'ai passé au tamis de soie, les farines que j'ai employées, elles provenoient toutes de très-bon grain, & je les avois obtenues par la trituration.

*PRODUITS de la distillation de quatre onces
de farine d'Avoine.*

	onces, gros, grains.		
Acide.....	1.	5.	10.
Huile figée légère.....	"	5.	"
Alkali volatil.....	"	"	10.
Charbon.....	1.	"	66.
<hr/>			
TOTAL.....	3.	3.	14.
<hr/>			
Perte.....	"	4.	58.
<hr/>			



D U R I Z.

ON ne cultive pas le riz en France, parce que la température n'y est pas favorable; M. de Lisse a élevé du riz dans une serre chaude, il y a fructifié; il avoit eu soin de tenir dans l'eau, le fond du pot où le riz avoit été planté, parce que dans les pays où on le cultive, on choisit les terrains humides: dans l'Inde & en Italie, on distribue dans les rizières, de l'eau sur la surface de la terre; une partie de cette eau étant absorbée par le terrain, tandis que l'autre s'évapore, on y en introduit de nouvelle de quinze jours en quinze jours, & l'on continue ainsi, jusqu'à ce que le grain approche de sa maturité, & vers ce temps on dessèche le terrain.

Lorsque le riz est mûr, on le bat pour le séparer de ses panicules; ensuite pour le détacher de son enveloppe ou balle, on le pile dans des mortiers de marbre, avec des pilons de bois garnis de fer; lorsqu'on s'aperçoit que les balles ont quitté la surface du grain, on le retire du mortier, on le vane, & il en résulte le riz mondé du commerce.

On a remarqué en Italie, qu'on ne pouvoit

séparer le grain de son enveloppe ou balle, que pendant la nuit; que durant le jour, on ne pouvoit y parvenir: je crois que cela dépend du degré de chaleur qui est plus fort le jour; alors la farine du riz, occupe un plus grand espace que la nuit où il fait plus frais, & la balle se trouve dans ce temps, moins adhérente à la surface du grain.

Le riz sert de pain dans la plus grande partie du Levant: dans l'Inde on le cuit à la vapeur de l'eau bouillante, on le met sur des couvercles percés comme des écumeurs; la vapeur de l'eau pénètre le riz, le ramollit & ne le crève pas. Plusieurs Médecins, & entre autres Bontius, disent que le riz ramolli est nuisible aux nerfs, lorsqu'il est chaud (x).

Le riz, de même que la plupart des semences, que j'ai distillées, m'a produit vers la fin de la distillation, un peu d'alkali volatil; celui-ci est fourni par la décomposition du germe des semences; le germe est de même nature dans toutes, à ce que je crois; & s'il n'a pas le caractère élastique de la substance glutineuse du blé dans

(x) *Amœnitates Academicæ Linnæi, N. 5, Puls orizæ callida sumpta nervis noxia est, teste Bontio.*

toutes les semences, il n'en est pas moins formé comme elle, d'alkali volatil & d'huile: dans l'un & l'autre état, l'alkali volatil est combiné avec l'acide végétal, & constitue une espèce de sel ammoniac, qui se décompose durant la distillation; alors l'acide réagit sur une portion de la matière inflammable de l'huile, s'y combine & constitue le charbon; l'alkali volatil & l'huile, qui n'ont pas été décomposés, se dégagent pendant cette opération: on trouve dans la plupart des crucifères, un sel ammoniac volatil odorant. Si on distille de la racine de raifort avec de l'eau, on obtient ce sel ammoniac volatil, il est dissout dans l'eau distillée, qui a une odeur vive, une saveur piquante, & qui n'altère pas la teinture bleue des végétaux.

La semence de sinapi, doit sa saveur à un sel ammoniac végétal, moins volatil que celui du raifort, & doué d'une saveur différente; c'est cette même semence divisée & étendue d'eau, qui forme la moutarde; celle-ci ne perd pas de ses propriétés, lorsqu'on la mêle avec du vinaigre, ce qui prouve que l'alkali volatil, ne s'y trouve pas à nu, mais en combinaison avec un acide plus pesant que le vinaigre.

J'ai distillé du riz dans une cornue de verre

lutée, j'en ai retiré de l'acide, une huile noire, empyreumatique & pesante, & un peu d'alkali volatil.

PRODUITS de la distillation de quatre onces de Riz (y).

	onces.	gros.	grains.
Acide coloré.....	2.	..	..
Huile pesante.....	..	2.	66.
Alkali volatil.....	..	..	10.
Charbon.....	1.	..	58.
<hr/>			
TOTAL.....	3.	3.	62.
<hr/>			
Perte.....	..	5.	10.
<hr/>			

La cendre du charbon du riz se vitrifie très-aisément.

(y) Le riz que j'ai employé dans ces expériences, étoit le riz mondé du commerce.



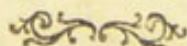
D U M A Ï S ,

BLÉ DE TURQUIE, BLÉ D'INDE.

L'É P I du maïs est composé de grains arrondis, de la grosseur des pois; il y en a de jaune, de rouge, de violet & de blanc; le maïs à grain jaune, est le plus estimé; lorsqu'il est bien sec, le grain paroît transparent. Les Indiens mangent les grains verts de maïs, comme nous les petits pois; la partie qui supporte les grains, est une espèce de moelle légère, élastique; on la nomme *poinçon* (z); chaque grain de maïs est enchâssé dans un chaton du poinçon.

On cultive le maïs en Bourgogne & en Franche-comté; son principal usage est pour engraisser les bestiaux, les volailles: on fait avec la farine de ce grain, du pain aff e agréable, mais difficile à digérer.

(z) Le poinçon ou pédicule, qui supporte les grains, est sucré & très-agréable, lorsque les grains n'ont pas encore paru à sa surface.



*D U S O R G O (y),
ou grand Millet.*

LE sorgo est un grand millet qu'on cultive dans les jardins des Curieux; c'étoit un des principaux alimens des Indiens avant l'arrivée des Européens: dans les campagnes des environs de Ferrare en Italie, il y a des payfans qui font du pain avec le sorgo; on dit qu'il a un mauvais goût, qu'il est noir, peu nourrissant & difficile à digérer: on préfère le farrazin ou blé noir, parce qu'il donne une faveur agréable au pain qu'on en fait; ce pain est noirâtre.

Le farrazin sert à engraisser les volailles; la feuille & la tige de cette plante, servent à nourrir les vaches.

(a) *Holchus sive Melica Italarum.*



*DES MARRONS**& des Châtaignes.*

LA plupart des matières farineuses & panaires dont j'ai parlé, sont produites par des graminées ; mais il y a des arbres tels que le marronnier & le châtaigner, qui fournissent un aliment sain & très-abondant ; on devoit les cultiver plus universellement en France, où ils se plaisent : il y a lieu de croire que les châtaigniers y ont été cultivés beaucoup plus qu'ils ne le sont ; car on trouve dans les anciens édifices, des poutres & des solives faites avec ce bois ; & quand on examine le temps où ces monumens ont été élevés, on est étonné que ce bois n'ait éprouvé aucune altération.

