

Éléments de chimie docimastique, a l'usage des orfèvres, essayeurs, et affineurs, ou, Théorie chimique de toutes les opérations usitées dans l'orfèvrerie, l'art des essais, & l'affinage pour constater le titre de l'or & de l'argent, & purifier ces deux métaux de l'alliage des autres substances métallique : avec un abrégé des principales propriétés qui caractérisent les matières métalliques en général; une explication des principaux termes de l'art; & un précis sur l'histoire naturelle de toutes les substances qui sont employées dans ces diverses opérations / par M. de Ribaucourt, maître en pharmacie.

Contributors

Ribaucourt, P. de.

Publication/Creation

A Paris : Chez Buisson, Libraire ..., 1786.

Persistent URL

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

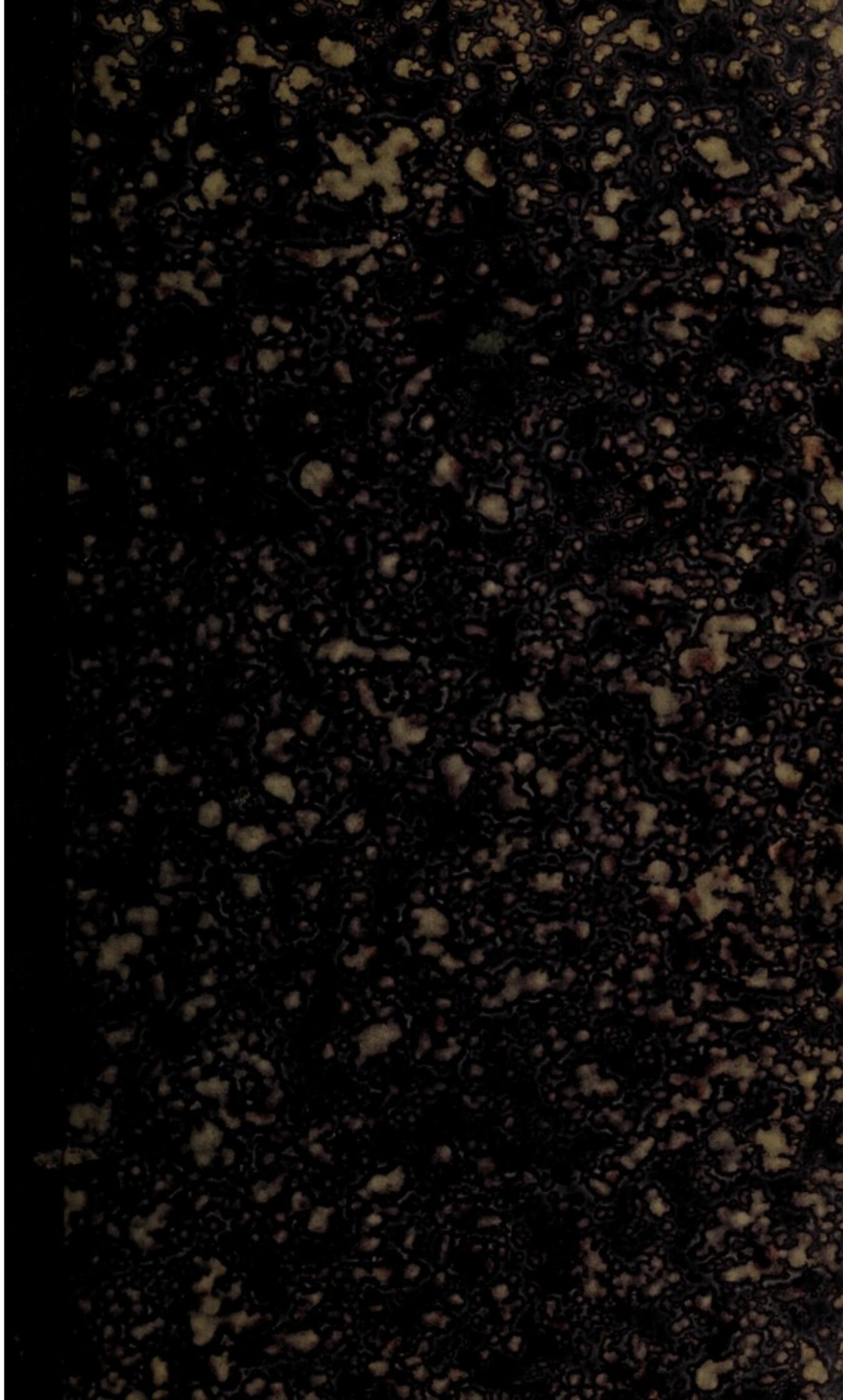
License and attribution

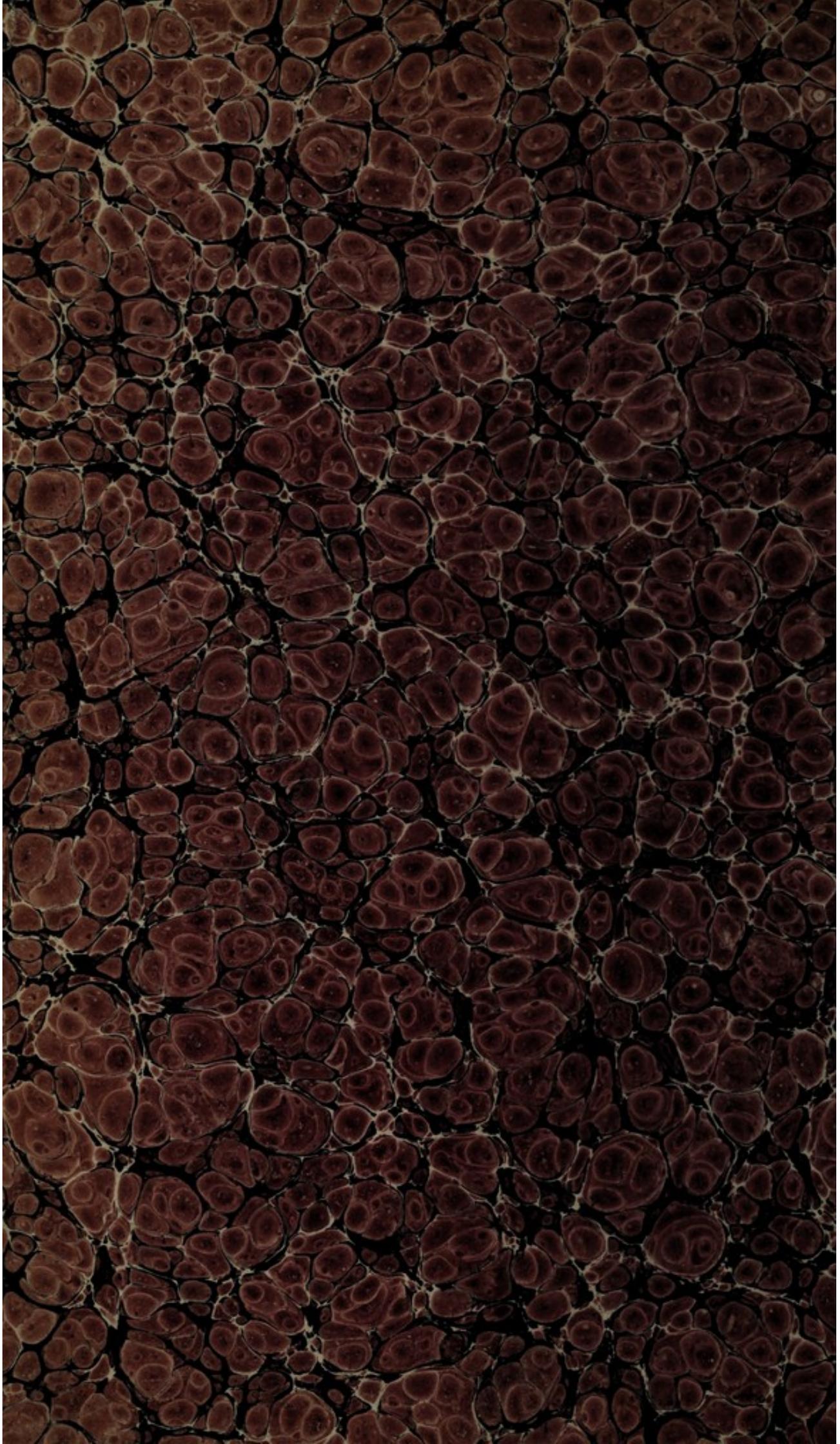
This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

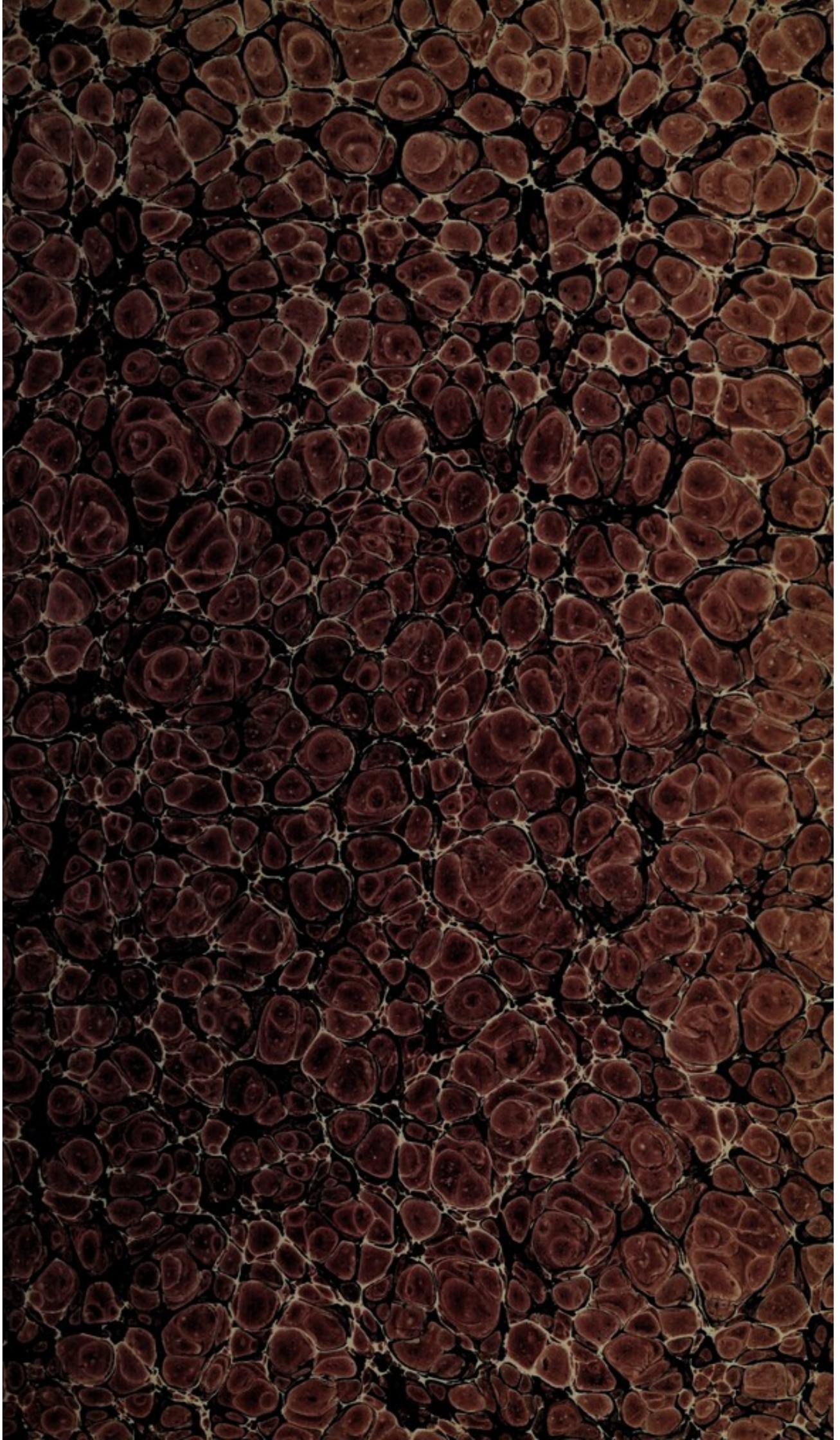
You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

**wellcome
collection**

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







43825/B

42250

N. IX. K

DEBACQ LIBRARY

LOUIS DEBACQ
Pharmacien de 1^{re} Classe

É L É M E N S
D E
CHIMIE DOCIMASTIQUE.

1792

ÉLÉMENTS

DE

CHIMIE DOCTIMASTIQUE

É L É M E N S

D E

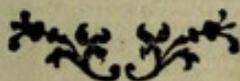
CHIMIE DOCIMASTIQUE,

A L'USAGE DES ORFÈVRES,

ESSAYEURS, ET AFFINEURS;

Où théorie chimique de toutes les Opérations usitées dans l'Orfèvrerie, l'art des Essais, & l'Affinage, pour constater le titre de l'Or & de l'Argent, & purifier ces deux Métaux de l'alliage des autres Substances Métalliques; avec un abrégé des principales propriétés qui caractérisent les Matières Métalliques en général; une explication des principaux termes de l'Art; & un précis sur l'Histoire Naturelle de toutes les Substances qui sont employées dans ces diverses Opérations.

Par M. DE RIBAUCCOURT, Maître en Pharmacie.

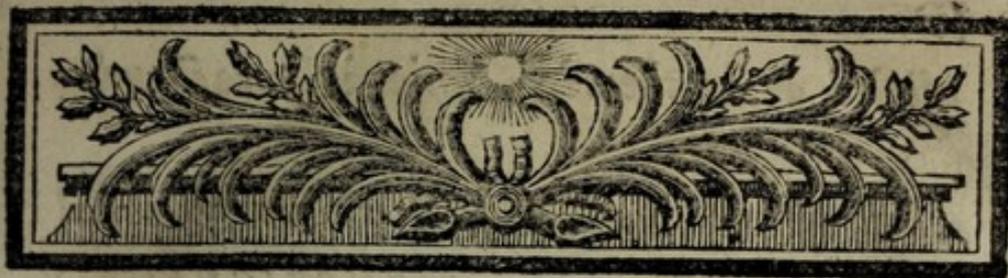


A P A R I S,

Chez B U I S S O N , Libraire, rue des Poitevins,
Hôtel de Mesgrigny, N°. 13.

M. DCC. LXXXVI.

AVEC APPROBATION ET PERMISSION.



A MONSEIGNEUR
DE CALONNE,
MINISTRE D'ÉTAT,
CONTROLEUR GÉNÉRAL DES FINANCES.

MONSEIGNEUR,

*Enhardi par la protection éclatante
que vous accordez aux Arts & aux
Sciences, j'ose vous dédier ce Traité
élémentaire de Chimie Docimastique,
dans lequel j'ai taché que les Orfévres,
à qui je le destine., trouvassent la sim-*

plicité de la théorie , unie à l'exactitude des procédés.

Présenter au Public un Ouvrage orné de votre Nom , c'est , MONSEIGNEUR , anticiper sur son succès : tous les Lecteurs croiront qu'un Livre qui a pu obtenir une recommandation aussi importante , doit être revêtu du sceau de l'utilité ; de même que les Provinces qui vous regrettent , n'ont vu , dans les actes de votre Administration , que des services rendus à l'Etat.

Je suis avec respect ,

MONSEIGNEUR ,

Votre très-humble
& très-obéissant
Serviteur ,

P. DE RIBAUCCOURT.

P R É F A C E.

LE Traité élémentaire de Chimie Docimastique que j'offre au Public, n'a pour objet, ainsi que l'annonce son titre, que l'instruction particulière des Artistes qui travaillent les matières d'or & d'argent, & spécialement des Orfèvres; ce n'est, à proprement parler, qu'un manuel destiné à leur présenter, dans le meilleur ordre possible, tout ce qui peut les guider dans la pratique des divers procédés qu'ils emploient, soit pour s'assurer du titre de ces métaux, soit pour les amener au degré de pureté requis par les ordonnances, soit enfin pour les séparer les uns des autres.

Si un traité de cette nature exige tous les détails qui peuvent contribuer à établir une théorie aussi claire que sûre; si j'ai dû ne rien négliger de tout ce qui étoit propre à guider

l'artifte dans ses opérations, en lui faisant connoître tous les phénomènes chimiques qui s'y passent; j'ai dû aussi, sans doute, écarter tout ce qui pouvoit avoir l'air de discussion, & ne me servir que des termes les plus usités, les plus généralement reçus.

Ainsi, si je parle encore, dans cet Ouvrage, le langage de l'ancienne Chimie; si l'on y trouve les mots de phlogistique, d'affinité, &c. &c. je déclare que, sans décider ni prendre aucun parti entre les Chimistes anciens & modernes, je n'ai cherché qu'à me faire entendre, & que j'ai cru que le moyen le plus sûr pour y parvenir, étoit de me servir des expressions les plus communes.

Enfin, j'ai atteint mon but, si je suis parvenu à me faire entendre, si j'ai eu le bonheur de rendre sensible aux artistes, pour qui j'ai rédigé ce Manuel, tout ce que j'ai exposé sur

P R É F A C E. *vij*

la théorie chimique des diverses Opérations qu'il renferme; si j'ai pu les mettre à portée de les exécuter avec connoissance; & par suite, leur faire éviter les fautes que le défaut de théorie leur fait commettre à leur grand préjudice.



T A B L E
D E S C H A P I T R E S.