Les marrons & les châtaignes servent d'aliment dans le Limosin, le Dauphiné & les Cevennes, &c. on fait sécher ces fruits sur des claies, ensuite on les pèle, on les mout, & l'on fait du pain avec cette farine ; ce pain est très-peu levé, & beaucoup plus lourd que tous ceux dont j'ai parlé.

Lorsqu'on a fait germer les châtaignes, &

qu'ensuite on les a desséchées, elles acquièrent un goût plus sucré qu'elles n'avoient avant; on les nomme alors *châtaignes blanches, castagnons*.

Les châtaignes nouvelles, séparées de leur écorce, produisent de l'eau, un acide coloré & concentré, de l'alkali volatil & une huile légère; le charbon qui reste dans la cornue, est noir & chatoyant.

PRODUITS de la distillation de quatre onces de Châtaignes.

	onces.	gros.	grains
Acide	2.	7.	"
Huile légère	"	1.	40.
Alkali volatil	"	"	14.
Charbon	"	4.	54.
<hr/>			
TOTAL	3.	5.	36.
<hr/>			
Perte	"	3.	36.
<hr/>			



D U F R O M A G E R ,
ou *Coton-Fromager*.

LES hommes ont trouvé dans les grains & les racines, des aliments salubres ; ils en ont aussi rencontré dans la moelle de plusieurs arbres ; tels que le fromager & le sagou.

Le fromager, ou le coton-fromager, *ceiba viticis folio , caudice spinoso*. Plin. croît dans toutes les parties de l'Amérique méridionale ; c'est un grand arbre dont la tige est couverte d'épines assez fortes pour servir de clous ; la moelle qui se trouve dans l'intérieur du bois, sur-tout des jeunes branches, est bonne à manger.

Les fruits de cet arbre sont à peu-près semblables à ceux de l'apocin ; ils renferment un coton luisant plus fin & plus doux que le duvet qui se trouve dans l'apocin.

Le *ceiba* produit une gomme d'un brun-rougeâtre, qui se ramollit dans l'eau, & y augmente prodigieusement de volume, sans s'y dissoudre ; lorsque l'eau est évaporée, la gomme revient à son premier état de solidité ; si on

la remet dans l'eau, elle y augmente encore de volume sans se dissoudre: alors elle est comme une gelée élastique.

Vingt-quatre grains de cette gomme ayant été pénétrés d'une suffisante quantité d'eau, occupent dans un verre l'espace de cinq onces d'eau; celle qui la furnage, n'est ni sapide ni collante.



D U S A G O U.

LE sagou est la fécule de la moelle d'un palmier épineux nommé *sagu* dans les Moluques; cet arbre vit & croît pendant trente ans (*b*); alors il fleurit, produit des fruits & ne peut plus fournir de moelle farineuse: pour déterminer le temps convenable à l'extraction de cette moelle, les Indiens font un trou au tronc de l'arbre; ils en retirent un peu de moelle, & si elle n'est pas encore faite, on bouche le trou avec de la terre, & on attend qu'elle soit perfectionnée; alors on coupe le palmier par le pied, on le fend en morceaux, on en détache la moelle, on la bat dans l'eau jusqu'à ce qu'elle ne blanchisse plus; on passe cette eau à travers des linges; on trouve au fond des vases où on la reçoit, une fécule qu'on nomme *sagou*; pour la mettre en grain, on passe cette fécule, lorsqu'elle est encore molle, à travers des platines de terre cuite perforées; c'est par

(*b*) M. Steck, *Dissertatio de Sagu.*

Sagu species crescunt in omnibus Molucis, loca paludosa inhabitant; perveniunt ad trigesimum ætatis annum, tum florent, fructus maturant, & his maturis pereunt.

ce moyen qu'on la granule ; ensuite on la sèche au feu.

On nomme *ella* la moelle fibreuse du palmier qui reste dans les sacs où l'on a passé la fécule de sagou.

Le sagou en grain est peu nourrissant ; les habitans des Moluques le mangent avec du bouillon de poisson, du suc de citron, & l'affaifonnent avec des aromates.

J'ai retiré par la distillation du sagou, les mêmes produits que ceux que fournit l'amidon, de l'acide coloré & un peu d'huile pesante.

PRODUITS de la distillation de quatre onces de Sagou.

	onces.	gros.	grains.
Acide coloré.....	2.	3.	48.
Huile pesante.....	"	1.	"
Charbon léger cellulaire.....	"	6.	52.
	<hr/>		
TOTAL.....	3.	3.	28.
	<hr/>		
Perte.....	"	4.	44.
	<hr/>		



D U R I M A.

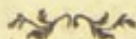
LE Rima ou Rymai, est le fruit d'un arbre que les Européens nomment *arbre à pain*.

Socchus lanofus, *Herbar. Amboinens.* tome I, page 110.

Ce fruit a ordinairement la grosseur de la tête d'un enfant; on le cueille quand il est encore verd, mais non pas dans le temps où il ne renferme qu'un suc laiteux & visqueux: lorsque ce même fruit est mûr, il devient jaune, & acquiert une odeur agréable & un goût à peu près semblable à celui de la pêche; on prétend qu'alors il peut occasionner la dysenterie.

On ne mange point le fruit du rima cru, on le cuit à l'eau & on le rôtit sur le gril; cuit à l'eau, il approche de l'artichaud par le goût & la contexture de sa chair.

Le fruit du rima, sert de pain aux habitans des îles Mariannes, des Moluques & de toutes les Philippines; à Sumatra on le fait sécher pour le garder: ordinairement on coupe ce fruit par tranches & on le fait rôtir.



D E L A C A S S A V E .

LES racines de plusieurs plantes, fournissent une fécule alimentaire & salubre lorsqu'on les a dépouillées de la matière extractive qu'elles contiennent ; telle est la racine de manihot, dont la fécule & la partie fibreuse sont nutritives, tandis que l'extrait est un poison : les Orientaux, avant de faire usage de la racine d'orchis, qu'ils nomment *salep* ou *salop*, la ratissent, la lavent & la cuisent avant de la dessécher, pour la séparer de sa matière extractive ; par ce moyen, elle devient un très-bon aliment. Il y a des racines qu'on peut employer, sans leur faire éprouver d'autre opération que la cuisson ; la pomme de terre (c) est de ce nombre, elle contient une farine très-saine.

Le pain des Nègres, connu sous le nom de *cassave*, est préparé avec la racine de manihot (d), ratissée & lavée ; on en sépare

(c) Suivant M. Parmentier, une livre de pommes de terre, contient deux onces & demie de fécule ou d'amidon, six gros de parties fibreuses, une once d'extrait, & onze onces six gros d'eau. *Traité sur les Pommes de terre*, p. 42.

(d) Manihot, magnoc ou manioc.

par expression, une liqueur blanche qui contient une fécule & une matière extractive : on fait sécher sur des plaques, ce qui reste du manihot, & ensuite on le pulvérise ; dans cet état on le nomme *couac* ou *farine de manihot*.

Pour faire la cassave, on prend le manihot desséché, on le réduit en pâte, & on le met cuire sur une platine qui est de terre ou de fer ; lorsque la pâte est cuite d'un côté, on la retourne de l'autre ; il en résulte une espèce de galette mince, blanchâtre, d'un goût aussi agréable que le pain ; elle se laisse aisément pénétrer par l'eau, s'y divise, & augmente prodigieusement de volume, sans s'y putréfier.

La cassave est un aliment plus salubre que le pain azime, qu'on prépare avec de la farine de froment, délayée dans de l'eau, & qu'on fait ensuite cuire dans des espèces de gaufriers.

Le suc exprimé du manihot (*e*), laisse déposer une fécule, qui après avoir été lavée, est employée aux mêmes usages que l'amidon.

La liqueur qui surmonte cette fécule, contient

(*e*) Le manihot, dont la racine est à peu-près semblable à celle de la betterave, n'est cultivé que dans les Indes & en Amérique ; il ne réussit pas en France, où on ne le cultive que par curiosité.

une matière extractive, qui est un poison dangereux.

Ayant distillé de la cassave, dans une cornue de verre lutée; il passa de l'eau claire, ensuite un acide coloré, qui avoit l'odeur de l'acide du sucre; vers la fin de la distillation, il se dégagèa une huile noire, empyreumatique & pesante.

PRODUITS de la distillation de quatre onces de Cassave.

	onces.	gros.	grains.
Acide.....	2.	2.	"
Huile pesante.....	"	2.	"
Charbon.....	"	7.	24.
	<hr/>		
TOTAL.....	3.	3.	24.
	<hr/>		
Perte.....	"	4.	48.
	<hr/>		

Ici, de même que dans toutes les distillations des substances végétales, la perte vient de l'eau, de l'acide & de la matière inflammable, qui ont servi à former la plus grande partie de l'air qui se dégage durant cette opération.

D E L A P A I L L E.

LA tige qui porte l'épi des graminées, est connue sous le nom de *paille* lorsqu'elle est sèche, alors elle est jaune & fragile; la paille est ordinairement creusée dans son intérieur, excepté celle du blé de miracle, qui renferme une substance médullaire.

Le blé & le seigle se développent à peu-près de la même manière, c'est-à-dire, que la plantule & les radicules sortent dans ces grains, par une seule extrémité; alors c'est la plantule qui commence à sortir du grain, ensuite les radicules; au lieu que dans l'orge & dans l'avoine, quoique les radicules & la plantule, naissent aussi de la même extrémité du grain, la plantule se replie & se glisse sous la première écorce du grain, & sort par l'extrémité opposée: le petit sac formé par la seconde écorce du grain, contient la farine atténuée & presque à l'état d'émulsion, elle s'échappe par l'orifice d'où est sorti le germe, & porte dans les vaisseaux de la nouvelle plante, l'aliment qui lui convient.

Dans les grains où la plantule se développe

avant les racines, le nombre des racines (*f*) est moins considérable, comme on en jugera par la table suivante :

	racines.
Le froment produit.....	3.
Le seigle.....	4.
L'orge.....	5 & 6.
L'avoine.....	4.

De ces racines sortent des fibres, de celles-ci d'autres plus petites.

Dans les grains où la plantule sort par une extrémité & les racines par une autre, les racines (*g*) pivotent, le grain se redresse & devient perpendiculaire, ce qui n'a pas lieu lorsque la plantule sort par la même extrémité que les racines ; alors le grain reste horizontal, la plantule se courbe & s'élançe ensuite hors de terre.

Le développement des graminées commence par une seule feuille qui se trouve roulée dans une gaine ; peu après, il sort de la même gaine, une seconde feuille qui sembloit être roulée dans

(*f*) J'ai quelquefois trouvé un plus grand nombre de racines, mais rarement.

(*g*) Dans ces espèces, les racines se développent quelques jours avant la plantule.

le pédicule de la première, puis une troisième : dès cet instant, la tige commence à prendre vers le bas, un peu de solidité ; dans cet état, on donne aux feuilles des graminées le nom d'*herbe*.

Le développement du seigle est différent de ceux de l'orge, du froment & de l'avoine ; sa première feuille est rougeâtre & reste plus longtemps roulée que celle des autres grains.

Ayant fait bouillir dans soixante parties d'eau distillée, une partie de paille, cette décoction s'est colorée ; je l'ai fait évaporer, & j'ai obtenu un extrait noirâtre (*h*), d'une faveur désagréable.

La paille fournit, par la distillation, de l'acide, de l'huile pesante & figée, & un peu d'alkali volatil.

PRODUITS de la distillation de quatre onces de Paille.

	onces.	gros.	grains.
Acide coloré.....	2.	"	"
Huile pesante.....	"	1.	48.
Alkali.....	"	"	24.
Charbon.....	1.	"	60.
	<hr/>		
TOTAL.....	3.	2.	60.
	<hr/>		
Perte.....	"	5.	12.
	<hr/>		

(*h*) Quatre onces de paille m'ont produit environ quarante-huit grains d'extrait.

DE L'ACIDE VOLATIL

*qui se dégage dans la fermentation de
la Bière.*

DURANT la fermentation vineuse, la matière sucrée (*i*) se décompose par le mouvement spontané qui s'excite à la faveur de l'eau ; l'acide se combine avec le phlogistique, & forme un esprit inflammable, tandis qu'une partie du même acide de la matière sucrée, plus atténuée par le phlogistique, devient libre & constitue l'acide volatil qui se trouve dans la cuve au-dessus de la matière qui fermente : durant cette opération, il se forme de l'air, mais il se mêle à celui de l'atmosphère & ne se trouve pas avec l'acide qu'on a improprement nommé *air fixe*.

Lorsque la décoction d'orge propre à fournir

(*i*) Il n'y a que les substances végétales, douées d'une faveur sucrée, qui soient susceptibles de la fermentation vineuse : le sucre est composé d'eau, d'acide & d'une petite quantité d'huile pesante ; l'acide du sucre est analogue à l'acide phosphorique ; aussi remarque-t-on que deux morceaux de sucre frottés l'un contre l'autre dans l'obscurité, donnent des aigrettes lumineuses.

la bière, fermente, il s'en dégage un acide volatil plus pesant que l'air; il a une odeur semblable à celle que produisent les nausées de vin de Champagne; il suffoqueroit en une seconde l'animal qui se trouveroit dans la partie de la cuve où il se développe.

Rougir en un instant la teinture de tournesol, faire cristalliser l'huile de tartre par défaiillance, en y introduisant un acide qui lui donne les propriétés du sel spathique, sont les expériences qui ont servi à faire voir à M. le duc de Chaulnes, que le prétendu air fixe n'étoit autre chose qu'un acide surchargé de matière inflammable.