E PITRE dédicatoire.	page iij
Préface.	v
Introduction.	1
CHAP. I ^{er} . Explication des termes.	21
CHAP. II. Histoire naturelle abrégée de toutes les matières qui sont employées dans les opérations chimiques de l'Orfèvrerie.	53
CHAP. III. Des fourneaux , coupelles , & autres instrumens nécessaires aux opérations chimiques de l'Orfèvrerie.	86
SECT. I ^{ere} . Théorie générale des fourneaux.	ibid.
SECT. II. Des creusets , coupelles , & autres instrumens ou vaisseaux.	109
SECT. III. Des poids d'essai.	116
CHAP. IV. Des substances métalliques.	119
SECT. I ^{ere} . Propriétés générales des substances métalliques.	ibid.
SECT. II. Propriétés particulières de quelques substances métalliques.	126
SECT. III. Des règles générales de l'alliage des substances métalliques.	143

DES CHAPITRES. ix

SECT. IV. <i>De la soudure.</i>	145
SECT. V. <i>De l'amalgame.</i>	146
CHAP. V. <i>De l'or.</i>	150
SECT. I ^{re} . <i>Des moyens de dissoudre l'or, & de le séparer ensuite de son dissolvant.</i>	155
SECT. II. <i>Des divers alliages de l'or usités dans l'Orfèvrerie.</i>	160
SECT. III. <i>Des moyens de séparer l'or des substances métalliques avec lesquelles il peut être allié.</i>	165
SECT. IV. <i>De l'amalgame de l'or.</i>	183
SECT. V. <i>De l'alliage de l'or avec la platine, des moyens de le reconnoître, & de ceux qu'on doit employer pour les séparer.</i>	187
SECT. VI. <i>Des mines d'or.</i>	191
CHAP. VI. <i>De l'argent.</i>	194
SECT. I ^{re} . <i>Des moyens de dissoudre l'argent, & de le séparer ensuite de ses dissolvans.</i>	197
SECT. II. <i>Des divers alliages de l'argent, usités dans l'Orfèvrerie.</i>	213
SECT. III. <i>Des moyens de séparer l'argent d'avec les substances métalliques auxquelles il peut être allié.</i>	217
SECT. IV. <i>De l'amalgame de l'argent.</i>	265
SECT. V. <i>De l'alliage de l'argent avec la platine.</i>	266
SECT. VI. <i>Des mines d'argent.</i>	268

SECT. VII. *De la dorure.* 272

SECT. VIII. *Des moyens d'enlever l'or de dessus les ouvrages dorés.* 277

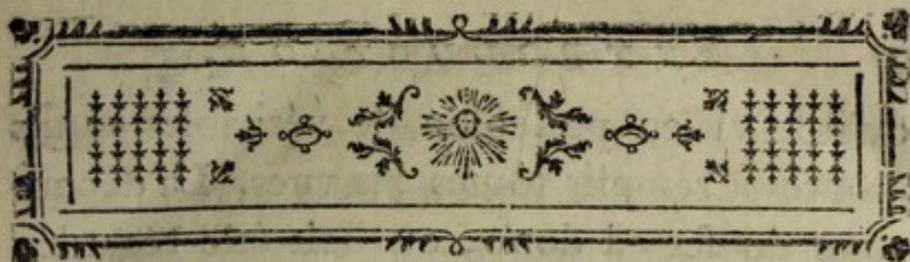
SECT. IX. *Des moyens en usage pour mettre l'or en couleur.* 281

SECT. X. *Des divers procédés en usage pour nettoyer l'argent, & particulièrement du blanchiment.* 283

CHAP. VII. *De la lavure.* 285

Récapitulation générale de tout ce qui a été dit dans ce Traité élémentaire de Chimie Docimastique. 296

Fin de la table des chapitres.



INTRODUCTION.

CONDAMNÉ au travail, contraint à déchirer le sein de la terre pour en tirer sa subsistance, l'homme a dû s'occuper d'abord de la recherche des moyens propres à soulager ses travaux. Le Laboureur, le premier artiste du monde, n'eut d'autre secours qu'une branche d'arbre; un éclat de bois fut sans doute le premier soc.

Bientôt il fut donner au bois les diverses formes propres à perfectionner l'Art utile auquel il s'appliquoit; il parvint à le façonner en pelle, en herse, en soc, &c.

Les bois les plus durs, cédant à la force & à la continuité de ses travaux, sans doute il imagina de les durcir par le feu.

Les pierres aiguifées furent ses premiers outils tranchans.

Quelque perfection que l'homme soit parvenu à donner à ce genre d'instrumens, ils ne secundoient cependant que foiblement encore son industrie; & ce ne fut que par la découverte des métaux, du fer sur-tout,

Origine
des Arts.

qu'il se vit en possession de véritables outils propres à remplir toutes ses vues. La découverte du fer est donc, ou doit être regardée comme la plus précieuse que l'homme ait pu faire alors ; c'est donc à elle que nous devons rapporter l'origine des Arts, dont ce métal est en quelque sorte le père.

Découverte
du fer & du
cuivre.

Les besoins de la société naissante étant très-bornés, le nombre des Arts, & par suite, celui des matières propres à les exercer, des métaux sur-tout, ont dû l'être en proportion ; aussi voyons-nous que l'Écriture, en nous transmettant l'époque de la découverte du

Origine de
la métallur-
gie.

fer, n'associe ce métal qu'au cuivre. Tubalcain, dit Moïse, fut le premier homme qui trouva l'art de forger le fer & l'airain. Ce passage nous apprend tout à la fois, & que cette découverte est de la plus haute antiquité, & que ces deux métaux furent les premiers découverts.

Découverte
de l'or & de
l'argent.

Il ne m'est pas possible de fixer ainsi l'époque de la découverte de l'or & de l'argent, & celle de leur emploi : tout ce que Moïse & les Historiens profanes nous ont conservé à leur égard, est postérieur au déluge, bien postérieur par conséquent à la découverte du fer & à celle du cuivre. Tout ce qu'on peut conjecturer, c'est que si les premiers

hommes ont connu ces métaux, sans doute ils ne les ont considérés que comme des objets de pure curiosité. Le métal qui leur procuroit un soc, une bêche, une hache, devoit être d'un bien plus grand prix à leurs yeux, que ceux qui, trop mous pour être employés à ces usages, n'avoient pour eux qu'un éclat, une couleur, peu faits pour s'attirer les regards de gens simples, sans luxe, & qui ne connoissoient d'autres besoins que ceux de la nature.

Et en effet, dans l'enfance de la société, la culture de la terre suffisoit aux besoins de l'homme. Heureux temps, où l'amour du travail & la paresse distinguoient seuls les hommes; où l'homme laborieux pouvoit se suffire; où il n'étoit pas obligé de défendre, contre l'usurpation de son voisin, le champ qu'il avoit fécondé en l'arrosant de sa sueur; de tenir d'une main la charrue, & de l'autre un sabre; où, content du simple nécessaire, il ne connoissoit pas même le superflu; où enfin, libre du joug tyrannique du luxe, de la mode, il dédaignoit ces mêmes métaux, qui, devenus des signes généraux de représentation, sont devenus en même temps l'objet presque unique de ses desirs ! Heu-

reux au moins encore s'il ne les acquéroit jamais que par son travail !

Le nombre des hommes croissant sans cesse, les familles se divisèrent : on établit des propriétés. Alors chacun, jaloux de conserver ce qui lui étoit échu en partage, ne se croyant plus d'ailleurs obligé de faire part à personne de la dépouille d'un champ qu'il venoit de cultiver seul & sans aide ; on vit s'introduire l'usage de ne recéder une denrée qu'on possédoit en trop grande quantité, que pour s'en procurer une autre dont on manquoit : on vit naître le commerce d'échange, le premier commerce.

Origine du
commerce.

Bientôt les hommes se multiplièrent au point que la contrée qu'ils habitoient ne fut plus en état de suffire à leur nourriture, ils furent contraints de se disperser & de se partager la terre. Ce fut alors que le commerce d'échange, devenant de plus en plus difficile, impraticable même dans certains cas, par la difficulté de transporter au loin des matières dont le volume embarrassoit souvent autant que leur pesanteur, plus encore peut-être très-fréquemment par le défaut de marchandises convenables à ceux avec qui on souhaitoit faire échange ; il fallut chercher quelque objet qui pût convenir à

INTRODUCTION.

tous les hommes, représenter sous un petit volume toutes sortes de denrées & marchandises, & par-là rendre facile toute espèce d'acquisition, quelles que puissent être & la nature de l'objet & la distance des lieux. Sans doute c'est à cette époque qu'il faut fixer l'introduction de l'or & de l'argent dans le commerce, comme signes de représentation générale; sans doute c'est à cette époque que remonte l'origine, ou plutôt le germe des monnoies.

J'ai dit le germe des monnoies, car il ne faut pas croire que ce fut sous cette forme Origine des monnoies, qu'on employa d'abord l'or & l'argent dans le commerce: non, certainement. La première manière de s'en servir dans les échanges, fut sans doute d'en donner un poids relatif à la valeur des marchandises qu'on achetoit, comme cela se pratique encore de nos jours dans plusieurs grandes foires de l'Asie. Il se passa bien du temps avant qu'on leur donnât une forme, un poids, & un titre constans; beaucoup plus encore avant qu'on les décorât de l'effigie du Souverain.

L'usage de l'or & de l'argent ne fut pas plutôt introduit dans le commerce; on n'eut pas plutôt senti l'avantage de ces métaux, comme signes de représentation; on n'eut pas

Origine de
la Minéralo-
gie.

plutôt reconnu la supériorité que leur donnent, en ce genre, leur indestructibilité, la facilité de les réduire en masses d'un poids constant, la propriété dont ils jouissent de conserver les formes qu'on leur a fait prendre, qu'il fallut chercher à s'en procurer de quoi suffire aux besoins de la société. On fut donc contraint de s'appliquer à la recherche de leurs mines, aux moyens de les reconnoître & de les exploiter.

L'or ne présenta à cet égard d'autres difficultés que celles de l'exploitation. Toujours sous son brillant métallique, & sans être combiné avec aucune substance minéralisante, il n'a été question que de le séparer des sables, pierres, & autres matières hétérogènes avec lesquelles il étoit mêlé; la simple inspection a suffi pour le faire reconnoître.

Mais il n'en est pas de même de l'argent: si la nature nous le présente quelquefois avec son éclat, sa couleur, & toutes ses propriétés métalliques; la quantité qu'elle nous en offre ainsi est bien éloignée de nous suffire. Que dis-je? elle est si petite, qu'elle suffit à peine pour satisfaire la curiosité & orner les cabinets des Naturalistes. La connoissance des mines d'argent ne put donc être que le fruit d'un grand nombre d'observations: sans doute

le hafard eut beaucoup de part à leur découverte ; mais les Métallurgistes, déjà versés dans l'art de traiter les mines de fer & de cuivre, ne durent pas être embarrassés à exploiter celles d'argent.

Parmi les mines qu'on exploitoit, quelques-unes ne fournissant pas suffisamment pour indemniser des frais d'exploitation, tandis que d'autres étoient très-riches, on eut recours à diverses expériences pour reconnoître la quantité qu'elles pouvoient donner de ce précieux métal. Ces expériences donnèrent naissance à un Art que nous connoissons sous le nom de Docimastie, ou l'art d'essayer, par des opérations, la nature & la quantité de métal que contiennent les mines, ainsi que celles des autres matières qui lui sont alliées.

Origine de
la Docima-
stie.

On ne put employer long-temps l'or & l'argent, sans s'appercevoir que ces métaux n'étoient pas toujours dans un degré égal de pureté ; qu'ils étoient souvent alliés à d'autres substances métalliques ; l'Art docimastique s'appliqua alors à les purifier ; on y parvint par diverses opérations, telles que la purification de l'argent par le nitre, celle de l'or par la cémentation, par le soufre, par l'antimoine, par la coupellation.

Enfin, on s'aperçut qu'après les avoir purifiés de l'alliage de toutes les autres substances métalliques, ils étoient encore le plus souvent alliés entre eux ; on imagina de les séparer par l'opération du départ.

L'éclat de l'or & de l'argent, la beauté, l'inaltérabilité de leur poli se joignant à la rareté de ces métaux pour leur donner du prix, on les employa à la décoration des Temples, on en fabriqua des vases pour aider à la pompe des Sacrifices, des figures pour représenter les Dieux ; les Rois en ornèrent leurs palais, en relevèrent la richesse de leurs habillemens. Ces métaux devinrent ou la matière ou l'ornement de leurs couronnes, de leurs sceptres, de leurs trônes même ; les riches en couvrirent leurs tables & leurs habits ; les femmes s'en parèrent.

Origine de
l'Orfèvrerie.

L'art de travailler l'or & l'argent, de leur faire prendre toutes les formes propres aux divers usages auxquels on les destine, l'Orfèvrerie enfin, est un de ceux dont l'origine se perd dans la nuit des temps. Le veau d'or que les Israélites fabriquèrent dans le désert, la grande quantité de plaques, de vases d'or & d'argent, dont Salomon décora son Temple, prouvent que cet Art a été exercé dans l'antiquité la plus reculée.

I N T R O D U C T I O N. 5

Le haut prix de l'or & de l'argent n'en permettant la jouissance qu'aux Souverains & aux gens excessivement riches, les particuliers dont la fortune étoit bornée, n'en envioient pas moins l'usage; l'industrie humaine trouva, dans les Arts du Tireur & du Batteur d'or & d'argent, dans ceux du Doreur & de l'Argenteur, les moyens de satisfaire en partie à leurs désirs, en leur donnant l'apparence de ces métaux. L'argent fut recouvert d'une légère couche d'or; le cuivre & tous les métaux, le bois, le marbre, reçurent une légère couverte d'or ou d'argent, capable d'en imposer aux yeux les plus exercés.

Origine de
la Dorure,

Enfin, dès qu'on eut reconnu que l'or & l'argent résistoient à toutes les causes qui détruisent toutes les autres substances métalliques, la majeure partie même des corps de la nature, telles que l'action combinée de l'air & de l'eau, & celle du feu; que les dissolvans qui les attaquent ne se trouvent jamais dans la nature, sont toujours le produit de l'art; qu'ils ne se chargent pas même de la moindre rouille, bien entendu lorsqu'ils sont purs: on imagina de s'en servir pour transmettre à la postérité les effigies des grands Hommes, les événemens les plus glorieux, ceux qui méritent de faire époque dans

l'Histoire des Nations; on en frappa des médailles.

Si le commun des hommes, frappé de l'éclat extérieur de l'or & de l'argent, s'occupait tout entier des moyens de les acquérir, les Philosophes, de leur côté, ne purent être indifférens sur la nature de deux métaux qui possédoient des propriétés internes si supérieures à celles de tous les autres corps de la nature. Il ne leur suffisoit pas de connoître les procédés qu'on employoit pour les fondre, pour les travailler; ils voulurent encore fouiller, pour ainsi dire, jusques dans l'intérieur de leur composition; ils recherchèrent les causes qui les mettoient si fort au-dessus de toutes les matières connues; & comme les autres substances métalliques sont ceux de tous les composés naturels qui ont avec ces métaux le plus de propriétés communes, ce furent aussi ceux qui leur servirent à faire des expériences comparatives. Ainsi, les traitant comme les métaux communs, ils parvinrent à les dissoudre, à les précipiter de leurs dissolvans par divers moyens, à les allier, à les amalgamer: mais quelle fut leur surprise, lorsqu'ils découvrirent que, loin de se calciner, de se décomposer comme les métaux imparfaits, ils résistoient à l'action du

feu le plus violent & le plus long-temps continué, fans y éprouver la moindre altération?

C'est fans doute à ces recherches que la Chimie doit son origine, comme c'est à cette science qu'est due celle de la Docimastie, & de toutes les autres parties de l'Art métallurgique. Origine de
la Chimie.

Parmi les Chimistes, les plus sages se contentèrent d'observer les propriétés de l'or & de l'argent; ils bornèrent leurs recherches à la découverte des procédés propres à obtenir ces métaux dans leur plus grand degré de pureté, ou à en étendre l'usage dans les Arts: ne les considérant que comme substances métalliques, faisant plus de cas de leurs propriétés chimiques que de leur prix, s'ils cherchèrent à les connoître à fond, s'ils essayèrent à les décomposer & à les recomposer; ce ne fut, ainsi qu'ils l'avoient fait à l'égard des autres métaux, que dans la vue de reculer les bornes de la science, d'acquérir de nouvelles connoissances sur leur nature; l'espoir d'un gain immense n'entra pour rien dans les vues qui les encourageoient au travail: aussi loin de faire des secrets de leurs découvertes, ils s'empressoient à les publier.

Origine de
l'Alchimie.

D'autres, emportés par le feu d'une imagination ardente, & séduits par l'espoir d'une fortune sans bornes, crurent qu'ils pourroient à leur gré, soit faire de l'or & de l'argent, soit changer, transmuier toutes les substances métalliques en ces deux métaux. Ils ne s'en vinrent pas là; enthousiasmés des qualités de l'or, ils se persuadèrent qu'une substance si parfaite devoit avoir des propriétés uniques; ils l'introduisirent dans la Médecine: on vit paroître des élixirs, des teintures, des gouttes d'or, des or potable enfin presque sans nombre, auxquels on attribuoit de grandes vertus, & que l'expérience a démontré n'en avoir d'autres que celles des menstrues par lesquels l'or étoit tenu en dissolution.

Je ne parlerai point de la poudre de projection, de la Pierre Philosophale, & de toutes les autres merveilles, objets éternels des recherches de cette secte, à qui la haute idée qu'elle avoit de sa science a fait prendre le nom d'Alchimistes ou Chimistes par excellence. Je ne déciderai pas si la production artificielle de l'or & de l'argent est ou n'est pas une chimère; ce n'est pas ici le lieu d'agiter cette question: je me bornerai à dire qu'en supposant cette production possible, les difficultés insurmontables qu'ont éprouvées

ous ceux qui se sont ruinés à sa recherche, sont bien suffisantes pour dégoûter les hommes prudents de se livrer à ce genre de travail.

Si les Alchimistes n'ont point retiré de leurs opérations le fruit qu'ils s'en étoient promis, nous ne pouvons méconnoître qu'ils n'ayent rendu à la Chimie les services les plus importans; c'est à eux que nous devons la plupart des procédés de la Chimie docimastique: & de combien d'autres procédés importans ne nous auroient-ils pas enrichis, si, semblables aux vrais Chimistes, ils avoient publié leurs découvertes, au lieu de les cacher sous l'emblème d'un langage inintelligible!