M. le duc de Chaulnes fit descendre dans la cuve de bière où étoit l'acide volatil, un bocal; l'acide s'y est introduit; on a présenté une bougie allumée à l'orifice du bocal, elle s'y est éteinte; on a vidé ce bocal dans un autre (*k*); en inclinant doucement le vase, l'acide volatil a déplacé l'air du second bocal, & l'a rempli à peu-près; on a présenté une bougie à l'orifice de ce bocal, elle s'est éteinte aussi-tôt, tandis qu'une autre bougie restoit

(*k*) Les deux bocaux étoient d'égale grandeur.

allumée dans le vase qu'on avoit survidé.

M. le duc de Chaulnes fit descendre dans la cuve un gobelet avec de la teinture de tournesol, deux minutes après on le retira, & la teinture bleue se trouva avoir la plus belle couleur pourpre.

On descendit dans la cuve de grands bocaux enduits d'huile de tartre; sur le champ leurs parois furent couvertes de cristaux.

Ayant mis dans la partie de la cuve où étoit l'acide volatil, un bocal avec une dissolution d'alkali volatil (1), j'ai trouvé une heure après avoir retiré ce bocal de la cuve, des cristaux de sel ammoniac, semblable à celui dont j'ai fait mention dans mes Mémoires de Chimie, sous le nom de *sel ammoniac spathique*.

J'ai examiné le sel neutre formé par l'alkali fixe & l'acide volatil de la fermentation de la bière; j'ai trouvé qu'il étoit semblable au sel formé par l'alkali fixe & l'acide marin modifié par une matière grasse; c'est l'acide que j'ai désigné sous le nom d'*acide marin volatil*.

Je trouve un acide semblable dans le produit

(1) J'ai laissé dans la cuve, le bocal avec l'alkali volatil, pendant tout le temps de la fermentation de la bière, qui dure environ sept heures.

de la distillation des métaux spathiques , sans intermède :

Dans la matière lumineuse du phosphore,
Dans l'électricité :

Dans le produit de la distillation du charbon en poudre :

Dans l'acide volatil produit par la saturation d'un alkali ou de la terre calcaire, par les acides vitrioliques & nitreux :

Dans les produits de la distillation de la craie , & dans ceux de la distillation de quelques chaux métalliques.

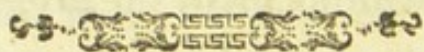
L'acide volatil retiré de ces différentes substances, étant combiné avec l'alkali fixe, forme un sel neutre qui cristallise en cubes; ce sel décrépité sur les charbons ardens & a une faveur piquante comme le sel fébrifuge de Sylvius : mais il en diffère en ce qu'il fait effervescence avec les acides, qui par leur pesanteur, dégagent de l'alkali fixe l'acide volatil très-léger, qui lui étoit uni. Le sel sulfureux de Stahl, présente le même phénomène lorsqu'on verse un acide dessus; ces deux espèces de sel verdissent la teinture bleue du sirop de violettes.

ACIDE MARIN VOLATIL.

SI l'on mêle de l'acide marin non fumant avec de l'huile d'olive à laquelle on fait présenter beaucoup de surfaces en la mêlant avec seize parties de sablon, dans l'instant où l'on triture ce mélange, il se dégage quantité de vapeurs blanches qui sont presque incoërcibles, & qu'on ne peut rassembler que par le moyen de l'alkali fixe (*m*), comme je l'ai indiqué dans mon Mémoire sur l'acide marin retiré des métaux spathiques, pages 92 & suiv.

Cet acide marin se trouve alors surchargé de matière inflammable, & il est à l'acide marin, ce que l'acide sulfureux est à l'acide vitriolique.

(*m*) J'ai introduit dans une cornue de verre, un mélange d'huile, de sablon & d'acide marin, j'y ai adapté un récipient avec de l'huile de tartre; six semaines après, je trouvai au fond de l'huile de tartre & sur les parois du récipient des cristaux cubiques & d'autres en prismes quarrés, qui avoient six ou sept lignes de long sur une de diamètre, ces cristaux précipitoient l'argent en jaune citrin.



ACIDE MARIN VOLATIL

*retiré par la distillation des Métaux
spathiques.*

LORSQUE je distille sans intermède la mine d'argent cornée, le plomb blanc ou toute mine spathique, j'obtiens de l'acide marin volatil; pour le coërcer, je suis obligé de mettre de l'huile de tartre dans le récipient; je trouve douze heures après la distillation, des cristaux cubiques & parallépipèdes sous l'huile de tartre.

Durant cette opération, l'acide marin se combine avec la matière grasse, se modifie & prend un caractère semblable à l'acide marin volatil, dont j'ai parlé dans le paragraphe précédent.



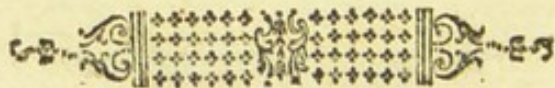
ACIDE MARIN VOLATIL

retiré de la matière lumineuse du Phosphore.

LA matière lumineuse qui émane du phosphore exposée à l'air, exhale une odeur particulière & un acide semblable par ses propriétés à l'acide marin volatil: j'ai rassemblé cet acide en employant l'appareil suivant :

Je pose sur les parois d'un entonnoir de verre, des cylindres de phosphore; je reçois dans un flacon l'extrémité de l'entonnoir, après avoir placé sur l'orifice un chapiteau (n) que j'enduis d'huile de tartre par défaillance; douze heures après les parois se trouvent tapissées de cristaux cubiques, d'un sel neutre, semblable à celui que fournit l'acide marin volatil, combiné avec l'alkali fixe.

(n) Si l'on met sur l'orifice de l'entonnoir du papier bleu, il rougit très-promptement.



ACIDE MARIN VOLATIL

retiré de l'Électricité.

L'ACIDE qui émane de l'électricité, étant combiné avec l'alkali fixe, forme un sel neutre semblable à celui que produit l'acide de la matière lumineuse du phosphore combiné avec le même alkali : j'ai décrit l'appareil que j'emploie, dans un Mémoire sur la manière de convertir en chaux les substances métalliques. Un récipient, une verge de cuivre que j'assujettis, à l'aide d'un bouchon de liége, à un pouce de l'huile de tartre mise dans le récipient, constituent mon appareil ; je le mets en contact avec le conducteur d'une machine électrique, & après l'avoir chargée pendant deux heures, je trouve deux jours après sous l'huile de tartre, des cristaux cubiques.



ACIDE MARIN VOLATIL

retiré par la distillation du Charbon en Poudre.

Ayant distillé la terre qui sert de base au sel de Sedlitz, avec de la poudre de charbon, j'obtins, après que la cornue eut été tenue rouge pendant deux heures, des vapeurs qui prenoient feu lorsqu'elles avoient le contact de la flamme d'une bougie; je distillai de la poudre de charbon seule pour connoître si ces vapeurs inflammables étoient dûes à la terre ou au charbon; je vis qu'elles étoient dûes à ce dernier (o); que le récipient que j'avois adapté à la cornue, se trouvoit rempli de ces mêmes vapeurs; qu'elles s'enflammoient lorsqu'on approchoit la flamme d'une chandelle; qu'elles ne répandoient pas d'odeur sensible, & brûloient à la manière de la vapeur inflammable dégagée du zinc ou du fer par l'acide marin: si vers la fin de cette opération, on adapte un récipient avec de

(o) Le charbon végétal que j'ai employé, ne produisoit rien lorsqu'on le distilloit en morceaux.