Né d'un père Orfèvre, très-versé dans la pratique de son Art, j'ai vu exécuter, dès ma plus tendre enfance, les procédés de l'affinage, du départ, de la coupellation, & toutes les opérations de l'Orféverie. Malgré ses connoissances & sa grande habitude, je l'ai vu quelquefois obligé d'en recommencer quelques-unes, & notamment l'affinage & le départ, sans pouvoir se rendre raison des causes qui les lui avoit fait manquer. Le départ sur-tout étoit l'opération qui lui manquoit le plus souvent. Tantôt son or se dissolvoit en tout ou en partie; d'autres fois, l'eau-

forte ne mordoit point, la dissolution de l'argent ne se faisoit pas, ou presque pas.

Mon père sentoit bien que cela tenoit à la qualité de l'eau-forte, mais il ignoroit quelle étoit la cause de ces variations; il n'avoit même aucun moyen de s'assurer de la qualité de ce menstree: il étoit réduit à essayer l'emploi d'une autre eau-forte, prise ailleurs que la première; & si elle lui réussissoit, il achevoit son départ: mais je l'ai vu tenter inutilement jusqu'à trois fois l'expérience. Tous ceux qui se sont trouvés dans ce cas, en connoissent le désagrément & la dépense. De tous les Orfèvres que j'ai connus, aucun n'en savoit plus que lui à ce sujet; je les ai tous vus parfaitement réussir quand ils avoient de bonne eau-forte, & manquer leur opération quand ils tomboient à en avoir de mauvaise, sans pouvoir se rendre raison de ce phénomène, sans avoir aucun moyen de connoître, soit par des signes extérieurs, soit par des expériences d'essai, la qualité de l'eau-forte qu'ils achetoient.

Il en est de même, comme je l'ai dit, de l'affinage ou purification de l'argent par le nitre; le déchet n'est jamais constant, il est rarement relatif à son alliage, & cela faute de bien connoître ce qui se passe dans cette

opération, de bien choisir les matières, & de gouverner le feu comme il faut.

L'étain a la propriété d'enlever à l'or & à l'argent leur malléabilité; la moindre quantité de ce métal, sa vapeur seule, suffisent pour produire cet effet, pour les rendre aigres & cassans; & cependant il n'est pas rare que les Orfèvres aient de l'or ou de l'argent ainsi alliés d'étain, ne fût-ce qu'à raison des bijoux qu'on soude dans certains cas avec ce métal, & qu'on fond ensuite pêle-mêle avec d'autres masses d'or ou d'argent.

Les moyens que les Orfèvres employent pour adoucir l'or & l'argent dans ces cas, en détruisant l'étain, consistent à les fondre plusieurs fois, en y projetant du nitre ou du borax; quelquefois même, lorsqu'après plusieurs tentatives le nitre ne leur a pas réussi, ils y projettent du sublimé corrosif: mais ces deux moyens, dont le second est très-dangereux, comme je le démontrerai par un exemple dont j'ai été témoin, sont encore souvent insuffisans.

Je n'avois jamais vu faire ces différentes opérations sans intérêt, & dès que je commençai à raisonner, je désirai en connoître la théorie: j'interrogeois souvent mon père; mais parfaitement au fait de la pratique,

comme je l'ai dit, il ne pouvoit me rendre raison des causes des différens phénomènes qu'elles présentent. Dès que je commençai à entendre la lecture des Chimistes, ce voile commença aussi à se déchirer; les expériences que j'eus occasion ensuite de faire dans le laboratoire de M. Baumé, les leçons de Rouëlle, achevèrent de m'instruire sur cette matière, à l'étude de laquelle je me livrai avec d'autant plus d'ardeur, que je désirois depuis long-temps la connoître.

De retour dans ma Patrie, je suivis les opérations de mon père, avec les connoissances que je venois d'acquérir; & depuis ce temps, je puis dire que mon père, qui sentit les avantages de la théorie que je lui avois démontrée, & qui ne tarda pas à en être pleinement pénétré, ne manqua plus aucune de ses opérations, & m'avoua que les lumières qu'il avoit acquises lui formoient une économie considérable.

Je sentis dès ce moment de quelle importance seroit, pour les Orfèvres, un Ouvrage qui traiteroit de tous les procédés chimiques qu'ils exécutent tous les jours, & j'en conçus le plan: mais outre que mes occupations ne me permettoient point de me livrer à ce travail, je desirai répéter moi-même, seul,

à ma manière, & plusieurs fois, toutes ces opérations; ce que j'ai fait dans les leçons publiques de Chimie que j'ai données pendant six ans dans mon laboratoire, sous l'autorité du Gouvernement.

Telle est la somme des raisons qui m'ont déterminé à donner ce Traité au Public; la majeure partie de ce qu'il renferme est connue de tous les Chimistes; aussi, n'ayant presque rien de neuf à dire, je me serois contenté de publier mes observations dans un simple Mémoire, si je n'avois qu'eux en vue: mais quel est l'Orfèvre qui va puiser quelques connoissances éparées dans un Traité complet de Chimie? N'est-il pas bien plus à propos de les lui présenter rassemblées exprès pour lui? Je suis même très-porté à croire que ce seroit rendre un service essentiel à tous les Arts qui dépendent de la Chimie, que de leur extraire ainsi tous les procédés qu'ils exécutent, accompagnés d'une théorie précise & lumineuse.

Ce Traité n'est donc, à proprement parler, qu'un extrait des meilleurs Auteurs chimiques; je l'ai puisé principalement dans le Dictionnaire de Macquer, dans les Œuvres de M. Bayen, de MM. Sage & Beaumé, de

MM. Tillet & d'Arcet; dans ceux enfin de Morveau.

Lorsque ce que j'extrayois d'un Auteur remplissoit mes vues, que je ne trouvois rien à y ajouter ni à en retrancher, après avoir consulté les autres & d'après mon expérience, j'ai copié tout entier son passage: c'est un plagiat, à mon avis, que de défigurer le style d'un Auteur, quand on n'a rien de mieux à dire que lui.

Je diviserai ce Traité en sept chapitres.

Dans le premier, je donnerai l'explication de quelques termes dont l'intelligence est nécessaire pour bien entendre la théorie chimique des opérations dont je me propose de rendre compte.

J'aurois désiré pouvoir supprimer ce chapitre, c'est-à-dire, ne me servir que de termes communs: mais chaque science a sa langue; la Chimie sur-tout a des mots que l'usage a consacrés, & dont on ne pourroit se passer, qu'en y substituant des circonlocutions qui, en alongeant les phrases, les rendent traînantes, souvent obscures, ou fastidieuses. Quelques termes en outre, tels que celui d'affinité, par exemple, expriment des propriétés de la matière, qu'il est essentiel de

connoître, vu qu'elles sont la cause de presque toutes les combinaisons chimiques : au reste, j'apporterai la plus grande attention à n'employer les termes de l'art que lorsqu'ils n'auront pas d'équivalent parmi ceux qui sont en usage dans le langage commun.

Le second chapitre traitera de l'histoire naturelle de toutes les matières qui sont employées dans les diverses opérations de purification, d'affinage des substances salines qui aident à la fusion des acides, qui sont les dissolvans de l'or & de l'argent.

Je m'appliquerai principalement, dans ce chapitre, à tout ce qui a rapport au choix qu'on doit faire de ces matières ; j'indiquerai quels sont les signes extérieurs, quelles sont les expériences d'essai par lesquelles on peut s'assurer du degré de leur pureté.

La théorie générale des fourneaux, & son application à ceux qui servent aux opérations de l'Orfèvrerie, formeront le sujet du chapitre suivant ; j'y traiterai aussi des creusets, coupelles, & généralement de tous les vaisseaux & instrumens qui servent aux opérations chimiques de l'Orfèvrerie.

J'expliquerai dans le quatrième chapitre, quelles sont les propriétés générales qui ca-

raçtérifent les substances métalliques, & en combien de classes on divise ces matières; quelles font les règles de leurs alliages.

Le cinquième chapitre contiendra spécialement l'exposition des propriétés chimiques de l'or, la théorie de ceux de ces alliages qui font d'usage dans l'Art de l'Orfèvrerie, celle des moyens qu'on employe pour le purifier.

Dans le fixième chapitre, je fuivrai, à l'égard de l'argent, la même marche que j'aurai tenue dans le précédent à l'égard de l'or.

Comme la coupellation & le départ font communs à l'or & à l'argent, j'ai cru qu'il convenoit de n'en traiter que dans ce chapitre, afin d'éviter d'une part les redites, & de l'autre, de parler par anticipation.

La lavure fera l'objet du feptième & dernier chapitre.

Je terminerai enfin ce Traité par un réfumé général de ce que j'aurai exposé dans tout fon cours. Ce tableau, qui fera celui des connoiffances humaines en cette partie, formera en même temps la conclusion de mon ouvrage.



É L É M E N S

D E

CHIMIE DOCIMASTIQUE.

CHAPITRE PREMIER.

Explication des termes.

Acide.

LES acides tirent leur nom de leur saveur aigre.

Les principales propriétés qui caractèrisent les acides, sont;

1°. D'avoir une saveur aigre, telle que celle du citron, de l'oseille, lorsqu'on les applique sur la langue, étendus d'une certaine quantité d'eau; d'exciter sur cet organe une sensation d'autant plus aigre & brûlante, qu'ils sont concentrés.

2°. De rougir les couleurs bleues des végétaux.

Si l'on verse quelques gouttes d'un acide quelconque sur une infusion de tournesol, de fleurs de violettes, sur le sirop violat, &c.; leur couleur bleue passe au rouge à l'instant.

3°. De faire effervescence avec les alkali, * Voyez ces mots. terres absorbantes *, de les dissoudre, & de former avec eux de nouvelles combinaisons que nous connoissons sous le nom de sels neutres.

4°. D'être spécifiquement plus pesans que l'eau.

Telles sont les propriétés qui caractérisent les acides en général, qui servent à les distinguer de toutes les autres substances salines, à les faire reconnoître : mais tous les acides ne jouissent pas de ces propriétés au même degré; il y a une distance immense à cet égard entre l'acide du citron, & les acides marin, nitreux, & vitriolique : quelques acides, d'ailleurs, dissolvent certaines substances que d'autres n'attaquent pas; c'est ce que nous aurons occasion de faire remarquer en traitant de chacun d'eux en particulier dans le second chapitre.

Affinité.

L'affinité ou rapport est la tendance qu'ont les parties des corps les unes vers les autres.

Nous disons qu'il y a affinité ou rapport d'affinité, quand les parties d'un corps s'unissent à celles d'un autre corps, de manière à former un seul & même tout; il y a affinité entre l'eau & le sel, puisqu'ils s'unissent très-bien; il n'y a pas d'affinité entre l'eau & l'huile, puisqu'elles ne s'unissent pas; il y a plus d'affinité entre l'eau-forte & le cuivre*, qu'entre l'eau-forte & l'argent, puisque, lorsqu'on met une lame de cuivre dans une dissolution d'argent, l'eau-forte abandonne ce dernier métal, pour s'unir au premier.

Alkali.

Cette classe de substances salines tire son nom du mot *Kali*, qui signifie *soude*, parce que les plantes de cette famille en fournissent beaucoup.

Les propriétés qui caractèrisent les alkali en général, sont;

1°. Une saveur âcre & brûlante qui a quelque chose d'urineux, d'où on les a nommés sels urineux.

2°. De changer en vert les couleurs bleues des végétaux.

3°. De faire effervescence lorsqu'on les combine avec les acides.

4°. De se vitrifier par l'action du feu, & d'aider à la vitrification de plusieurs substances, & notamment de plusieurs terres qu'on ne fauroit faire entrer en fusion sans leur secours, au moins au feu des fourneaux ordinaires.

5°. Ils décomposent tous les sels à base terreuse & métallique, c'est-à-dire, tous les sels qui résultent des dissolutions des terres ou des métaux par les acides. C'est ainsi que, si l'on verse une liqueur alcaline dans une dissolution d'or, l'alkali s'unit aux acides qui tenoient l'or dissout, & ce métal se précipite; d'où nous concluons que l'alkali ajouté a plus d'affinité avec les acides qui tenoient l'or en dissolution, que ces derniers n'en ont avec ce métal.

6°. Ils peuvent être réduits sous la forme sèche & pulvérulente, par l'évaporation de toute l'eau qui les tenoit en solution; si dans cet état on les expose à l'air, ils en attirent puissamment l'humidité, & se résolvent en liqueur, ce que les Chimistes appellent tomber

en *deliquium*. Cette propriété des alkali oblige à les tenir dans des vases bien fermés, si on veut les conserver secs.

7°. L'alkali bien pur n'a ni couleur ni odeur.

La méthode ordinaire de retirer l'alkali des substances végétales, telles que les plantes, les bois, le tartre, & les autres matières de ce genre qui le contiennent, consiste à les faire brûler librement & en plein air, à laisser ensuite consumer entièrement leur charbon ou braise, & à les réduire en cendres; après quoi on lessive ces cendres avec de l'eau très-pure, jusqu'à ce que cette eau sorte insipide; on la filtre; on fait évaporer cette lessive jusqu'à siccité: ce qui reste au fond du vase est l'alkali.

De quelque matière végétale qu'on ait extrait cet alkali, s'il a été bien préparé & exactement purifié, il fera toujours le même.

On connoît trois espèces de substances salines qui portent le nom d'alkali, mais qui sont distinguées entre elles par des épithètes tirées, ou de leur origine, ou de quelques-uns de leurs caractères spécifiques.

La première espèce, connue sous le nom d'alkali végétal, est ainsi nommée parce ^{Alkali vé-}
^{gétal.}

qu'elle est le produit de l'incinération de tous les végétaux, & qu'elle appartient uniquement à cet ordre de substances.

Alkali minéral.

Le nom d'alkali minéral a été donné à la seconde espèce, quoiqu'on le retire abondamment de la soude & de plusieurs autres plantes qui croissent sur les bords de la mer, à cause du sel marin, qui est mis au rang des sels minéraux, dont cet alkali forme la base; d'où on l'a appelé aussi alkali marin, alkali du sel marin: il se nomme aussi sel de soude.

De ces deux alkali, le premier, l'alkali végétal, possède toutes les propriétés des substances alkalines; le second, l'alkali minéral, diffère de l'autre, en ce qu'il cristallise; qu'il n'a pas besoin d'être évaporé jusqu'à siccité pour prendre une consistance solide; qu'il n'attire point l'humidité de l'air; qu'il perd au contraire de l'eau de sa cristallisation, & se dessèche; ce que nous appelons tomber en efflorescence. Il en diffère encore par ses affinités, & par plusieurs autres propriétés dont je ne crois pas devoir rendre compte, vu que ce sel n'est d'aucun usage dans l'Orfèvrerie.

Alkali fixe. J'ai dit que l'alkali soutenoit l'action du

feu au point de se vitrifier & de vitrifier avec lui quelques substances terreuses; c'est à cette propriété, qui est commune à l'alkali végétal & à l'alkali minéral, que ces deux fels doivent l'épithète de fixe, pour les distinguer de la troisième espèce, qui, cédant à l'action du feu & se dissipant même en entier, a été nommée alkali volatil.

L'alkali volatil jouit des propriétés principales des substances alkalines; mais il diffère des deux précédentes par sa volatilité, qui est telle, que si on l'expose au feu, à un degré de chaleur bien inférieur à celui de l'eau bouillante, il se volatilise, il se dissipe en entier: que dis-je? la chaleur de l'atmosphère est souvent suffisante pour le volatiliser; on en a la preuve dans le sel d'Angleterre, dans l'alkali volatil fluor, l'eau de Luce, qui perdent leur piquant lorsqu'on néglige de tenir exactement bouchés les flacons qui les contiennent, lors même qu'on les a débouchés un grand nombre de fois, quelque attention qu'on ait apportée à les reboucher promptement.

L'alkali volatil diffère encore des alkali fixes, par son odeur qui est très-forte, très-pénétrante, & si piquante, qu'on ne peut

la supporter un instant ; elle est capable de faire perdre connoissance & de suffoquer ; elle excite la toux , & tire beaucoup de larmes des yeux. Cet alkali est bien connu sous le nom d'alkali fluor , de sel d'Angleterre : l'alkali volatil est encore la base de l'eau de Luce , & la cause de son piquant ; ainsi , il est bien peu de personnes qui n'en connoisse l'odeur.

L'alkali volatil est le produit de la distillation de toutes les substances vraiment animalisées ; il est aussi celui de toute espèce de putréfaction : c'est ce sel qui fait le piquant de l'odeur qu'on sent dans les latrines aux changemens de temps.

L'alkali volatil ne sert directement à aucune des opérations de l'Orfèvrerie , mais il est la base du sel ammoniac , dont le mélange avec l'eau-forte est l'eau régale , la plus connue des Orfèvres ; ce qui m'a déterminé à en parler avec un peu d'étendue.

A la rigueur , il y a autant de sels alkali qu'il y a de plantes , de bois , de substances végétales dans la nature ; mais comme l'alkali bien préparé est toujours le même , quelle que soit la matière dont on l'a extrait , on ne connoît dans le commerce que trois es-

pèces de sel ; favoir , le sel de tartre , la cendre gravelée , & la potasse , dont nous traiterons dans le chapitre suivant.

Les sels alkali dissolvent les huiles & graisses, & les rendent miscibles à l'eau : cette propriété est la base de l'art de fabriquer les savons ; c'est par elle aussi que ces mêmes sels & les savons qui en sont composés , sont si propres à dégraisser , à nettoyer la surface des ouvrages d'or & d'argent qui ont été ternis par quelques matières grasses.