L'huile de tartre, les parois se tapissent de cristaux semblables à ceux de l'électricité: M. de Lifle, en répétant cette expérience, mit dans le commencement de la distillation, un récipient avec de l'eau distillée; il reconnut qu'elle verdissoit la teinture bleue des végétaux.

M. le Duc de Chaulnes, m'a fait part d'une expérience que j'ai répétée & qui rend compte d'une manière satisfaisante de l'effet de la vapeur du charbon (*p*) qu'on a allumé dans un lieu où il n'y a pas un courant d'air; on mit deux bougies dans un cabinet qui avoit environ huit pieds quarrés sur six de haut; on plaça dans le milieu, un fourneau où l'on mit environ trois livres de charbon, on boucha toutes les fentes qui pouvoient donner accès à l'air, le trou de la serrure servoit à faire voir ce qui se passoit dans le cabinet, & l'on avoit soin de le boucher lorsqu'on avoit regardé: les chandelles étoient placées à deux hauteurs différentes, la plus élevée s'éteignit la première; on avoit mis sur le plancher, un grand bocal avec de l'huile de tartre,

(*p*) Ces vapeurs sont mortelles, & occasionnent une espèce d'apoplexie semblable à celle que produit l'acide volatil, qui se dégage durant la fermentation de la bière.

on l'avoit abrité de la chaleur du fourneau, par le moyen d'un coffre qui avoit un pied d'épaisseur; vingt - cinq minutes après, on entra avec précaution, dans le cabinet, & l'on trouva le bocal tapissé de cristaux cubiques & parallélipipèdes, semblables au sel marin spathique: en répétant ces expériences, j'eus soin de mettre dans le cabinet, un verre avec de la teinture de tournesol, elle devint rouge. Ce que je viens de rapporter fait connoître que durant la combustion du charbon, il se dégage un acide, lequel s'unissant avec la matière inflammable de l'air (*q*), le décompose & forme le vide; c'est pourquoi la chandelle s'éteint, ensuite l'acide qui se dégage du charbon (*r*) occupe l'espace vide, & manifeste ses propriétés.

Les Anglois ont dit que l'alkali volatil étoit plus propre à remédier aux effets du charbon

(*q*) L'air me paroît composé d'eau, d'acide & de phlogistique; lorsqu'on enlève à l'air une de ses parties intégrantes, il cesse de jouir de ses propriétés. M. Hales a dit dans sa Statique, que la vapeur du charbon absorboit l'air.

(*r*) Le charbon est une espèce de soufre composé d'acide phosphorique, de terre absorbante & d'une matière produite par de l'huile brûlée, qui lui donne une couleur noire.

que l'acide du vinaigre, qu'on avoit indiqué comme un moyen certain.

Ayant reconnu que le feu produit par les matières combustibles, développoit un acide qui pénétoit les substances qu'on exposoit à son action; que cet acide en s'introduisant dans les métaux, augmentoit leur pesanteur absolue (*f*) & les convertissoit en chaux, lesquelles ne sont à physiquement parler que des sels vitrifiables (*t*); je partis de ce principe, & après m'être brûlé j'eus recours à l'alkali volatil, j'en mis sur la brûlure, la douleur cessa quatre minutes après; je fis la même expérience sur quelqu'un qui avoit pris un couvercle de creuset, qui ne venoit que de quitter l'incandescence, il eut les extrémités de quatre doigts brûlées; par le moyen de l'alkali volatil, il fut soulagé dans l'espace d'une demi-

(*f*) De toutes les substances métalliques, le fer est celle qui augmente le plus en pesanteur absolue par la calcination, puisque la limaille d'acier, après avoir été réduite en chaux non-attirable par le moyen d'un feu de réverbère continué pendant soixante heures, a augmenté de quarante-deux livres par quintal.

(*t*) Tous les corps combustibles qui ne répandent pas d'acide sulfureux en brûlant, contiennent de l'acide phosphorique; une partie de cet acide se modifie & devient libre pendant l'inflammation.

heure; le lendemain, il n'y avoit plus vestige de brûlure: depuis ce temps j'emploie toujours avec un égal succès, l'alkali volatil lorsque je me brûle (*u*).

L'alkali volatil dégagé du sel ammoniac, par le moyen de la chaux, remédie plus promptement à la brûlure que l'esprit alkali volatil, & celui-ci plus promptement que l'alkali fixe; mais tous les trois guérissent en s'emparant de l'acide concentré, qui avoit passé dans le corps pénétré par la chaleur.

L'alkali volatil est le plus grand remède que la Chimie ait produit à la Médecine, puisque c'est le contre-poison dans la morsure de la vipère & dans la rage (*x*); on peut aussi le regarder comme l'antidote des champignons, sur-tout de celui (*y*) qui occasionne une espèce d'apoplexie

(*u*) Je crois que l'alkali volatil pourroit être employé dans les coups de soleil.

(*x*) Voyez ma Dissertation sur les propriétés de l'alkali volatil, dans mon Examen chimique, p. 104.

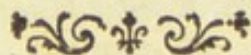
(*y*) *Fungus phalloides annulatus sordidè virefcens & patulus*. Vaillant, Botan. Paris. pag. 74, n.º 3.

J'ai employé quatre ou cinq fois l'alkali volatil, dans des attaques d'apoplexie, à la dose que j'ai indiquée: la connoissance & la parole revenoient à la seconde prise.

dont on meurt en douze heures : lorsqu'on fait usage de l'alkali volatil pour y remédier, il faut le prendre à la dose de trente ou quarante gouttes à la fois, dans trois ou quatre cuillerées d'eau, & en donner une seconde dose un quart d'heure après, si le malade n'avoit pas repris l'usage de ses sens ; cet alkali volatil, excite quelquefois le vomissement.

ACIDE MARIN VOLATIL,
produit lorsqu'on sature un alkali ou de
la terre calcaire, par les acides vitriolique
ou nitreux.

L'ACIDE volatil qui se dégage dans la saturation des alkalis, par l'acide vitriolique ou par l'acide nitreux, est le même, c'est-à-dire un acide marin volatil ; c'est ce que j'ai démontré dans mes Mémoires de Chimie, page 246.



*ACIDE MARIN VOLATIL,**retiré de la craie par la distillation.*

J'AI distillé de la craie blanche, dans une cornue de verre lutée, il a d'abord passé de l'eau insipide; lorsque la cornue a commencé à rougir, j'ai adapté un récipient avec de l'huile de tartre par défaillance, j'ai entretenu la cornue rouge pendant cinq heures; douze heures après j'ai trouvé dans le récipient, un sel neutre cristallisé en cubes & absolument semblable aux précédens.



ACIDE MARIN VOLATIL (z),
retiré de la distillation du mercure précipité
per se.

A P R È S avoir mis une once de mercure précipité *per se*, dans une cornue de verre, & y avoir adapté un récipient tubulé, dans lequel j'avois mis de l'eau; à ce premier récipient j'en luté un autre avec de l'huile de tartre par défaillance, j'ai procédé à la distillation par un feu gradué; lorsque la cornue a commencé à rougir, le mercure s'est dégagé sous forme métallique & est tombé dans le récipient où étoit l'eau; tandis que l'acide marin volatil a passé dans le récipient où étoit l'huile de tartre, il s'est combiné avec elle, & a formé un sel neutre, qui ne différoit en rien des précédens.

J'ai retiré par la distillation du minium, de

(z) Si dans la suite de ces expériences, j'ai désigné sous le nom d'*acide marin volatil*, ce que les Modernes ont appelé *air fixe*, c'est que j'ai reconnu que c'étoit un acide rendu volatil par beaucoup de matière inflammable, & qu'il étoit absolument en rapport avec l'acide marin, modifié par l'intermède de l'huile.

l'acide marin volatil; pour le coërcer, j'ai mis dans le récipient, de l'huile de tartre par défaillance; durant cette opération j'ai entretenu la cornue rouge pendant deux heures: lorsque les vaisseaux furent refroidis, je trouvai sous l'huile de tartre, des cristaux cubiques, semblables aux précédens.

J'ai reconnu que les cendres produites par le froment, l'orge & la plupart des semences des graminées, contenoient de l'alkali fixe & du sel marin; on ne doit donc pas être surpris que l'acide qui se dégage durant la fermentation vineuse des grains, soit semblable à l'acide marin volatil, & que le sel qu'il forme lorsqu'on l'a combiné avec l'alkali fixe, ait la plupart des propriétés du sel fébrifuge de Silvius: il cristallise & décrépité comme lui; lorsqu'on le dissout dans l'eau, il excite un degré de froid semblable à celui que produit le sel fébrifuge, comme on le verra par la table suivante.



*DEGRÉS DE FROID,
produits par la dissolution de différens sels,
dans une égale quantité d'eau.*

A Y A N T pris six gros de chacun des sels ci-dessous nommés, réduits en poudre, je les ai mis successivement dans un verre, où j'avois placé un thermomètre (a): & après y avoir versé une once d'eau distillée, j'agitois un peu le mélange, dans l'espace de deux secondes, le thermomètre recevoit l'impression du froid, & le mercure descendoit subitement, & environ une minute après il remontoit.

Le sel formé par l'acide marin volatil & l'alkali fixe, a fait descendre le thermomètre

	degrés.
De.....	8
Le sel fébrifuge, de.....	8.
Le sel ammoniac, de.....	9.
Le sel alkali volatil, de.....	9.
Le nitre, de.....	6.
Le sel de Glauber, de.....	3.
L'alkali de la soude, de.....	3.
Le sel marin, de.....	1.

(a) Lorsque j'ai fait ces expériences, le thermomètre de mercure, gradué suivant M. de Reaumur, étoit à 12 degrés au-dessus de la glace.

Le sel alkali fixe du tartre, a fait monter le thermomètre de 18 degrés.

E X P É R I E N C E S

propres à faire connoître que l'Eau putréfiée doit son odeur à un foie de soufre terreux.

L'EAU pure étant nécessaire pour la préparation du pain, j'ai inséré dans cet Ouvrage les expériences par lesquelles je me suis assuré qu'on pouvoit rendre potable & salubre l'eau putréfiée.

M. le Chevalier d'Arcy a fait part à l'Académie, dans le mois de juin de l'année dernière, d'un moyen pour rendre potable l'eau putréfiée; son expérience consistoit à mettre de la chaux vive dans l'eau putréfiée, dont l'odeur insupportable cessoit alors instantanément.

Avant d'examiner le moyen indiqué par M. le Chevalier d'Arcy, il est intéressant de déterminer comment l'eau peut contracter une odeur aussi désagréable: je crois que l'expérience suivante le fera connoître.

J'avois fait mettre quatre seaux d'eau de Seine dans une fontaine de grès sablée; pendant

quinze jours, je soutirai souvent de cette eau (*b*), à laquelle je ne reconnus ni goût ni odeur; je cessai d'en tirer pendant huit jours; je trouvai au bout de ce temps, l'eau qui étoit dans le réservoir inférieur de la fontaine, très-puante; celle qui étoit sur le sable ne l'étoit pas.

L'eau qui avoit contracté une odeur si fétide, étoit limpide & sans couleur; gouttée, elle imprimoit une saveur de foie de soufre; cette même eau putréfiée verdissoit la teinture bleue extraite des violettes.

J'ai versé dans dix pintes d'eau putréfiée, vingt-cinq gouttes de dissolution de nitre mercuriel; l'eau s'est troublée & a noirci; en même temps l'odeur désagréable a cessé; deux jours après j'ai trouvé au fond du vase un précipité noir; j'ai fait évaporer ces dix pintes d'eau, j'ai obtenu quinze grains de nitre à base de terre absorbante (*c*).

Le précipité noir qui se forme dans l'expérience précédente, est de l'éthiops & du mercure à l'état métallique: afin d'obtenir assez

(*b*) J'avois soin de faire remettre de l'eau dans le premier réservoir pour le tenir plein.

(*c*) La terre absorbante a été produite par la décomposition de la sélénite que l'eau de Seine contient.

de ce précipité noir pour le soumettre à la sublimation, je décomposai avec de la dissolution de nitre mercuriel cent pintes d'eau de Seine putréfiée; j'en obtins un gros & demi de précipité noir; je le distillai au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée; il passa du mercure, & je trouvai un cercle de cinabre au col de la cornue.

Ces expériences font connoître que l'eau putréfiée contient un foie de soufre terreux: je crois qu'il doit sa naissance à la décomposition de la sélénite: l'acide vitriolique qu'elle contient, s'unit à de la matière inflammable, & constitue du soufre, lequel se combinant avec la terre absorbante de la sélénite, forme un foie de soufre terreux.

Si la putréfaction de l'eau provient de la sélénite qu'elle contient, c'est par cette raison que l'eau de puits se putréfie plus aisément que l'eau de rivière; au contraire l'eau distillée n'est pas susceptible de cette altération, parce qu'elle ne contient pas de sélénite. Je fais que plusieurs Physiciens ont avancé que la putréfaction de l'eau n'étoit dûe qu'à la partie extractive du bois dans lequel l'eau séjournoit; mais l'extrait du chêne, de même que celui

de la plupart des bois, en se décomposant, ne produisent pas une odeur fétide comme l'eau putréfiée, & l'on ne rencontre aucun indice de foie de soufre dans les extraits décomposés, on trouve à leur surface de la moisissure.