J'ai fait réflexion que parmi les propriétés générales qui caractérisent les acides & les alkali , il en est quelques-unes qui ont une si grande ressemblance entre elles , qu'il seroit à propos de les rapprocher , afin qu'en les comparant je puisse mieux faire sentir ce qui les distingue : ainsi , par exemple , lorsque , pour caractériser leur saveur , je dis que les acides ont une saveur aigre & brûlante , & que celle des alkali est âcre & brûlante ; cette distinction , qui sans doute suffit aux gens instruits , ne me paroît pas assez étendue pour donner à des gens que je dois supposer ignorer absolument la matière , une idée claire de la saveur de ces deux substances salines , pour les leur faire distinguer avec certitude , pour

Caractères
distinctifs des
acides & des
alkali.

les empêcher de les confondre en aucun cas. D'après ces réflexions , j'ai cru qu'il seroit à propos de m'expliquer de la manière suivante.

Caractères
des acides.

1°. L'aigre qui caractérise la saveur acide , diffère de l'âcre de la saveur alkaline , en ce que l'effet du premier est d'agacer les dents , de les hacher , pour me servir de l'expression vulgaire , ainsi qu'on le sent en mettant dans la bouche du fort vinaigre , du suc de citron , de l'oseille ; l'effet du second est de les faire paroître lisses , douces , lorsqu'on les frotte avec la langue.

2°. Si l'on touche le bout de la langue avec l'acide nitreux étendu d'un peu d'eau , il y excite d'abord une sensation de fraîcheur qui est bientôt suivie d'un picotement très-aigu , & enfin d'une chaleur brûlante , & qui se fait sentir long-temps : les acides marin & vitriolique produisent les mêmes sensations , à la seule différence de la fraîcheur qui est beaucoup moindre , à peine sensible même dans l'expérience faite par l'acide marin.

Si on fait la même expérience avec une liqueur alkaline , on ne sentira ni fraîcheur , ni picotement ; la chaleur sera subite & extrême ; la sensation sera profonde , grave , mais de courte durée.

3°. Les acides ainsi appliqués sur la langue n'ont aucun mauvais goût ; tous même, étendus d'une quantité d'eau suffisante , ou sont agréables, ou au moins n'ont rien d'absolument désagréable. Tout le monde connoît le goût de l'acide du citron , de celui du vinaigre ; l'acide vitriolique étendu d'eau forme une espèce de limonade assez gracieuse.

Les alkali concentrés ou étendus d'eau développent toujours un goût urineux très-fétide ; tout le monde peut s'en convaincre en goûtant un peu de lessive , ou tenant dans la bouche une pincée de bonnes cendres de bois de foyer.

Caractères
des alkali.

Au moyen de cette explication des caractères par lesquels ces substances salines, quoique très-différentes , paroissent cependant se rapprocher ; je pense qu'il n'est plus possible de les confondre : rien ne me paroît même si facile que de distinguer l'impression que fait l'une de ces substances sur la langue , d'avec celle que l'autre y occasionne.

Amalgame.

On entend en Chimie par le mot amalgame , l'alliage du mercure ou vif-argent avec les autres substances métalliques.

Je traiterai de l'amalgame au quatrième chapitre.

Base.

Lorsque nous dissolvons un corps par un autre, nous donnons au corps dissolvant le nom de menstrue, & le corps dissout prend celui de base.

Ainsi, l'eau-forte, par exemple, est le menstrue de la dissolution d'argent, & ce métal en est la base.

Brillant métallique.

Le brillant métallique est un éclat particulier aux substances métalliques, qui fait même un des caractères par lesquels on les distingue des corps non métalliques.

Cet éclat leur vient de la manière dont ils réfléchissent la lumière, à cause de leur opacité qui est plus grande que celle d'aucun autre corps.

Cément.

On donne en général le nom de cément à toutes les poudres ou pâtes dont on environne des corps dans des pots ou creusets, & qui ont la propriété, lorsqu'elles sont aidées de

de l'action du feu, de causer certaines altérations à ces mêmes corps.

C'est de là que sont venues aussi les expressions cémenter, & cémentation, qui désignent l'opération par laquelle on expose un corps à l'action du ciment.

Le seul dont je parlerai est le ciment royal, dont on se sert pour séparer l'argent d'avec l'or dans l'opération du départ concentré. Ce ciment porte le nom de ciment royal, à cause de l'or qui est regardé comme le roi des métaux.

Chaux métallique.

On nomme chaux métallique les terres des métaux dépouillées de leur phlogistique. On les prive de ce principe par plusieurs moyens.

1°. En les en dégageant par la calcination ou combustion à l'air libre.

2°. Par l'action des acides.

3°. Par le nitre avec lequel on fait détoner les substances métalliques.

Les métaux ainsi calcinés ont perdu leur fusibilité, opacité, ductilité, pesanteur spécifique, & toutes leurs propriétés métalliques; leurs chaux sont d'autant moins solubles par les acides, qu'elles ont été plus calcinées.

qu'elles font privées d'une plus grande quantité de leur phlogistique : elles ne peuvent plus s'unir aux métaux par la fusion.

Concentration.

C'est le rapprochement des parties propres & intégrantes d'un corps par la soustraction d'une substance qui étoit interposée entre elles , & qui est étrangère ou surabondante au corps concentré. Ainsi , par exemple , la solution d'un sel dans l'eau se concentre lorsqu'on enlève une partie de l'eau de cette solution ; l'usage a particulièrement affecté le nom de concentration à la déphlegmation des acides.

Condensation.

La condensation est aux corps solides ce que la concentration est aux liquides ; ainsi , lorsqu'un corps contient beaucoup de matière sous un petit volume , il est concentré , s'il s'agit d'un liquide ; il est dense , compacte , condensé , si c'est un corps solide.

Cristallisation.

La cristallisation est une opération par laquelle les parties intégrantes d'un corps , séparées les unes des autres par l'interposition

d'un fluide , sont déterminées à se rejoindre & à former des masses solides d'une forme régulière & constante.

C'est ainsi que les sels qui ont été dissous dans l'eau , en passant de l'état de fluidité à l'état solide , prennent une figure régulière & constante.

C'est ainsi que l'or & l'argent fondus prennent , en refroidissant , des formes régulières & constantes.

Décarter.

C'est l'action de tirer une liqueur de dessus un dépôt ou un marc , en la versant doucement & par inclination.

Décrépitation.

Certains corps , lorsqu'on les chauffe brusquement , sont susceptibles de se dilater en pétillant avec bruit ; c'est ainsi que le sel marin , jeté sur des charbons ardents , pétille & saute avec violence.

Cet effet est dû le plus souvent à ce que l'eau enfermée entre les parties du corps qui décrépité , étant réduite promptement en vapeurs par la chaleur subite qui lui est appliquée , les écarte & les fait sauter avec effort

& avec bruit ; & il est d'autant plus considérable , que les parties de ce corps ont entre elles une plus forte adhérence , & qu'on leur applique plus subitement la chaleur.

Déphlegmation.

Déphlegmer un corps , c'est lui enlever l'eau surabondante qui le tenoit dans un état de dilution qui , en s'opposant au rapprochement de ses parties , diminueoit leur action ; c'est le concentrer , faire qu'il contienne plus de matière sous un petit volume.

Quoique ce terme paroisse synonyme à celui de concentration , & que la déphlegmation & la concentration s'opèrent par les mêmes procédés , ils ont cependant , en Chimie , des acceptations différentes : c'est ainsi qu'on dit déphlemer l'esprit de vin & concentrer un acide.

Détonation.

Lorsqu'un corps combustible s'enflamme subitement & brûle avec beaucoup de vivacité , de rapidité , d'éclat , & de bruit , on dit qu'il cétone.

On a un exemple de la détonation dans la combustion du nitre ou salpêtre qu'on projette sur des charbons ardents , sur un métal en

fusion, ou sur tout corps embrasé; & dans celle de la poudre à canon.

Dissolution.

La dissolution est une opération par le moyen de laquelle un corps passe de l'état de solide à celui de fluide, par l'union qu'il contracte avec quelque autre corps capable de produire en lui cette altération; & comme il résulte toujours de cette union un nouveau composé, on voit par-là que la *dissolution* n'est autre chose que l'acte même de la combinaison.

On nomme *dissolvant*, celui des deux corps qui, par sa fluidité ou par son âcreté, paroît actif; on nomme *dissout*, celui auquel sa solidité & son défaut de faveur donnent l'apparence d'un corps purement passif. Disso'vant

Ainsi, par exemple, lorsqu'on fait dissoudre de l'argent dans l'eau-forte, l'argent est le *corps dissout*, l'eau-forte le *dissolvant*, & le nouveau liquide composé prend le nom de *dissolution* d'argent.

Les règles de la dissolution qu'il m'im- Règles de
la dissolu-
tion.
porte de faire connoître, pour l'intelligence de la théorie chimique de celles dont j'ai à traiter, se bornent aux suivantes.

La division des corps à dissoudre est la première règle de cette opération ; elle la facilite à raison de ce que les corps ainsi divisés , présentant plus de surfaces à l'action du dissolvant , sont attaqués par plus de points à la fois. Cette opération mécanique est si nécessaire , que sans elle plusieurs corps , qui se dissolvent très-bien avec son secours , seroient à peine attaqués. On a donc raison de réduire en lames ou en grenailles , l'or & l'argent qu'on veut dissoudre ; c'est une opération préliminaire indispensable.

La chaleur aide beaucoup à l'action des dissolvans ; il est donc essentiel d'y exposer les dissolutions : mais cette chaleur doit être modérée , & relative au degré d'activité des acides.

Lorsqu'un acide a dissout tout ce qu'il est en état de dissoudre du corps qu'on a soumis à son action , il cesse d'agir sur lui : on reconnoît ce point , que l'on nomme saturation , à divers signes certains que j'aurai soin d'indiquer en leur lieu.

La plupart des dissolutions , celles d'or & d'argent , par exemple , sont accompagnées d'un phénomène qu'on connoît sous le nom d'effervescence ; ce phénomène sert beaucoup

à les gouverner, mais il n'est pas suffisant pour indiquer le point de saturation des acides, comme je le dirai à l'article du départ par l'eau-forte.

Si le métal qu'on se propose de dissoudre est allié à un autre métal, il faut alors que ces métaux soient dans une proportion convenable : car si, par exemple, dans une masse composée d'or & d'argent il y avoit trop d'or, ce dernier métal recouvreroit l'argent, & le garantiroit de l'action de l'eau-forte ; en sorte que le départ ne se feroit point, ou se feroit très-mal, ainsi que je le dirai en traitant de l'opération du départ, où je donnerai les moyens de procéder en ce cas.

Enfin, l'acte de la dissolution est souvent accompagné de chaleur. Ce phénomène, qui naît de la collusion continue qu'excite la réaction du dissolvant sur toute la surface du corps à dissoudre, est plus ou moins considérable, relativement à la nature de ces corps & à leur masse.

Docimastie.

La Docimastie est l'art d'essayer, par des opérations, la nature & la quantité des matières métalliques qu'on peut retirer des miné-

raux : ainsi, l'essai, le départ, sont des opérations docimastiques.

Ductilité.

Ductilité ou malléabilité se dit de celles des substances métalliques qui se laissent étendre par l'action du marteau.

C'est cette propriété qui distingue les métaux proprement dits, des demi-métaux.

Les métaux diffèrent entre eux par leur degré de ductilité : l'or & l'argent sont les plus ductiles.

Eau seconde.

L'eau seconde n'est autre chose que de l'eau-forte affoiblie par une grande quantité d'eau.

Les Orfèvres appellent eau seconde, la liqueur qu'ils décantent de dessus l'argent précipité par le cuivre dans l'opération du départ. Cette liqueur est bien à la vérité de l'eau-forte étendue d'eau, mais elle est bien différente de l'eau seconde pure ; le cuivre qu'elle contient en change beaucoup les propriétés.

Les Maréchaux employent beaucoup l'eau seconde des Orfèvres, comme cathérétique ;

la chaux de cuivre, qu'elle tient en dissolution, n'est probablement pas dangereuse dans ce cas; elle aide peut-être même à l'action de l'eau-forte: mais les Orfèvres ne fauroient néanmoins être trop circonspects dans la vente de cette liqueur.

Esprit de nitre.

Les noms d'esprit de nitre & d'acide nitreux sont synonymes en Chimie, ils désignent l'esprit acide retiré par la distillation du nitre ou salpêtre. Quelques épithètes ajoutées à ces noms servent à indiquer le degré de leur concentration & le procédé dont on s'est servi pour les retirer: ainsi, par esprit de nitre ou acide nitreux fumant, on entend cet acide très-concentré & exhalant des vapeurs; par eau-forte, on entend un acide nitreux assez foible, retiré par l'intermède de l'argile.

Dans le commerce, dans les Arts, ces dénominations n'ont pas précisément la même acception qu'en Chimie; elles n'expriment que le degré de concentration de cet acide. L'esprit de nitre des marchands ne diffère de l'eau-forte, qu'en ce qu'il est plus concentré.

Esprit de sel.

C'est le synonyme du mot acide marin.

Esprit de Vitriol.

Huile de
vitriol.

L'acide vitriolique concentré est connu dans le commerce sous le nom d'huile de vitriol : on y nomme esprit de vitriol, ce même acide étendu d'eau.

Ecrouissement.

L'écrouissement est une roideur & une dureté que les métaux acquièrent lorsqu'on les bat à froid pendant un certain temps. Un métal écroui est beaucoup plus élastique qu'il n'étoit avant : il devient en même temps très-aigre & cassant. L'écrouissement empêche qu'on ne puisse étendre à froid, en lames minces, des masses de métal un peu épaisses, parce qu'elles se fendent & se gercent après avoir reçu un certain nombre de coups de marteau. Les métaux les plus ductiles, tels que l'or & l'argent, ne sont pas exempts de s'écrouir.

Recuit.

Mais il est facile de défécrouir les métaux ; il ne s'agit pour cela que de les faire chauffer jusqu'à rougir ; ce qui s'appelle les recuire : ce recuit leur rend toute leur ductilité.

Fixité.

La fixité est, dans un corps, la propriété qu'il a de résister à l'action du feu, sans s'élever & se dissiper en vapeurs.

Flux.

Cette expression s'emploie quelquefois comme synonyme de fusion. On dit, par exemple, qu'un métal est en flux très-liquide; ce qui est la même chose que si on disoit qu'il est en fusion parfaite.

On donne aussi en général le nom de flux aux matières salines qu'on mêle avec des substances difficiles à fondre, pour en faciliter la fusion. Les alkali fixes, le nitre, le borax, le tartre, le sel marin, sont les matières salines qui entrent le plus ordinairement dans la composition des flux.

Mais le nom de flux est affecté encore plus particulièrement à des mélanges de différentes proportions de nitre & de tartre.

Fondant.

On nomme fondant toute espèce de substance qui facilite la fusion des autres.

Fonte , Fusibilité , Fusion.

Le terme de *fonte* & celui de *fusion* sont synonymes ; ils désignent tous deux l'état d'un corps naturellement solide , & rendu fluide par l'action du feu.

Celui de *fusibilité* exprime la propriété des corps de devenir fluides lorsqu'ils sont exposés à certain degré de chaleur.

Homogène , hétérogène.

Lorsqu'un corps est formé de matière semblable, ou que nous jugeons telle, nous disons qu'il est *homogène*.

Nous le nommons *hétérogène* quand il est composé de matières qui ont des propriétés différentes , ou lorsque ses principes sont mélangés grossièrement & non combinés.

Lut , luter.

On nomme *lut* une pâte dont on enduit les jointures des vaisseaux, comme, par exemple, l'argile délayée dont on enduit la jointure des creusets dans l'opération de l'affinage.

L'action d'appliquer le *lut* s'appelle *luter*.

Menstrue.

Ce mot est synonyme avec celui de dissolvant.

Mines.

On entend par mine, des corps composés qui contiennent les métaux alliés avec différentes substances.

Les substances qui se trouvent naturellement combinées avec les métaux dans l'intérieur de la terre, sont singulièrement le soufre & l'arsenic.

Ces métaux alliés avec ces substances se nomment métaux minéralisés par le soufre, ou métaux minéralisés par l'arsenic.

Ces matières unies ensemble forment des masses compactes, pesantes, cassantes, & souvent pourvues d'un éclat métallique assez considérable. Ces composés portent le nom de *mine* ou de *minéral*.

On donne aussi le nom de *mine* ou celui de *minière* aux lieux où les minéraux se trouvent en grande quantité, & d'où on les retire.

Parties constituantes & intégrantes.

Lorsque nous parlons des parties d'un corps, même les plus subtiles, nous les désignons

par deux épithètes différentes : les unes sont les *parties intégrantes*, c'est-à-dire, qu'elles ne forment qu'une soudiviſion infinie, ſi l'on veut, de la maſſe entière, mais qui en conſerve tous les caractères, qui eſt entière par conſéquent dans ſon petit volume. Le plus petit atôme d'or eſt une partie intégrante de la maſſe dont il a été détaché.

Au contraire, lorsque nous conſidérons ſéparément des principes différens qui faiſoient partie des compoſés dont nous faiſons ceſſer l'union par quelque moyen que ce ſoit, nous caractérisons alors ces parties par l'expreſſion de *conſtituantes*.

Tels ſont les principaux termes que j'ai cru devoir expliquer pour faciliter l'intelligence de la théorie chimique des opérations dont j'ai à rendre compte. Il en eſt bien encore quelques-uns, mais que je me contenterai de paſſer rapidement en revue en un ſeul article, vu qu'ils ne demandent pas une explication auſſi détaillée que les précédens.

Combinaison.

Quand les parties d'un corps ſ'uniffent aux parties d'un autre corps, de manière à former un ſeul & même tout, nous diſons qu'il y a *combinaison*.

Rare, rarifié.

Rare, rarifié, ſont les oppoſés de concentré.