J'ai rapporté ci-dessus que l'eau putréfiée étoit limpide & sans couleur, & qu'elle verdissoit la teinture bleue des végétaux : tout le monde sait que c'est une des propriétés des alkalis.

Ayant appris par les expériences de M. le Chevalier d'Arcy, que l'eau putréfiée perdoit dans un instant son odeur & sa saveur par le moyen de la chaux vive ; & ayant reconnu que l'eau de chaux y étoit également propre, je crus que l'alkali fixe produiroit le même effet : c'est ce qui m'a été confirmé par l'expérience ; j'ai versé de l'huile de tartre par défillance dans de l'eau de Seine putréfiée, aussitôt elle a perdu son odeur, son goût & un peu de sa transparence.

Les acides minéraux ne sont pas aussi propres que l'alkali fixe ou la chaux vive à rendre l'eau putréfiée insipide & inodore ; dans l'instant où l'on verse un acide dans de l'eau putréfiée,

l'odeur de foie de soufre décomposé devient plus forte; l'eau perd un peu de sa diaphanéité, mais il ne se forme pas de précipité sensible dans l'eau, pendant quarante-huit heures, lors même qu'on y a introduit assez d'acide pour que l'eau soit sensiblement acidule, & qu'on l'a laissé exposée pendant tout ce temps à l'air libre; ce qui est d'autant plus remarquable, que l'eau putréfiée exposée à l'air libre, perd dans l'espace d'une heure son odeur & sa faveur, sans qu'il se fasse de dépôt au fond (*d*).

J'ai mis une lame d'argent dans l'eau putréfiée, elle a noirci très-promptement, & l'eau est devenue inodore.

Lorsqu'on fait chauffer de l'eau putréfiée, elle perd presque aussitôt son odeur, & devient insipide; j'ai distillé de cette eau dans une cornue de verre, celle que j'ai obtenue par cette opération étoit insipide, inodore (*e*).

Les expériences dont je viens de faire mention, démontrent que l'eau putréfiée tient

(*d*) J'ai employé pour ces expériences, de grands seaux de verre.

(*e*) J'avois mis dans le récipient, du sirop de violette & de l'eau distillée, cette teinture bleue, n'éprouva aucune altération.

en dissolution un foie de soufre terreux, qui commence à se décomposer; car les foies de soufre n'ont de l'odeur que lorsqu'ils se décomposent.

L'eau de la mer est aussi susceptible de putréfaction; j'ai reconnu que c'étoit la portion de sélénite qu'elle contenoit, qui lui communiquoit cette propriété; que cette même eau de mer se putréfioit très-aisément, perdoit cette odeur fétide après un laps de temps (*f*), qu'elle devenoit inodore, qu'elle conservoit son goût salé, & qu'elle produisoit par l'évaporation un trente-deuxième de sel marin.

(*f*) M. Deromé de Lisse m'a procuré l'eau de mer dont je viens de parler, il l'a conservée trois ans dans une bouteille bien bouchée, dans les premiers mois elle avoit une odeur fétide & insupportable.



*OBSERVATIONS sur les effets de la
Belladone.*

BELLA-DONA majoribus foliis & floribus,
T. inst. *Solanum melanocerasus*, C. B. Pin.

Solanum lethale, Clus. hist.

Atropa bella-dona Lin. spec.

La nécessité ou la gourmandise ont souvent porté les hommes à manger des baies de belladone : elles sont un peu sucrées & contiennent beaucoup de liquide ; il n'en faut pas davantage pour qu'on s'y arrête & qu'on en mange ; tous ceux qui ont eu ce malheur, ont péri de la manière la plus cruelle : on verra par les observations suivantes, que le vinaigre est un remède propre à faire cesser les ravages de ce poison, d'une manière aussi efficace que l'alkali volatil dans la morsure de la vipère.

Je crois que le vinaigre auroit pu être employé contre les effets du garou (g).

Des Soldats se sont servis en Corse du bois de garou pour boucaner leur viande ; après en avoir mangé, ils se plaignirent du mal

(g) *Thymælea.*

de gorge; ils eurent des convulsions terribles, & il en périt beaucoup.

C'est vraisemblablement de la belladone dont les Anciens ont fait mention sous le nom de *Strychnos* (*h*); il enivroit à la plus petite dose, rendoit furieux si la dose étoit plus forte, & causoit la mort si la dose étoit plus considérable.

J'ai vu des femmes qui pour s'être mises à l'ombre d'une belladone, dans le temps de sa floraison, avoient gagné un violent mal de tête; une d'elles avoit des vertiges; ce qui démontre que l'émanation de cette plante, durant sa floraison, produit des effets à peu-près semblables à ceux qu'on observe lorsqu'on en a pris intérieurement.

Les feuilles de cette plante paroissent avoir un effet plus à craindre que ses baies; M. Lamberghen dit avoir mis infuser dans dix tasses d'eau, un scrupule de feuilles de belladone séchées depuis trois ans, & qu'après en avoir pris une cuillerée, il eut un léger vertige & de la sécheresse dans la bouche.

On lit dans les observations de M. Bromfeld,

(*h*) D'où est dérivé le mot *strychnomanie*, par lequel on désigne la folie causée par le *solanum lethale*.

sur les vertus de la belladone, que ses feuilles prises en infusion à la dose d'un grain, produisent des vomissemens & des coliques, qu'elles purgent avec violence, & qu'elles attaquent les yeux & la tête.

J'ai été témoin de ce que je vais rapporter dans la suite de ces observations.

Le 22 août 1773, à cinq heures du soir, des Enfans de chœur de la *Pitié* (i), âgés de dix à douze ans, mangèrent des baies de belladone : (ce fruit est sucré & laisse une légère astringtion lorsqu'on en goûte) une demi-heure après, ils ressentirent l'effet de ce poison; ils ne purent souper parce qu'ils avoient mal à la gorge; la nuit ils devinrent furieux, sortirent de leur lit & coururent le dortoir; ils arrachèrent les rideaux & vouloient se jeter par les fenêtres: les prunelles de leurs yeux étoient fort dilatées & même immobiles à une vive lumière; ils avoient de la gaieté sur leur visage; on les porta à l'infirmerie, où ils furent gardés à vue; ils étoient tous éveillés & paroissoient ivres, quelques-uns furieux; ils ne pouvoient rien avaler, sans qu'il leur

(i) Hôpital général de Paris.

prît des convulsions; on commença par leur donner de l'eau émétisée, ensuite un lavement purgatif; pour boisson, de l'oximel, & dans le courant de la journée, on leur fit prendre deux lavemens à l'eau, dans chacun desquels on avoit mis une demi-cuillerée de vinaigre.

Celui de ces enfans qui avoit mangé la plus grande quantité de baies (*k*), se trouva dans une agitation singulière, suivie de soubresauts; il resta sans connoissance pendant trente heures, durant lesquelles il ne pouvoit rien avaler sans qu'il lui survînt des convulsions affreuses; il écumoit & avoit les yeux étincelans; il rendit du sang par le nez & par l'anus; il vomit des matières sanguinolentes & purulentes; la seconde nuit fut très-agitée, il étoit furieux: le 24 à neuf heures du matin, la connoissance lui revint; il avaloit facilement de la limonade, le vinaigre avec de l'eau étoit trop irritant & lui occasionnoit des douleurs cuisantes.