Les corps qui se fondent difficilement se nomment *réfractaires* : on nomme *Apyres* ceux qui ne se fondent point du tout au feu ordinaire de nos fourneaux.

Réfractaires.

Apyres.

On nomme effervescence le mouvement visible qui accompagne beaucoup de dissolutions.

Effervescence.

Malgré l'attention que j'ai apportée à n'omettre aucun des termes essentiels de l'art, qui, n'étant connus que de ceux qui s'y appliquent, ont besoin d'explication ; j'ai pu sans doute en oublier quelques-uns : je réparerai cette faute à mesure que je m'en appercevrai, en commentant ceux qui m'auront échappé.

Pesanteur.

On considère la pesanteur des corps de deux manières différentes :

Tout corps considéré comme pesant, peut n'être comparé qu'à lui-même, c'est-à-dire, à des quantités plus ou moins grandes de matière de même nature que lui : dans ce cas, plus il y a de masse ou de quantité, plus il est pesant. La pesanteur des corps, considérée sous ce point de vue, est ce qu'on nomme leur *pesanteur absolue*; c'est, à proprement parler, leur poids. C'est dans ce sens qu'une livre de plomb

n'est pas plus pesante qu'une livre de plumes.

On peut considérer un corps comme pesant, en ayant égard non seulement à sa masse ou quantité de matière, mais aussi à l'espace qu'il occupe, à son volume. Alors on trouve une différence très-grande entre tous les corps que la nature nous offre : il y a une différence énorme entre le poids d'un pied cube de plomb & celui d'un pied cube de plumes, entre un pied cube d'or & un pied cube d'étain. Comme ces différences dépendent de l'espèce particulière de chaque corps, la pesanteur appréciée de cette manière se nomme *pesanteur spécifique*. On la nomme aussi *relative*, parce qu'on n'en peut juger qu'en comparant les corps les uns aux autres. Il suit de là, que si deux corps que l'on compare l'un à l'autre sont égaux en volume, ils seront entre eux comme leurs poids réels ou masses; & que, s'ils sont égaux en masses ou poids réels, ils seront entre eux réciproquement comme leurs volumes.

Il y a plusieurs moyens de pratique assez commodes pour déterminer la pesanteur spécifique des corps, & qui sont fondés sur la relation de leur volume à leur masse, qui consistent ou à les réduire sous des volumes égaux,

égaux, ou à rendre égaux leurs poids réels, & à comparer ensuite leurs volumes.

La première méthode, qui est très-juste, très-commode, & la meilleure qu'on puisse employer pour déterminer la pesanteur spécifique des corps liquides, étoit aussi très-facile à imaginer. Il ne s'agissoit que de choisir une substance simple & invariable, ou du moins qu'on pût toujours avoir facilement dans sa plus grande pureté, à la pesanteur de laquelle on pût comparer toutes les autres: on a trouvé toutes ces conditions dans l'eau pure. Ainsi, en pesant bien juste une quantité déterminée, une once, par exemple, d'eau très-pure dans une fiole, & marquant exactement par un trait le volume qu'occupe cette once d'eau dans la fiole, il est très-facile de déterminer le rapport de la pesanteur spécifique de tout autre fluide à celle de cette eau; il ne s'agit pour cela que de mettre dans la même fiole un volume de la liqueur dont on veut comparer la pesanteur spécifique, égal à celui qu'occupoit l'once d'eau, c'est-à-dire, d'emplir cette fiole jusqu'à la hauteur du trait qui le marque, & de peser ensuite exactement cette liqueur: si elle se trouve peser juste une once, elle aura la même pesanteur spécifique que

l'eau ; si au contraire elle pèse plus ou moins d'une once, sa pesanteur spécifique sera d'autant plus ou moins grande que celle de l'eau, dans la proportion de ce qu'elle pesera de plus ou de moins que l'once. Si, par exemple, elle pèse deux onces, sa pesanteur spécifique sera déterminée double de celle de l'eau ; si au contraire elle ne pèse qu'une demi-once, elle sera moitié moindre aussi que celle de l'eau.

Cette méthode, très-juste & très-commode pour déterminer la pesanteur spécifique des corps liquides, ne peut pas être employée pour celle des corps solides : il faut beaucoup de main-d'œuvre & d'adresse pour donner à deux corps solides un volume exactement égal ; on peut même dire que l'entière précision est comme impossible à cet égard : ainsi, on est obligé d'avoir recours à une autre méthode pour ces sortes de corps. La méthode qu'on suit ordinairement dans cette détermination, consiste à rendre égaux les poids réels des corps, & à comparer ensuite leur volume par rapport à un pareil volume d'eau, ainsi que nous allons le voir.

Lors donc qu'on veut déterminer la pesanteur spécifique de deux corps solides, on commence par en peser exactement une égale quan-

tité, une once, par exemple, de chacun, fans avoir égard à leurs volumes; on repèse après cela chacun de ces corps dans de l'eau très-pure, par le moyen de la *balance hydrostatique*, & l'on tient note de la quantité de poids réel que chacun de ces corps a perdue étant ainsi pesé dans l'eau: on compare ensuite ces pertes de poids, & celui qui a fait la moindre perte surpasse l'autre en pesanteur spécifique, dans la même proportion que la perte du poids du dernier surpasse celle du premier. Si, par exemple, on pèse ainsi l'or dans l'eau, il perd entre un dix-neuvième & un vingtième de son poids; d'où il suit qu'à volume égal il est dix-neuf à vingt fois plus pesant que ce fluide. Si on pèse de même une once d'or d'une part, & de l'autre une once d'argent, le premier perdra, comme nous l'avons vu, entre un dix-neuvième & un vingtième de son poids, & le second perdra un onzième: la pesanteur spécifique de l'argent est donc moindre que celle de l'or dans le rapport de onze à dix-neuf environ; l'or doit donc contenir presque le double de matière que l'argent, sous un volume égal; aussi un pouce cube d'or pèse douze onces trois gros soixante-deux grains, tandis qu'un pouce cube d'argent ne

pèse que six onces six gros vingt-deux grains.

Phlogistique.

Les Chimistes désignent par le nom de phlogistique, le principe inflammable le plus pur & le plus simple.

Il doit être regardé comme le feu élémentaire combiné & devenu un des principes des corps combustibles.

Le phlogistique est le principe qui constitue les substances métalliques, & les distingue de tous les autres corps; c'est à lui que les métaux doivent la ductilité, l'opacité, le brillant métallique, la ténacité, la pesanteur spécifique qui les caractérisent; c'est encore à lui qu'ils doivent leur fusibilité & leur dissolubilité par les acides: on peut voir, à ce sujet, ce qui a été dit des chaux métalliques, page 33, & l'article du chapitre quatrième qui traite des propriétés générales des substances métalliques.

Régule.

C'est le nom général des substances métalliques séparées d'avec d'autres substances par la fusion. Ainsi, le culot d'or qui reste au fond du creuset dans l'opération de la purification de ce métal par l'antimoine, se

nomme régule d'or; celui qui se trouve de même sous les scories du départ sec, porte encore le nom de régule d'or, comme on nomme régule d'argent, le culot de ce métal qu'on obtient dans la purification de l'argent par le nitre.

Scories.

On donne ce nom en général à toutes les matières salines, sulphureuses, ou vitreuses, qu'on trouve au-dessus des culots ou régules, après la fonte des minéraux, ou après leur purification par la fonte.

CHAPITRE II.

Histoire naturelle abrégée de toutes les matières qui sont employées dans les opérations chimiques de l'Orfèvrerie.

Acide marin.

L'ACIDE marin, qu'on appelle aussi esprit de sel, esprit de sel commun, est ainsi nommé, parce qu'on le tire ordinairement du sel marin.

L'acide marin a toutes les propriétés gé-

nérales des acides ; celles qui le caractérisent particulièrement sont les suivantes.

Sa pesanteur spécifique est plus considérable que celle de l'eau , mais moindre que celle des acides nitreux & vitriolique. L'acide marin très-concentré & fumant , pesé dans une bouteille qui contient juste une once d'eau , pèse une once deux gros & six grains.

Lorsqu'il est concentré à un certain point , sa couleur est citrine ; il s'exhale alors perpétuellement en vapeurs blanches , qui ne sont visibles qu'autant qu'elles ont communication avec l'air libre.

Il a une odeur très-marquée , que plusieurs Chimistes font ressembler à celle du safran , mais qui au vrai lui est particulière.

L'acide marin en liqueur , quelque concentré qu'il soit , aidé même de la chaleur la plus forte , ne peut dissoudre ni l'or ni l'argent ; il se combine néanmoins très-bien & très-intimement avec l'argent par deux moyens ; le premier , par la voie sèche & par cémentation , comme nous le verrons dans l'opération du départ concentré ; le second , par la voie humide , & en séparant ce métal de sa dissolution par l'acide nitreux , ainsi que nous le démontrera la formation de la lune cornée.

Cet acide a la propriété de rendre volatils, d'enlever avec lui par sublimation, les métaux avec lesquels il est uni, & singulièrement ceux avec lesquels il a la plus forte adhérence. La lune cornée nous fournira encore un exemple de cette propriété de l'acide marin.

Enfin, quoique cet acide ne puisse dissoudre l'or dans son état naturel, par aucun moyen connu, tant qu'il est seul & pur, il fait très-bien cette dissolution quand il est mêlé d'acide nitreux; il forme alors un dissolvant mixte, qu'on nomme *eau régale*, & dont je parlerai dans ce chapitre.

On trouve l'acide marin dans le commerce sous plusieurs états, qui tous tiennent à ses divers degrés de concentration.

Le premier est d'une couleur jaune ardente, & exhale une très-grande quantité de vapeurs blanches, lorsqu'on l'expose à l'air, d'où on le nomme acide marin fumant.

Le second est d'une couleur citrine, & n'exhale que peu de vapeurs; c'est celui qui convient pour faire l'eau régale.

Le troisième est d'autant plus blanc & exhale d'autant moins de vapeurs qu'il est plus phlegmatique: celui-ci est absolument trop

foible pour entrer dans la composition de l'eau régale , propre à la dissolution de l'or.

Choix de
l'acide ma-
rin.

D'après ce que je viens d'exposer , il est facile de voir qu'on doit choisir l'acide marin de couleur citrine & médiocrement fumant.

Cet acide , comme nous le verrons , uni à l'alkali minéral , forme le sel marin ; avec l'alkali volatil , il forme le sel ammoniac ; le sublimé corrosif avec le mercure ; la lune cornée avec l'argent.

Il dissout aussi très-bien l'étain , le fer , & le cuivre.

Je n'entrerai pas dans un plus grand détail sur les propriétés de l'acide marin , celles que j'ai exposées étant les seules qu'il importe de connoître pour l'intelligence de ce Traité.

Acide nitreux.

L'acide nitreux tire son nom du nitre , duquel on le retire par la distillation.

Aux propriétés générales des acides , l'acide nitreux en joint beaucoup d'autres qui le caractérisent.

Lorsqu'il est bien concentré , il a une couleur d'un jaune rouge ardent , s'exhale perpétuellement en vapeurs de même couleur , visibles même dans un flacon bien bouché ; ce

qui a fait ajouter à son nom l'épithète de fumant.

Sa pesanteur spécifique est plus considérable que celle de l'acide marin ; une fiole qui contient juste une once d'eau , contient une once & demie & quarante-huit grains d'acide nitreux concentré.

Il a une odeur & une faveur très-marquées , qui lui sont particulières.

Appliqué sur la peau , il y fait des taches jaunes qui ne s'en vont qu'avec l'épiderme.

Il se combine avec le phlogistique avec une impétuosité sans égale , le brûle , le détruit , se décompose lui-même en un instant avec une détonation , une explosion des plus considérables : c'est à cette propriété de l'acide nitreux que le nitre doit celle d'affiner l'argent , en détruisant le phlogistique des substances métalliques qui altèrent la pureté de ce métal , comme nous le verrons lorsque nous traiterons de l'affinage de l'argent par le nitre.

L'acide nitreux dissout l'argent avec facilité ; & comme il n'a aucune action sur l'or , on s'en sert pour séparer ces deux métaux par l'opération du départ.

Enfin , l'acide nitreux , combiné avec l'alkali

fixe végétal , forme le nitre ou salpêtre.

L'acide nitreux qu'on employe dans les Arts n'est pas aussi concentré que celui que je viens de décrire, dont il a d'ailleurs toutes les autres propriétés : on le connoît dans le commerce sous deux noms qui désignent ses différens degrés de force ; savoir, celui d'esprit de nitre, par lequel on entend l'acide nitreux le plus actif après le fumant, & le nom d'eau-forte, qui désigne l'acide nitreux le plus foible.

Non seulement les différentes espèces d'acide nitreux diffèrent entre elles par leur force, mais elles diffèrent encore essentiellement par leur pureté : l'usage a encore consacré le nom d'esprit de nitre pour désigner le plus pur, & celui d'eau-forte pour le plus commun.

Choix de
l'acide ni-
treux.

Je remets à entrer dans de plus grands détails à ce sujet, dans l'article qui traitera de l'eau-forte, où je donnerai aussi les signes auxquels on peut s'affurer de la pureté de l'acide nitreux.

On voit par les propriétés de l'acide nitreux, qu'il diffère de l'acide marin ;

1°. Par sa couleur, qui est d'un jaune rouge ardent.

2°. Par ses vapeurs, qui sont de la même couleur & visibles dans les vaisseaux fermés ; au lieu que celles de l'acide marin ne le sont qu'autant qu'elles ont une communication libre avec l'air.

3°. Par une pesanteur spécifique plus considérable.

4°. Enfin, par la propriété de dissoudre l'argent, auquel l'autre ne touche pas.

Acide vitriolique.

Quoique cet acide n'entre dans aucune des opérations de l'Orfèvrerie (1), cependant, comme il a de l'action sur l'argent, & qu'il joue d'ailleurs un assez grand rôle dans l'explication de plusieurs points de théorie, j'ai cru ne pouvoir me dispenser d'en traiter ; mais je le ferai le plus succinctement possible.

Cet acide doit son nom au vitriol, attendu qu'on le retiroit autrefois de ce sel ; aujourd'hui qu'on le retire du soufre, il n'en a pas moins conservé son ancienne dénomination.

Lorsqu'il est bien concentré, sa pesanteur spécifique est double de celle de l'eau. Une

(1) Depuis quelque temps on a substitué l'acide vitriolique à l'eau-forte dans le blanchiment de l'argent,

fiolle contenant une once d'eau, contient deux onces d'acide vitriolique concentré.

Il n'a ni odeur ni couleur, & n'exhale point de vapeurs.

Sa faveur est violemment aigre, piquante, approchante de celle du verjus, de l'oseille, &c.

Il s'unit à l'eau avec une chaleur très-forte.

Huile
vitriol.

de Il a moins de fluidité que l'eau, il file presque comme l'huile; si on en manie une goutte entre les doigts, il paroît gras au toucher: ces deux propriétés lui ont fait donner, par les anciens Chimistes, le nom d'huile; & quoique ce nom soit très-impropre, on ne le connoît encore aujourd'hui, dans le commerce & dans les Arts, que sous le nom d'huile de vitriol.

Il attire puissamment l'humidité de l'air.

Il se combine facilement avec le phlogistique; les huiles, la paille, la poussière même répandue dans l'atmosphère, suffisent pour le phlogistiquer: il prend alors une couleur plus ou moins brune.

Ces deux dernières propriétés obligent à le tenir toujours bieu bouché, si on veut le conserver dans son plus grand état de concentration & de pureté.

Quoiqu'on n'ait pas coutume d'employer cet acide à la dissolution de l'argent, cependant si on le chauffe bien fort sur de la limaille de ce métal, il la dissout, & en forme un vitriol d'argent qui cristallise.

Le simple énoncé des propriétés de l'acide vitriolique, suffit pour faire appercevoir sa différence d'avec les acides marin & nitreux.

On doit choisir l'huile de vitriol très-Choix de l'acide vitriolique. blanche, sans odeur, & pesant le double de l'eau; elle est d'autant plus impure, qu'elle s'éloigne plus de ces qualités.

Alun.

L'alun est un sel neutre très-blanc, brillant, & transparent, d'une saveur acerbe & astringente, semblable à peu près à celle des fruits verts.

Exposé au feu, il se liquéfie d'abord, se boursouffle ensuite, augmente considérablement de volume, & forme une masse rare, légère, d'un blanc mat, & que l'action du feu ne fait point entrer en fusion.

Il se dissout dans l'eau assez facilement & en fort grande quantité, & cette solution rougit les couleurs bleues des végétaux, & notamment le sirop de violettes.

On connoît dans le commerce deux sortes d'alun ; l'un qui nous vient d'Angleterre en très-grosses masses , brillantes & transparentes , qu'on nomme alun de glace , à cause de son brillant , & alun de roche , à cause de la grosseur de ses masses.

Alun de
roche ou
de
glace.

Le second, qui nous vient d'Italie, s'appelle alun de Rome. Ce dernier est en cristaux de moyennes grosseurs ; il est un peu moins transparent que le précédent, & recouvert d'une poudre rougeâtre.

Alun de
Rome.

Ces deux espèces d'alun sont indifférentes pour les usages auxquels les Orfèvres les employent.

Choix de
l'alun.

Borax.

Le borax a, au coup-d'œil, assez de ressemblance avec l'alun.

Sa saveur est un peu amère & fraîche.

Exposé à l'air, il devient légèrement farineux & terne.

Exposé au feu, il se liquéfie d'abord, il se boursouffle ensuite, & finit par entrer en fusion.

L'eau le dissout difficilement & en petite quantité.

Enfin sa solution dans l'eau verdit le sirop de violettes.

C'est la ressemblance extérieure du borax avec l'alun, qui m'a engagé à entrer dans le détail de tous les caractères qui peuvent servir à reconnoître ce sel : pour ne laisser aucun lieu à l'équivoque, je vais les mettre en opposition avec ceux de l'alun qui ont avec eux quelque analogie, ou qui en différent d'une manière frappante.

En quoi le borax diffère de l'alun.

La transparence du borax lui donne avec l'alun une ressemblance très-marquée; mais lorsqu'on examine de près ces deux sels, on observe que l'alun est plus brillant, plus net, d'une plus belle eau que le borax, qui est toujours plus ou moins terne, en comparaison de ce sel. Ce dernier d'ailleurs est toujours farineux à sa surface.

L'alun présente d'abord au feu les mêmes phénomènes que le borax : comme lui, il commence par se liquéfier, & se boursouffle ensuite; mais il n'entre point en fusion.

Ce second caractère suffiroit pour faire distinguer ces deux sels avec certitude; mais les suivans vont tracer entre eux une ligne de séparation beaucoup plus facile à saisir encore, & qui ne permet point de les confondre.

Au lieu d'être fraîche & amère comme celle du borax, la saveur de l'alun est acerbe & astringente; à peu près comme celle, par exemple, des prunelles, des nèfles qui ne font point encore parvenues à leur maturité, de beaucoup de fruits verts.

L'alun se dissout dans l'eau en bien plus grande quantité que le borax.

Enfin, & ce caractère suffiroit pour les distinguer même très-promptement, la solution de l'alun dans l'eau rougit le sirop de violettes, au lieu de le verdir comme le fait celle du borax.

Le borax possède éminemment la propriété de faciliter la fusion des métaux; c'est pour quoi les Orfèvres l'employent pour accélérer celle de la soudure.

On l'emploie aussi dans certains cas pour adoucir l'or, & lui rendre sa malléabilité, lorsqu'il l'a perdue par quelque accident, comme j'aurai occasion de le dire.

Quoiqu'on employe le borax depuis longtemps, on ignore encore absolument son histoire naturelle. Selon l'opinion répandue par les voyageurs, ce sel se trouve dans les
mines

mines d'or & d'argent de l'Inde & de la Tartarie ; mais, selon plusieurs Auteurs, c'est un produit de l'art.

Le borax nous est apporté des Indes, & sur-tout de Ceylan, par les Anglois & les Hollandois : il en vient de deux sortes, dont l'une est grasse & rougeâtre, l'autre, grise & verdâtre.

On purifie en Europe ce borax brut ; les Vénitiens le raffinèrent les premiers, d'où il a pris le nom de borax de Venise, qu'il conserve encore, quoique depuis longtemps les Hollandois se soient emparés presque totalement de cette raffinerie. Enfin, MM. Léguillier frères, marchands Epiciers-Droguistes, rue des Lombards, ont établi chez eux une raffinerie de ce sel, de laquelle il sort du borax tout aussi beau que celui de Hollande.

On doit choisir le borax bien net, bien blanc, & bien transparent. Choix du borax.

Cendre gravelée.

La cendre gravelée est un sel alkali qu'on prépare en grand dans les pays de vignobles, en faisant brûler des farmens avec des lies de vin desséchées. Lorsque ces matières sont

brûlées, on les calcine à un degré de feu capable de faire fondre le sel, mais qui n'est pas assez fort pour vitrifier la terre des cendres.

Ce sel alkali est assez pur, exempt de tout mélange de sel étranger : il ne diffère du sel de tartre, qui est l'alkali le plus pur, qu'en ce qu'il contient beaucoup plus de terre, que lui ont fournie les sarmens; mais si on le purifie, alors il est absolument semblable à ce sel.

Choix de
la cendre
gravelée.

La cendre gravelée, lorsqu'elle est pure, est d'une couleur blanche sale & tirant sur le gris, d'un goût âcre de lessive; elle attire puissamment l'humidité de l'air, & se résout en liqueur.

Quant à ses qualités alkalines, il faut consulter l'article qui traite des alkalis en général, à la page 23^e.

Crème de tartre.

Le sel connu dans le commerce & dans les Arts sous le nom de crème de tartre, n'est autre chose que le tartre purifié; c'est pourquoi je renvoie au mot tartre pour ses propriétés & son usage dans nos opérations.

Eau-forte.

J'ai dit à l'article acide nitreux, que cet acide prenoit différens noms, selon qu'il est plus ou moins concentré, & qu'on donnoit le nom d'eau-forte à celui qui est le plus foible: cette dénomination désigne aussi, comme je l'ai observé, celui qui est le moins pur: en Chimie, le nom d'eau-forte paroît consacré à l'acide nitreux obtenu par l'intermède de l'argile.

Pour bien entendre ces distinctions, il faut savoir qu'on décompose le nitre, pour en obtenir l'acide nitreux, par trois intermèdes différens, & par autant de procédés.

Le premier intermède qu'on employe à cette décomposition du nitre, est l'acide vitriolique pur & concentré, l'huile de vitriol: ce procédé, qui est dû à Glaubert, célèbre Chimiste, porte le nom de son Auteur, & l'acide nitreux qu'il produit, qui est très-concentré & fumant, se nomme acide nitreux fumant.

Le second procédé, plus ancien que le précédent, consiste à employer pour intermède le vitriol vert, mais dans différens états. Lorsqu'on employe ce vitriol calciné

jusqu'au rouge, l'acide nitreux qu'on obtient est fumant, plus fumant même & plus rutilant que celui que donne le procédé de Glaubert.

Si au lieu de pousser la calcination du vitriol jusqu'au rouge, on se contente de priver ce sel de son eau de cristallisation, ce qui s'appelle le calciner en blancheur, l'acide nitreux qu'on obtient alors en employant ce vitriol comme intermède pour la décomposition du nitre, est flegmatique, sans couleur, n'exhalant point ou très-peu de vapeurs.

C'est par ce procédé qu'on fait l'eau-forte dans plusieurs provinces, & notamment en Flandre; c'est ainsi qu'on l'a fabriquée pendant long-temps à Amiens & à Beauvais.

Le troisième procédé consiste à décomposer le nitre par l'intermède de la terre argileuse. L'acide nitreux qu'on obtient par ce procédé ne peut jamais être amené au degré de concentration de celui qu'on obtient par les deux autres; tout ce qu'on peut faire, c'est de l'obtenir légèrement fumant, mais jamais assez concentré pour être coloré: il est toujours incolore.

Mais si l'argile ne jouit pas de l'avantage de

nous procurer un acide nitreux aussi concentré que celui que nous retirons par l'intermède du vitriol ou de son acide, elle en a un autre bien supérieur, celui de ne lui rien communiquer d'étranger. L'acide nitreux, dégagé par l'intermède de l'argile, est le plus pur possible ; il ne contient aucun autre acide, aucun principe étranger, lorsqu'on a employé à sa préparation du nitre très-pur.

C'est par l'intermède de l'argile que les Distillateurs de Paris, & la majeure partie de ceux de province décomposent le nitre & préparent presque tout ce qui se vend dans le commerce sous les noms d'esprit de nitre & d'eau-forte ; la mauvaise qualité de l'eau-forte faite par l'intermède du vitriol vert, a fait abandonner presque universellement ce procédé ; il n'est plus guère employé en grand que par quelques ouvriers qui n'en connoissent pas d'autre.

Si les Distillateurs employoient le nitre le plus pur, celui de trois cuites, leur eau-forte, dès qu'elle seroit suffisamment concentrée, seroit toujours propre au départ ; mais ils sont dans l'usage de se servir du nitre brut, du nitre de première cuite ; une eau-forte faite ainsi, qui est une espèce d'eau régale, à raison

de la grande quantité de sel marin que contient le nitre brut, est peu propre à cette opération; souvent même elle est si chargée d'acide marin, qu'elle n'attaque pas l'argent; enfin, dans quelques cas elle dissout l'or. J'entrerai dans de plus grands détails à ce sujet en traitant du départ.

Au reste, il ne faut pas croire que ce soit par avarice ou par ignorance que les Distillateurs employent le nitre brut; l'eau-forte qu'ils fabriquent n'a pas généralement besoin d'un degré de pureté absolu: au contraire, le mélange d'un peu d'acide marin, loin de lui nuire, ne peut, dans bien des cas, que lui être avantageux. Les Teinturiers sont, de tous les Artistes, ceux qui emploient une plus grande quantité d'eau-forte; cet acide leur sert à dissoudre l'étain, pour donner le ton à la belle couleur connue sous le nom d'écarlate; mais il ne peut faire une bonne dissolution de ce métal, qu'autant qu'il a été régalfé par l'addition de l'acide marin, soit pur, soit engagé dans une base (c'est le sel ammoniac qui sert ordinairement à la régalfiser dans cette circonstance): on sent donc qu'un peu d'acide marin, loin de nuire au succès de l'opération, ne fait qu'y aider. Il

feroit donc absolument surperflu d'employer dans la distillation de l'eau-forte destinée à cet usage, le nitre de trois cuites; il ne feroit qu'en augmenter le prix très-inutilement. Il en est à peu près de même de la gravure; l'eau-forte chargée d'un peu d'acide marin y est beaucoup plus propre que l'acide nitreux pur, en ce que son action sur le cuivre étant moins vive, l'artiste est plus maître de la diriger à son gré: cette eau-forte enfin, au départ près, est très-propre à la plus grande partie des opérations des Arts; les Orfèvres peuvent même l'employer au blanchiment de l'argent, tout aussi bien que l'acide nitreux le plus pur.

Si toutes les eaux-fortes du commerce sont fabriquées par l'intermède de l'argile & avec du nitre brut, comment se peut-il faire, me dira-t-on, que les unes puissent servir au départ, tandis qu'avec certaines autres cette opération ou ne réussit pas, ou se fait très-mal? Ceci tient à deux causes principales que je vais expliquer.

La première est que quelques Distillateurs font dans l'usage d'arroser leur argile avec de l'eau mère de salpêtre; ils ont remarqué qu'ils retiroient alors une plus grande quan-

tité d'eau-forte ; mais l'eau mère du salpêtre ne contient presque pas de nitre , ce n'est presque que du sel marin à base terreuse : ainsi, si cette addition ne nuit pas à la force de l'acide que produit l'opération , elle altère au moins beaucoup sa pureté, en y introduisant une notable quantité d'acide marin : & malheur à l'Orfèvre qui tombe à de pareille eau-forte pour faire son départ !

La seconde tient à la conduite de l'opération : on peut, avec du nitre brut, obtenir de l'eau-forte presque exempte du mélange de l'acide marin, de l'esprit de nitre presque pur ; & c'est ce qui arrive quelquefois aux Distillateurs, sans qu'ils s'en doutent.

J'ai fabriqué de l'eau-forte pendant six ans ; ma galère étoit toujours entretenue par les Teinturiers ; j'employois par conséquent le nitre brut, comme tous les Distillateurs. Lorsque j'avois besoin d'eau-forte pour le départ, je plaçois dans le milieu de ma galère six ou huit cornues (selon la quantité que je voulois me procurer d'acide nitreux pur) chargées de nitre de trois cuites ; mais il est arrivé plusieurs fois qu'on m'a demandé de l'eau-forte de départ, lorsque, ma galère étant couverte, il n'étoit plus possible d'y rien

déranger ; il eût fallu alors attendre deux jours : dans ce cas, au lieu d'abandonner la conduite de l'opération à mon ouvrier, je la gouvernois moi-même à ma manière ; j'obtenois de l'acide nitreux presque aussi exempt du mélange d'acide marin, que celui que me fournissoit le nitre pur, & très-propre au départ.

On reconnoît que l'eau-forte contient de l'acide marin ;

1°. A sa couleur, qui est d'autant plus citrine, qu'elle contient plus de cet acide : l'eau-forte pure n'a pas plus de couleur que l'eau.

2°. En y versant quelques gouttes de dissolution d'argent, si l'acide nitreux est pur, cette dissolution ne lui apportera aucun changement ; mais s'il est mêlé d'acide marin, alors on verra s'y former une espèce de caillé blanc, qui se déposera avec lenteur, & qui sera d'autant plus abondant, que l'acide marin sera mêlé en plus grande quantité à l'acide nitreux.

La bonne eau-forte doit fumer légèrement lorsqu'on débouche la bouteille qui la contient, & n'avoir point de couleur.

Choix de
l'eau-forte.

D'après ces observations, on sent que la bonne eau-forte pour le départ doit être sans couleur, & légèrement fumante.

Eau régale.

Aucun des trois acides minéraux dont nous venons de traiter n'a d'action sur l'or ; ce métal ne peut être dissout que par le mélange de l'acide marin & de l'acide nitreux, & ce dissolvant mixte porte le nom d'eau régale, parce qu'il dissout l'or, que les Alchimistes regardent comme le roi des métaux.

Il y a différentes manières de préparer l'eau régale : on peut, ou mêler ensemble une partie d'acide marin & deux parties d'acide nitreux,

Ou distiller ensemble une partie de sel marin avec deux parties d'acide nitreux,

Ou dissoudre simplement le sel marin dans l'acide nitreux,

Ou enfin dissoudre une partie de sel ammoniac dans quatre parties d'acide nitreux ou eau-forte.

Cette dernière méthode de composer l'eau régale est la plus usitée ; elle a cependant des inconvéniens que n'a pas la première, qui de plus l'emporte sur elle dans quelques cas, comme j'aurai occasion de le faire remarquer.

Fleurs de soufre.

La fleur de soufre n'est autre chose que du soufre qui s'est sublimé, par l'action du feu, en petits cristaux aiguillés.

Voyez ci-après le mot soufre.

Huile de Vitriol.

C'est, comme je l'ai dit plus haut, le nom que porte, dans le commerce, l'acide vitriolique concentré.

Voyez ci-devant le mot acide vitriolique.

Nitre.

Le nitre, plus connu sous le nom de salpêtre, est un sel neutre composé d'acide nitreux & d'alkali fixe végétal.

Ce sel a une saveur un peu fraîche, suivie d'un arrière-goût qui n'est point agréable.

Exposé à l'air, le nitre n'y éprouve aucune altération, il n'en attire point l'humidité, il n'y tombe point en efflorescence.

Il se fond bien avant de rougir, & reste en fonte tranquille sans se boursouffler.

Lorsqu'on le tient en fusion à un degré de chaleur modéré, de manière qu'il n'ait point

de contact avec aucune matière inflammable, ni même avec la flamme, il y reste sans éprouver d'altération bien sensible; si on le laisse refroidir & figer, il se coagule en masse solide sonante, demi transparente, & qui conserve toutes les propriétés du nitre.

Mais si on le tient dans un grand feu, il se décompose & s'alkalise, parce qu'alors la flamme ou le phlogistique embrasé le pénètre en passant même à travers le creuset, & dégage ou plutôt détruit son acide.

Cette décomposition du nitre est bien plus prompte & bien plus complète, si, lorsqu'il est dans l'état d'incandescence, on y projette un corps combustible quelconque: alors son acide fait brûler, & brûle avec lui le phlogistique de ce corps; & cette combustion réciproque se fait avec ou sans détonation sensible, suivant l'état, la quantité, & le mélange plus ou moins intime des matières inflammables; car il est bon de remarquer que la décomposition du nitre a toujours lieu, soit qu'on projette une matière combustible sur le nitre en ignition, soit qu'on projette ce sel sur un corps inflammable dans le même état, soit qu'après les avoir mêlés on les mette en contact avec le feu en action: on a un

exemple familier de cette troisième condition dans la détonation de la poudre à canon.

On ne connoît pas encore l'origine du nitre ; tout ce qu'on fait, c'est que beaucoup de plantes en contiennent, & qu'on le trouve très-abondamment dans les matériaux des vieux bâtimens, & sur-tout dans ceux qui ont été imprégnés pendant long-temps des humeurs excrémentitielles des animaux, dans les latrines, dans les murailles exposées à recevoir les urines, dans les écuries, les étables, les bergeries, &c.

Origine du nitre.

Le nitre qu'on trouve ainsi n'est pas parfait, ni pur à beaucoup près ; il contient une grande quantité de sel marin, & est à base de terre absorbante : dans cet état il est déliquescant ; il s'agit donc de lui donner une base alcaline, & de le purifier de l'alliage du sel marin : les Salpêtriers qui le retirent des plâtras & autres matériaux qui le fournissent, font la première opération, & la seconde s'exécute dans les ateliers du Roi, & notamment, quant à Paris, à l'Arsenal.

Je passerai sous silence le détail de ces opérations, qui est étranger à mon Traité ; j'observerai seulement qu'on trouve dans les

magasins du Roi le nitre sous trois états.

Nitre brut.

Le premier est le nitre brut, connu aussi sous le nom de nitre de première cuite : celui-ci est tel qu'il sort des mains du Salpêtrier. C'est un mélange de nitre parfait, de sel marin à base d'alkali fixe végétal, ou sel fébrifuge de Sylvius, de nitre & de sel marin à base terreuse. Ce sel est roux, en petits cristaux qui ne font point masse, & attire l'humidité de l'air : c'est, comme je l'ai dit, celui qu'emploient les Distillateurs d'eau-forte.

Nitre de seconde cuite.

Le second, qui porte le nom de nitre de seconde cuite, est plus blanc que le premier, en masses plus considérables ; il contient un peu moins de sel marin, peu ou presque point de sel fébrifuge de Sylvius, encore moins de sels à base terreuse ; il attire encore un peu l'humidité de l'air, mais moins que le premier.

Nitre de trois cuites.

Le troisième enfin, le nitre de trois cuites, est d'un blanc parfait, en masses solides, n'attire pas l'humidité de l'air, ne contient plus de nitre ni de sel marin à base terreuse, plus de sel fébrifuge de Sylvius, presque plus, souvent même plus du tout de sel marin. C'est du nitre aussi pur qu'on ait besoin de

l'avoir pour la plupart des opérations dans lesquelles on le fait entrer, & particulièrement pour celles de l'Orfèvrerie.

Je ferai voir, en traitant de l'affinage de l'argent par le nitre, de quelle importance il est pour les Orfèvres de ne jamais employer que ce dernier. Choix du nitre.

Potasse.