Le 25 au matin, le malade avoit toute sa connoissance, ses crachats étoient toujours purulens.

(*k*) Ses camarades dirent qu'il en avoit mangé plus de cinquante.

Le 26, les crachats étoient encore purulens & sanguinolens; mais comme durant cet état, on ne reconnut point de fièvre, je fis ouvrir la bouche à cet enfant, & je vis avec effroi qu'elle étoit tapissée d'ulcères remplis d'un pus blanc, de même que les amigdales: comme le malade avoit bien dormi, qu'il desiroit manger, & qu'il n'avoit point de fièvre, on lui donna à neuf heures du matin un œuf avec une mouillette; on voulut le lever, mais il n'avoit pas la force de rester debout.

La nuit du 26 au 27 il eut du délire & un peu de convulsions; il vomit une matière purulente & un peu sanguinolente; elle provenoit, ainsi que les crachats, des ulcères sanieux dont tout l'intérieur de sa bouche étoit parsemé: le malade n'avoit point d'appétit; on lui fit prendre de la décoction d'orge, de la limonade & du lait: trois jours après les ulcères disparurent & l'enfant se trouva très-bien.

Cet état dura huit jours; on faisoit prendre par force au malade de demi-heure en demi-heure, soit de la limonade, soit de l'oximel; & de trois heures en trois heures, un bouillon de rouelle de veau.

Le même jour 22 août 1773, les quatre

autres enfans qui avoient auffi mangé des baies de belladone, mais en petite quantité, eurent le transport la première nuit & furent dans une espèce d'ivresse la journée du 23; la plupart saignèrent du nez abondamment; quelques-uns vomirent les baies, d'autres les rendirent dans leurs sécrétions; on employa le vinaigre, la limonade & une décoction de tamarins, & des lavemens avec du vinaigre: le quatrième jour ils ne se ressentirent de rien.

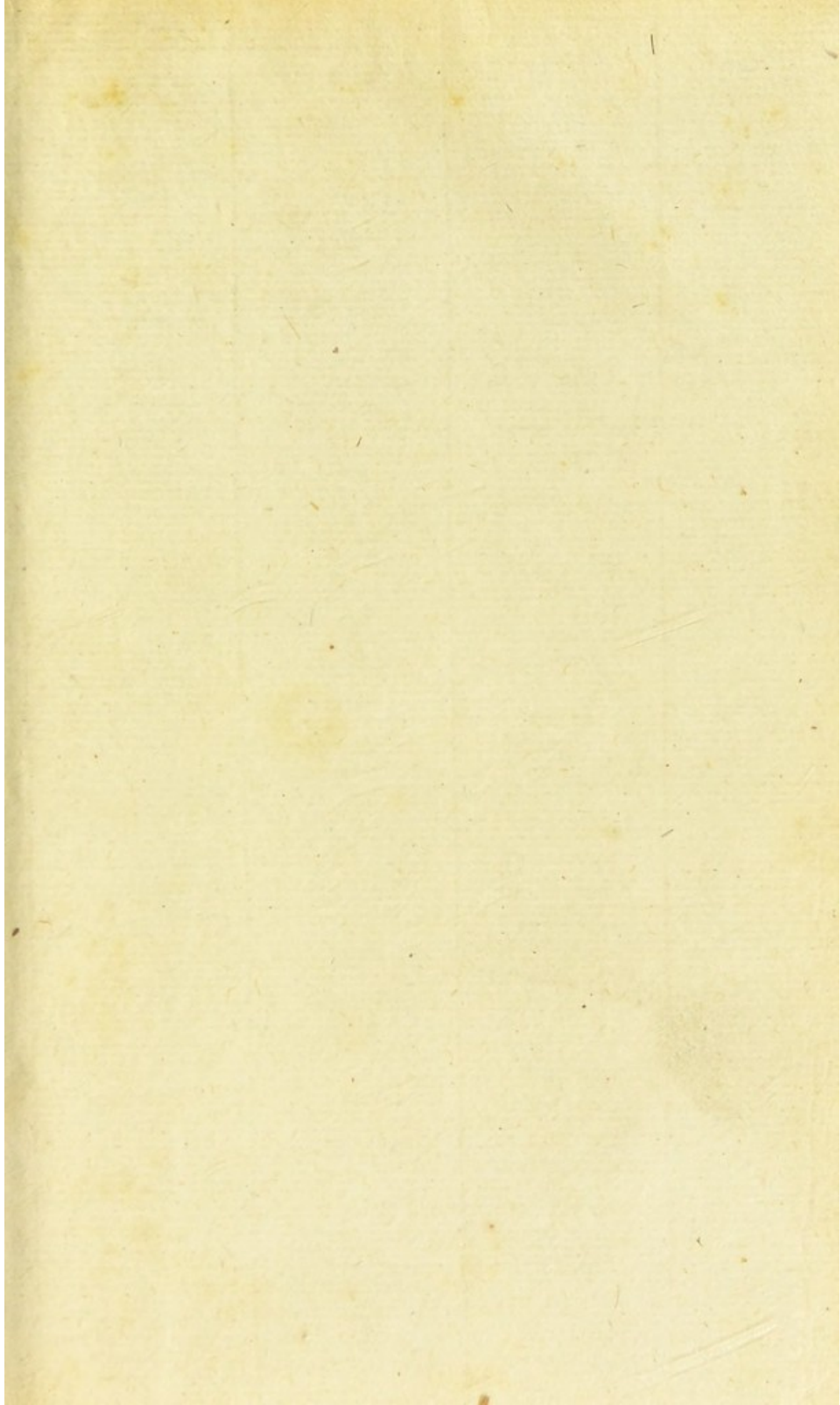
Ces enfans avoient donné à dix ou douze de leurs camarades quelques baies de belladone; parmi ces derniers, il y en avoit qui avoient mangé une baie, d'autres deux; quelques-uns après les avoir mâchées les avoient rejetées; tous se plaignoient du mal de gorge, avoient les prunelles fort dilatées & immobiles; tous étoient gais & rians; ayant été dans leur classe, ils ne purent ni lire ni chanter; les uns voyoient rouge, les autres ne voyoient rien.

On leur fit prendre à tous du vinaigre (1) & de la limonade, & un lavement à l'eau avec

(1) La boisson au vinaigre, étoit composée de deux cuillerées de sucre & d'une de bon vinaigre, dans une chopine d'eau,

une demi-cuillerée de vinaigre; on leur donna pour aliment de la soupe aux herbes où l'on mit aussi du vinaigre; deux jours après ils furent soulagés.

F I N.



THE HISTORY OF THE

ROYAL SOCIETY OF LONDON
FROM ITS INSTITUTION
TO THE PRESENT TIME
BY JOHN HANCOCK

F I N.