La potasse est un sel alkali qu'on prépare en grand, de différentes manières, dans plusieurs contrées, & principalement dans la Lorraine & plusieurs parties de l'Allemagne.

La manière la plus usitée de préparer la potasse, celle qui en produit le plus, consiste à faire brûler une grande quantité de bois, à extraire le sel de la cendre qu'il fournit après sa combustion, à le dessécher, & à le calciner dans des fours, en prenant garde de ne le point faire entrer en fusion.

La potasse est mêlée ordinairement de différents sels neutres, & principalement de sel marin; on trouve des potasses qui en contiennent une si grande quantité, qu'il semble y avoir été mis exprès pour en augmenter le poids.

La potasse dont le goût est le plus âcre & Choix de la potasse.

urineux, qui tient moins de celui du sel marin, & qui attire plus promptement l'humidité de l'air, est celle qu'on doit choisir : la couleur de la bonne potasse est ordinairement bleuâtre, la moindre tire un peu sur le rouge ; elle doit cette couleur au sel marin qu'elle contient en grande quantité.

Salpêtre.

Ce mot est synonyme avec celui de nitre.

Le mot salpêtre est néanmoins plus particulièrement affecté au nitre brut : il seroit à désirer qu'on le consacrat uniquement à désigner cet état du nitre.

Sel ammoniac.

Le sel ammoniac est un sel neutre formé de la combinaison de l'acide marin avec l'alkali volatil.

On trouve du sel ammoniac tout formé dans les volcans ou dans leur voisinage : on le nomme sel ammoniac natif ou naturel ; mais il est en trop petite quantité pour fournir aux besoins des Arts : celui qui est dans le commerce est fait en grand dans les manufactures.

L'Egypte

L'Égypte a été, jusqu'à ces derniers temps, en possession de nous fournir tout le sel ammoniac qui s'emploie par nos différens artistes; mais M. Baumé a établi une manufacture qui donne du sel ammoniac aussi parfait & plus beau que celui qui nous vient d'Égypte; il y a tout lieu d'espérer que son exemple ne tardera pas à être suivi, & que nous touchons au moment où nous ne serons plus tributaires des Égyptiens pour cette marchandise.

Les Orfévres n'emploient le sel ammoniac que pour composer l'eau régale, en le mêlant avec l'acide nitreux, comme je l'ai dit au mot eau régale.

On doit le choisir très-blanc & très-net.

Choix du
sel ammo-
niac.

Sel de tartre.

C'est le nom que porte, dans le commerce & dans les Arts, l'alkali fixe qu'on obtient par la combustion du tartre.

Cet alkali est, comme je l'ai déjà dit, le plus pur de ceux qu'on trouve dans le commerce, comme la potasse est le plus impur.

Choix du
sel de tartre.

On doit choisir le sel de tartre très-blanc, d'un goût âcre urineux très-marqué; il doit s'humecter très-promptement à l'air, & lors-

qu'on l'y laisse tomber tout à fait en déliquium, il doit se résoudre presque totalement en liqueur, & ne laisser que très-peu de résidu.

Soufre.

Le soufre est une substance très-connue, d'une couleur citrine, d'une odeur désagréable; il est cassant, & se réduit facilement en poudre.

L'action séparée ou combinée de l'air & de l'eau ne lui cause aucune altération; il n'en recoit pas même de celle du feu dans les vaisseaux clos: si on l'y expose dans un appareil convenable, il se fond d'abord à une chaleur assez douce, & se sublime au chapiteau, en petits cristaux aiguillés, qu'on nomme *fleurs de soufre*.

Exposé à l'action du feu à l'air libre, il s'enflamme & brûle avec une flamme bleuâtre, peu lumineuse, sans suie ni fumée; il exhale en même temps une vapeur acide, d'une odeur très-pénétrante & irritante au point de suffoquer.

Le soufre est composé d'acide vitriolique & de phlogistique.

Il est insoluble dans l'eau, & soluble dans les huiles.

Les acides libres semblent n'avoir que peu d'action sur lui.

Les alkalis fixes, les alkalis volatils, & la chaux le dissolvent, le rendent plus ou moins soluble dans l'eau, & forment avec lui des composés qu'on nomme *foie de soufre*, à cause de la ressemblance de leur couleur avec celle du foie.

Le foie de soufre est un grand dissolvant de l'or, comme je le dirai en traitant de ce métal, tandis que le soufre pur n'a sur lui aucune sorte d'action.

Le soufre s'unit par la fusion à l'argent & à presque toutes les substances métalliques; c'est sur ces propriétés du soufre que sont fondés la purification de l'or par l'antimoine & le départ sec. (*Voyez ces mots.*)

Il n'y a point de soufre pur primitivement dans la nature; on le trouve quelquefois, soit cristallisé à la surface de la terre, soit dans ses entrailles, & on l'en retire par l'action du feu: mais il est toujours alors l'ouvrage des volcans; c'est toujours dans leur voisinage qu'on le trouve en abondance; il coule dans l'embrâsement, & vient brûler à l'air libre, comme dans la soufrière de la Guadeloupe,

qui brûle encore ; ou il se coagule quand il se trouve dans un lieu moins chaud.

On retire encore le soufre, par la violence du feu, de certaines substances minérales, telles que les pyrites martiales & cuivreuses, la plupart des mines, & sur-tout celles de Cobalt.

Choix du
Soufre.

On trouve le soufre dans le commerce sous trois états différens ; le premier & le plus impur est celui qui porte le nom de *soufre vif* ; c'est un mélange de soufre, de terre, & de substances métalliques ; le second est connu sous le nom de *soufre en canons*, nom qu'il doit à sa forme ; le troisième est la *fleur de soufre*, qui mérite sans contredit la préférence sur les deux autres, toutes les fois qu'il s'agit d'opérations délicates, & dans lesquelles il faut employer le soufre pur.

Tartre.

Sel concret, huileux, & végétal, qui se sépare du vin par dépôt & cristallisation.

On connoît de deux sortes de tartre, le rouge & le blanc ; mais on les employe indifféremment.

Vitriol.

En Chimie, tout sel résultant de la combinaison de l'acide vitriolique avec une base quelconque, porte le nom de vitriol.

Mais dans le commerce, ce nom ne désigne que trois espèces de sels; savoir, le vitriol blanc ou de goslard, formé de l'union du zinc à l'acide vitriolique; le vitriol bleu, ou de Chypre, composé de cet acide uni au cuivre; & le vitriol vert, résultant de la combinaison du fer avec le même acide.

Ces trois vitriols portent aussi le nom de couperose.

Ce sont là les principales substances naturelles, & les principaux composés qui entrent, soit comme fondans, soit comme purifiants, soit comme dissolvans, soit enfin comme précipitans, dans les opérations dont je me propose d'établir la théorie. J'ai pensé qu'il étoit nécessaire d'en traiter ainsi dans un chapitre séparé; par ce moyen j'évite d'interrompre l'explication d'un phénomène souvent important, pour donner celle d'un terme, pour définir un agent inconnu à ceux pour qui j'ai entrepris ce travail. Cette marche m'a fourni en outre le double avantage de

traiter de chacun d'eux avec plus d'étendue que je ne l'aurois pu faire autrement ; & je me flatte que ce que j'en ai dit suffira pour donner une idée nette de leurs propriétés.

C H A P I T R E I I I .

Des fourneaux , creusets , coupelles , & autres instrumens nécessaires aux opérations chimiques de l'Orfèvrerie.

S E C T I O N P R E M I È R E .

Théorie générale des fourneaux.

LES fourneaux sont des instrumens qui servent à contenir le feu , c'est-à-dire , les matières dont la combustion doit procurer les degrés de chaleur nécessaires pour les différentes opérations , ainsi que les substances mêmes auxquelles la chaleur doit être appliquée.

Comme les Chimistes ont besoin de tous les degrés de chaleur possibles , & que la structure des fourneaux contribue infiniment à produire les différens degrés de chaleur , ils ont imaginé une infinité de fourneaux de forme & de construction différentes ; mais

tous ces fourneaux peuvent se rapporter à un petit nombre de dispositions générales, dont je parlerai après avoir posé les règles théoriques de leur construction.

Le principal but qu'on se propose en construisant un fourneau, c'est qu'il produise le plus grand degré de chaleur, avec le moins de matière combustible possible, & sans le secours des soufflets. Or il faut pour cela que sa structure soit telle, qu'il se forme un courant d'air déterminé à traverser perpétuellement le foyer; & plus ce courant d'air sera fort & rapide, plus aussi la chaleur sera considérable dans l'intérieur du fourneau.

Le grand moyen pour produire cet effet, c'est de ménager dans la partie supérieure du fourneau, un espace fermé de tous côtés, excepté par en haut & par en bas, parce que l'air contenu dans cette cavité étant raréfié & chassé par la chaleur que produisent les matières qui brûlent dans le fourneau, il se forme dans cet endroit un vide que l'air extérieur tend nécessairement à occuper, en vertu de sa pesanteur.

Le fourneau doit donc être disposé de manière que l'air extérieur soit forcé d'entrer par le cendrier, & de traverser le foyer, pour

aller remplir le vide qui se forme continuellement, tant dans l'intérieur du fourneau, que dans sa cavité supérieure.

On augmentera encore beaucoup l'activité du feu, si le fourneau se rétrécit par le haut, & dégénère en un tuyau d'un moindre diamètre; alors l'air raréfié se trouve forcé d'accélérer considérablement son cours, en passant par cet espace plus étroit, & surmonte avec beaucoup d'avantage la pression de l'air supérieur: il fuit de là, que l'air qui s'introduit par la partie inférieure du fourneau, pour remplir le vide qui se forme continuellement dans la partie supérieure, passe d'autant plus rapidement à travers le foyer, qu'il trouve moins d'obstacle par le haut, & que par conséquent cette disposition du fourneau détermine nécessairement un courant d'air fort & rapide, à le traverser de bas en haut.

Il est aisé de sentir, d'après ce qui vient d'être dit, que plus l'espace où l'air se raréfie dans la partie supérieure du fourneau est grand, & plus le courant d'air extérieur qui est forcé d'entrer dans le fourneau pour remplir ce vide, est fort & rapide, plus par conséquent le charbon qu'il contient doit brûler avec activité. De là vient que ces fourneaux

produisent d'autant plus de chaleur, que le tuyau qui est à leur partie supérieure, le *tuyau d'aspiration*, est plus long.

Mais quoique notre fourneau doive son activité en très-grande partie au rétrécissement de sa partie supérieure ou à son tuyau, ce seroit cependant un grand inconvénient que ce tuyau fût trop étroit; l'expérience a appris qu'un fourneau surmonté d'un tuyau d'aspiration trop étroit, quelle que soit d'ailleurs sa longueur, ne produit presque aucun effet, en comparaison de celui qu'il peut produire lorsqu'il a un tuyau d'un diamètre suffisant. Il est même constant que quand le tuyau d'aspiration est trop étroit, plus il a de hauteur, moins le fourneau tire.

Il suit de là, qu'il faut nécessairement qu'il y ait un certain rapport entre le diamètre du tuyau d'aspiration, la capacité intérieure du fourneau, & l'ouverture du cendrier. Ce rapport du tuyau doit être à celui du fourneau comme deux sont à trois; c'est-à-dire, qu'il en doit être les deux tiers, sur-tout lorsqu'on lui donne une longueur suffisante.

A l'égard de l'ouverture du bas du fourneau, elle peut être presque de toute l'étendue du corps même du fourneau. On peut ce-

pendant la rétrécir, si l'on veut que l'air entre dans le foyer, & frappe avec plus de rapidité & de force l'endroit auquel elle répond.

Appliquons cette théorie à la construction des fourneaux en usage dans l'Orfèvrerie.

Fourneau de fusion.

Ce fourneau est une tour creuse, cylindrique ou prismatique, à laquelle il y a une porte ou principale ouverture tout en bas, qu'on appelle la *porte du cendrier*. Immédiatement au-dessus de cette porte, le fourneau est traversé horizontalement dans son intérieur, par une *grille* qui le divise en deux parties ou cavités; la partie inférieure s'appelle *cendrier*, parce quelle reçoit les cendres qui tombent continuellement du foyer: la porte de cette cavité sert à donner entrée à l'air nécessaire pour entretenir la combustion dans l'intérieur du fourneau.

Le haut de ce fourneau est terminé par un dôme fort élevé, qu'on nomme *chappe*; cette chappe a deux ouvertures, l'une latérale & antérieure, qui doit être grande & pouvoir se fermer exactement par une porte, & l'autre au sommet: celle-ci doit avoir la

forme d'un tuyau d'un diamètre convenable , sur lequel on puisse ajuster d'autres tuyaux d'une longueur déterminée.

C'est dans le foyer , & au milieu des charbons , qu'on place les matières auxquelles on veut appliquer la chaleur ; & on les y introduit par la porte de la chappe.

Cette porte de la chappe est encore destinée à y introduire le charbon : elle doit être fort large , afin qu'on en puisse jeter à la fois & promptement une bonne quantité , attendu qu'il se consume rapidement , & que pour ne point déranger le courant d'air qui traverse ce fourneau , il ne doit rester ouvert latéralement que le moins de temps qu'il est possible.

On donne à ce fourneau , dans œuvre , de huit à quinze pouces de diamètre , & deux pieds de haut. La grille se pose à la hauteur de quinze pouces ; les neuf pouces restans forment le foyer. La porte du cendrier a six pouces d'ouverture & dix pouces de hauteur. Depuis le dessus de la grille , l'intérieur doit être arrondi.

Lorsqu'un pareil fourneau a douze à quinze pouces de diamètre en dedans , qu'il est surmonté d'un tuyau d'aspiration de huit à neuf

pouces de large, & de dix-huit ou vingt pieds de haut, & qu'il est bien servi, il produit une chaleur extrême; en moins de deux heures on peut y fondre tout ce qu'il est possible de fondre dans les fourneaux.

L'endroit le plus chaud de ce fourneau est à la hauteur depuis environ quatre pouces, jusqu'à six au-dessus de la grille qui est au bas de son foyer; c'est pour cela qu'on fait bien d'élever les creusets sur une petite masse de terre cuite cylindrique & peu épaisse, nommée *fromage*, à cause de sa figure; ces fromages ont encore l'avantage de préserver le cul des creusets des atteintes de l'air froid qui entre par le cendrier, & qui les feroit fêler.

C'est une opinion assez généralement reçue parmi les Chimistes, qu'on augmente beaucoup l'activité du fourneau de fusion, quand on lui pratique un cendrier très-grand & très-haut, ou qu'on y amène l'air qui doit entrer par le bas, au moyen d'un long tuyau qui le prend à l'extérieur. L'avantage qu'on peut tirer de la première de ces dispositions se rapporte entièrement au vide formé dans la partie supérieure du fourneau. A l'égard du tuyau qu'on adapte au cendrier pour y

amener l'air extérieur, il ne contribue à faire tirer davantage le fourneau, que dans le cas où il seroit placé dans un laboratoire fort petit & exactement clos; car alors l'air de ce laboratoire étant bientôt échauffé & raréfié, seroit moins propre à donner de l'activité au feu du fourneau, que l'air plus frais que le tuyau dont il s'agit lui apporte de l'extérieur.

La propriété qu'a l'eau, lorsqu'elle est réduite en vapeurs, de faire fonction d'air sur le feu, d'exciter son activité à peu près comme le fait cet élément, a fait imaginer de placer au milieu du cendrier un vase rempli d'eau bouillante: ce moyen est assez bon, & augmente considérablement l'activité du feu.

Je terminerai cet article par une remarque économique sur les tuyaux qu'on adapte au fourneau de fusion, & à tous les fourneaux en général.

Ces tuyaux sont de tôle; mais ils ne résistent pas long-temps, la flamme les a bientôt percés: j'ai remédié à cet inconvénient, en posant immédiatement sur le dôme un tuyau de terre cuite, sur lequel j'adapte ensuite ceux de tôle. Au moyen de cet arrangement,

une garniture de tuyaux m'a duré plus de six ans, sur un fourneau qui étoit employé au moins deux fois la semaine, l'une dans l'autre. J'observerai encore que les trois premiers pieds de mes tuyaux de tôle étoient en tôle forte ou tôle double.

Les Orfèvres sont assez dans l'usage d'établir un petit fourneau de fusion sur un des côtés de la paillasse de leur forge : ce fourneau, qui leur sert principalement à l'affinage de l'argent par le nitre, est construit sur les principes que nous venons de poser ; mais comme il ne doit pas produire un grand effet, la chappe n'en est pas surmontée de tuyaux.

Fourneaux d'essai ou de coupelle.

Le fourneau qu'on nomme *fourneau d'essai* ou *fourneau de coupelle*, est de figure prismatique quadrangulaire ; il sert principalement à faire l'essai du titre de l'or & de l'argent.

Ce fourneau est composé d'un cendrier, d'un foyer, & d'une chappe qui le termine par le haut en une pyramide quadrangulaire tronquée.

Le foyer de ce fourneau a deux portes antérieures ; au-dessus de la première, sont

placées deux barres de fer horizontalement, & parallèlement l'une à l'autre : ces barres sont destinées à soutenir une *moufle*, dont l'ouverture répond exactement à celle de la seconde porte ; & c'est dans cette moufle qu'on place les coupelles. Au moyen de cette disposition, le charbon entoure la moufle de toutes parts.

La chappe de ce fourneau est tronquée par le haut, & cela lui forme une ouverture assez grande, par laquelle on introduit le charbon.

Cette chappe se termine à son sommet par une pièce qui dégénère en un bout de tuyau destiné à recevoir un tuyau d'aspiration, propre à augmenter la chaleur au besoin.

Nota. Dans les fourneaux d'essai portatifs, de même que dans ceux de fusion, le fond du foyer est percé d'une infinité de trous qui font office de grille, & on les soutient sur des piliers ou sur un trépied, qui, dans ce cas, leur sert de cendrier.

De la forge.

Comme le vent du soufflet excite fortement & rapidement l'action du feu, la forge est très-commode lorsqu'on veut appliquer promp-

tement un très-grand degré de chaleur ; mais elle ne vaut rien dans toutes les opérations qui exigent que la chaleur croisse, & ne soit appliquée que par degrés.

On fait beaucoup d'usage de la forge dans les travaux qui exigent une grande chaleur, sans qu'il soit nécessaire que cette chaleur soit ménagée, & principalement dans les fontes des matières métalliques. Cette espèce de fourneau est très-commode pour les fusions ; on y fond promptement & avec peu de charbon.

Un simple demi-cercle mobile, en fer ou en terre cuite, suffit pour renfermer le creuset & le charbon, & former un fourneau dont on augmente ou diminue le diamètre à volonté, par des demi-cercles plus ou moins grands.

Un des grands inconvéniens de la forge, c'est que le vent froid du soufflet, lorsqu'il vient à frapper le creuset en incandescence, est sujet à le faire fêler : on évite autant qu'on peut cet accident, en faisant continuellement tomber des charbons ardens entre le creuset & la tuyère ; mais on n'empêche pas toujours que cela n'arrive : le grand moyen d'y remédier, c'est de placer dans la partie inférieure
de

de la forge, deux pouces au-dessus du trou de la tuyère, une plaque de fer de même diamètre, percée, près de sa circonférence, de quatre trous diamétralement opposés. Au moyen de cette disposition, le vent du soufflet, poussé avec effort sous cette plaque, fort en même temps par ces quatre ouvertures : cela procure l'avantage qu'il ne frappe pas continuellement un seul point du creuset ; que, sortant en moindre masse, il dérange moins les charbons, & a le temps de s'échauffer en les traversant ; enfin, qu'il distribue également l'ardeur du feu, & en enveloppe le creuset de tous côtés.

Toutes les forges sont recouvertes ou en berceau ou en hotte renversée : s'il ne s'agissoit que de préserver les bâtimens de l'incendie qui pourroit avoir lieu sans cette couverture, la forme en seroit assez indifférente, il seroit assez libre à chacun de préférer celle qui lui paroîtroit la plus propre, la plus élégante : mais si la construction des forges peut influer sur la santé, sur la vie même des artistes, ne mérite-t-elle pas alors la plus sérieuse attention ? Pour se convaincre de cette dernière vérité, il suffira de me suivre dans les détails où je vais entrer.

Premièrement, personne n'ignore les dangers de la vapeur du charbon; on fait qu'on ne peut y rester exposé dans un endroit clos, sans courir risque d'en être suffoqué. J'avoue que les ateliers dans lesquels sont établies les forges ne restent pas clos lorsqu'on y fait du feu; on a grand soin d'en ouvrir les portes & les fenêtres, & il n'est pas nécessaire de le recommander, le mal-aise qu'on éprouve lorsque la forge est bien allumée, avertit suffisamment de la nécessité de renouveler l'air. Mais combien d'ateliers sont disposés de manière qu'il n'est pas possible d'y admettre l'air extérieur de façon à chasser les vapeurs du charbon qui y circulent? Le vrai, le seul moyen même de produire efficacement cet effet, est d'établir un courant d'air, en ouvrant deux portes opposées. Or peut-on par-tout se procurer cet avantage? Représentons-nous un instant un atelier d'Orfèvre, tel qu'ils sont disposés pour la plupart, & nous verrons qu'il s'en faut de beaucoup qu'on puisse ainsi y établir ce courant si nécessaire pour enlever les vapeurs nuisibles qui le remplissent.

« Les Orfèvres, dit l'ordonnance, ne pourront travailler ou faire travailler dans aucuns lieux retirés ou écartés, ailleurs que dans

» leurs boutiques, sur le devant desquelles
 » leurs forges & fourneaux seront placés &
 » scellés en vue, & sur rue».

D'après cette disposition de l'ordonnance, les boutiques des Orfèvres leur servent d'ateliers. Dans les provinces où les Chambres de Monnoie tiennent la main à l'exécution de ce règlement, la boutique est ordinairement partagée en deux dans sa longueur; un côté sert à la vente des marchandises, l'autre sert de laboratoire. Dans ce dernier, un établi autour duquel travaillent tous les compagnons, est placé sur froc, sous une croisée; la forge est reléguée dans le fond. Telle étoit, par exemple, la disposition de la boutique dans laquelle j'ai été élevé: au surplus, l'appartement étoit fort haut, fort large, entièrement ouvert sur froc, tant par la croisée du laboratoire qui étoit de toute sa largeur, que par la porte d'entrée qui étoit de toute celle de la boutique; au fond de cette dernière étoit placée la porte d'entrée d'une salle éclairée par une cour. Cette distribution des portes l'une vis-à-vis de l'autre, donnoit, comme on le voit, la faculté d'établir un courant d'air à volonté, en les tenant toutes ouvertes, & néanmoins, lorsqu'on faisoit de grandes fontes, lorsque

le fourneau d'affinage étoit allumé, l'air y étoit à peine respirable. C'étoit bien pis lorsque, dans les longues soirées d'hiver, l'atelier étoit fermé, que toute la famille étant rassemblée dans la salle, il étoit impossible d'en tenir les portes & fenêtres ouvertes; alors l'air extérieur n'ayant d'autre entrée que par la porte de la rue, qui servoit en même temps d'issue aux vapeurs du charbon, ces dernières ne sortoient que difficilement, & après avoir circulé long-temps dans l'atelier; & il n'y avoit aucun compagnon qui ne se sentît plus ou moins gêné dans la respiration, plus ou moins affecté de mal de tête. J'ai éprouvé moi-même plusieurs fois ce mal-aïse; & cependant, comme je l'ai déjà dit, l'appartement étoit large, élevé, la porte avoit huit pieds & plus d'ouverture. Qu'on juge donc de ce qui doit arriver, & de ce qui arrive effectivement, lorsque la boutique ne communique par le fond avec aucun appartement, que la forge est placée dans un recoin, une espèce de cul de four. Dans Paris, où les logemens sont généralement plus petits, plus resserrés que dans les villes de province, les Officiers de la Monnoie, chargés de veiller à l'exécution de l'ordonnance, ont cru devoir un peu

relâcher de sa rigueur; ils ont permis aux Orfèvres d'établir leurs forges hors de leurs boutiques, avec des précautions qui, en adoucissant l'ordonnance à cet égard, en conservent cependant l'esprit : les boutiques, en conséquence, ont été débarrassées des forges; & ces dernières, transportées dans d'autres appartemens moins ouverts, souvent plus bas, n'en sont devenues que plus mal-saines.

J'ai vu dernièrement un exemple des accidens auxquels sont exposés ceux qui respirent pendant un certain temps les vapeurs de la forge. Un compagnon, ayant passé deux heures à fondre en grand, se sentit frappé d'un mal de tête qu'il attribua à la fatigue; il continua son ouvrage, & acheva sa journée. De retour chez lui, il lui fut impossible de souper; il sentoît une ardeur, un feu universels; il étoit dévoré d'une soif inextinguible: accablé par un mal de tête cruel, il prit le parti de se coucher; mais il ne pouvoit trouver le sommeil. Vers minuit, il lui prit un vomissement qui lui dura environ une demi-heure, avec des efforts terribles; enfin, après ce dernier accident, il s'endormit jusqu'au jour. Je l'ai vu le même jour à midi; il avoit encore un peu de mal de tête, il étoit étourdi,

avoit le visage pâle & creux, les yeux enfoncés, & le corps généralement ébranlé.

Si la vapeur du charbon ne cause pas toujours des accidens aussi graves, au moins est-il certain que rien n'est si contraire à la fanté que de respirer continuellement un air chargé d'exhalaisons phlogistiques, un air presque sans ressort; on ne sauroit douter que ce ne soit là le germe, la cause de beaucoup de maladies qui attaquent les artistes obligés par état de vivre au milieu de ces vapeurs meurtrières.

Le second inconvénient qui résulte de la construction ordinaire des forges, quoique moindre que le précédent, est cependant encore d'une certaine conséquence.

Lorsqu'on fond l'or & l'argent, on projette du nitre dans le creuset; la quantité en est même assez considérable, lorsqu'on fond ces métaux en limailles, & encore plus lorsqu'on fond de vieux galons brûlés. Dans ces circonstances, le nitre se décompose, il détone, son acide fait brûler, & brûle avec lui le phlogistique des corps combustible qui altéroient la pureté de l'or ou de l'argent, qui adhéroient à leur surface, & les empêchoient de se réunir en culot; il s'élève du creuset

une fumée assez épaisse, fort fétide, composée des matériaux de l'acide nitreux, de l'eau du nitre, & du phlogistique des matières combustibles, qui a été, non détruit, car ce principe est indestructible, mais enlevé, volatilisé par l'effet de la détonation. Cette fumée, faite d'issue, circule dans l'atelier, & incommodé, sinon par sa nature, au moins par sa fétidité. Quand je dis sinon par sa nature, je n'entends pas dire qu'elle soit absolument innocente, qu'elle soit respirable sans aucun danger, je veux seulement faire entendre qu'elle est infiniment moins pernicieuse que la vapeur du charbon.

Dans toutes les fontes, les métaux parfaits s'affinent toujours par la destruction que l'action du feu occasionne des métaux imparfaits qui leur étoient alliés; dans l'affinage, cet effet a encore lieu, c'est même l'objet de cette opération: le phlogistique des métaux qui se détruisent ainsi, circule donc encore dans l'appartement, & augmente les qualités nuisibles de l'air qu'on y respire.

Enfin, on a des preuves que les métaux sont volatilisés en entier dans quelques circonstances; l'argent même, tout fixe qu'il est, cède quelquefois à l'action du feu, ainsi que

le prouve la suie des forges, qui contient de l'argent, une espèce de cadmie d'argent qu'on y trouve souvent en masses assez sensibles, en espèces de stalactites. Voilà donc encore une troisième espèce d'exhalaisons, voilà des exhalaisons métalliques qui concourent avec les autres à altérer la pureté de l'air.

D'après ces détails, sur lesquels la nature de cet Ouvrage m'empêche d'insister plus long-temps, qui ne sentira la nécessité de remédier à tant d'inconvéniens par une meilleure construction des forges? On l'a déjà tenté plusieurs fois; mais de tous les essais qu'on a faits, les uns, trop dispendieux, n'ont été admis que dans les grands ateliers; d'autres, plus simples & à la portée de tout le monde, n'ont point réussi, faute d'avoir été dirigés d'après une connoissance exacte de la théorie des fourneaux.

Ce n'est qu'en adaptant à la hotte de la forge un tuyau d'aspiration, qu'on peut parvenir efficacement, & à peu de frais, à donner une issue à toutes les vapeurs charbonneuses, métalliques ou autres, qui s'élèvent pendant les diverses opérations qu'on fait dans ce fourneau. Ce moyen a déjà été tenté souvent, mais

presque sans fruit; ce qui l'a fait abandonner par la plupart de ceux qui l'avoient essayé. Examinons quelles ont pu être les causes qui ont empêché ce moyen de réussir, & voyons comment il est possible d'y remédier.

La première condition à observer, c'est de donner au tuyau d'aspiration une largeur & une longueur suffisantes. Je ne répéterai pas ce que j'ai dit à ce sujet en traitant de la théorie générale des fourneaux, page 86 & suivantes, qu'on peut consulter à cet égard : je dirai seulement, que les tuyaux que j'ai vu adapter à quelques forges, n'étoient que des tuyaux de poêle ordinaire, d'environ trois pouces de diamètre, & qu'au lieu de les prolonger à vingt pieds, comme on auroit dû le faire, on s'étoit contenté d'y en mettre un bout de trois pieds, ou deux bouts tout au plus. Or quelle proportion y a-t-il entre l'ouverture de la forge & la largeur du tuyau?

La seconde cause qui peut encore beaucoup contribuer à empêcher l'ascension des vapeurs, dérive de la courbure de la hotte.

Pour donner de l'élégance à la forge, on donne ordinairement à la hotte renversée, qui la recouvre, une forme régulière; on l'appuie d'un côté contre le pignon du bâtiment, &

on en recourbe également les trois autres faces. De cette disposition, il résulte que le foyer est placé sous une des courbures, d'où il suit que les vapeurs qui s'élèvent, brisées par cette courbure, tourbillonnent & sortent en grande partie par l'ouverture antérieure de la forge. Cet effet a d'autant plus lieu, que le tuyau est plus étroit, & l'appartement ou plus petit ou plus clos; mais il a plus ou moins lieu dans tous les cas. Le moyen d'y remédier se présente de lui-même; il ne s'agit que d'élever perpendiculairement le côté de la forge sur lequel est placé le foyer.

C'est d'après ces réflexions, conformes aux principes, que je propose de construire une forge qui certainement remplira toutes mes indications, & n'aura aucun des inconvéniens de celles qui ont été établies jusqu'ici.

Je suppose qu'on adosse la forge contre une muraille; alors, après avoir élevé les deux côtés, on continuera à élever celui du foyer perpendiculairement, & on abattra en hotte le côté opposé, ainsi que la face antérieure; on terminera cette hotte par une ouverture de dix à douze pouces de diamètre, arrondie autant qu'on le pourra, & disposée de manière à recevoir un tuyau d'aspiration, soit en

tôle, soit en terre cuite, de vingt pieds au moins d'élévation. On profitera, s'il est possible, d'un tuyau de cheminée pour élever ce tuyau d'aspiration dans un de ses coins; lorsqu'on ne pourra pas se procurer cet avantage, ou on l'élèvera jusqu'au dehors du toit de la maison, ou on le dévoiera en le faisant sortir, soit dans la rue, soit dans une cour. Au moyen de cette construction, j'ose assurer que telle fonte qu'on fasse on ne ressentira dans l'atelier aucun des inconvéniens des forges ordinaire; toutes les vapeurs & fumées seront emportées à travers le tuyau; on ne s'apercevra de la force du feu, que par la chaleur, & non par les étourdissemens, le mal de tête, & tous les autres accidens qu'occasionnent les forges ordinaires.

J'ai fait exécuter une forge d'après ces principes; le tuyau d'aspiration n'avoit que six pouces: quoi que j'aye pu dire, on avoit abattu en hotte la couverture de la muraille à laquelle étoit adossé le foyer, & cependant, dans les fontes ordinaires, on ne sentoit pas l'odeur du charbon; la fumée du nitre projeté s'élevoit presque entièrement; ce qui en retomboit étoit peu considérable, mais suffisant pour appuyer ma théorie: car

on voyoit clairement que ce n'étoit que la courbure de la hotte qui la faisoit tourbillonner & passer en partie par l'ouverture de la forge.

J'ai cru devoir insister sur cet article ; je serai très-amplement dédommagé du travail qu'il m'a coûté, si j'ai pu convaincre les artistes des dangers auxquels les expose la construction vitieuse des forges, & les déterminer à en adopter une meilleure.

Du fourneau des Fondeurs,

Le fourneau des Fondeurs est un cylindre de fer doublé d'argile ; le vent du soufflet entre par une tuyère dans le cendrier, qui ferme exactement ; il se distribue dans le corps du fourneau au travers de la grille, ou par le moyen de quatre échancrures pratiquées dans la plaque de fer qui en tient lieu.

Ce fourneau est, comme on voit, une espèce de forge portative. On peut, en adaptant ainsi la tuyère du soufflet au cendrier bien clos du fourneau de fusion que j'ai décrit, imiter parfaitement ce fourneau.

Des registres.

Les anciens Chimistes ont donné le nom

de registres à des trous qu'ils plaçoient à différens endroits du corps des fourneaux, dans la vue de modérer ou augmenter l'action du feu, en les tenant bouchés ou débouchés, selon le besoin. Mais ces registres ne remplissoient que très-imparfaitement l'indication qui les avoit fait établir; ils avoient d'ailleurs le grand inconvénient de distribuer très-inégalement le feu dans l'intérieur du fourneau. Plus instruits dans la vraie théorie de l'action du feu, les Chimistes modernes les ont supprimés: les portes & les tuyaux d'aspiration leur suffisoient pour régir le feu des fourneaux à leur volonté, & bien plus efficacement qu'on ne le peut faire à l'aide des registres.

SECTION II.

Des creusets, coupelles, & autres instrumens ou vaisseaux.

Les creusets sont des pots de différentes formes & grandeurs, dont on se sert dans toutes les opérations de la Chimie où il s'agit d'exposer à l'action d'une chaleur assez forte, des matières pour les fondre, les cémenter, ou pour remplir d'autres vues.

Creusets

La matière des creusets est l'argile; mais

les vases qu'on en forme ont des qualités bien différentes, suivant la pureté de l'argile, la nature & les proportions des matières hétérogènes dont elle est mêlée naturellement, ou qu'on y ajoute à dessein, & même suivant le degré de feu qu'on applique aux poteries dans leur cuite.

Les creusets fabriqués de l'argile presque pure, & qui ont reçu un degré de cuisson assez fort pour prendre la compacité & la dureté des poteries cuites en grès, sont les plus propres à soutenir le feu violent & de longue durée, & à résister en même temps à l'action des matières rongeantes & fondantes, telles que les sels & les chaux métalliques fusibles. Ce sont ceux qu'on emploie dans les verreries, & auxquels on doit donner la préférence pour la fonte des sels & pour les vitrifications. Mais ces sortes de creusets ne peuvent être chauffés ou refroidis brusquement, sans se casser : c'est pourquoi ils exigent de grands ménagemens à cet égard.

Les creusets faits avec de l'argile mêlée d'une certaine quantité de matières maigres, telles que le sable, la craie, le gypse, l'ocre, le mâche-fer, &c. ; & pour la cuite desquels on n'a employé qu'une chaleur médiocre &

trop foible pour leur donner le commencement de fusion dont dépend la compacité, ont en général assez bien la propriété de résister à une chaleur brusque, sans se fendre, sur-tout lorsqu'ils ne sont pas fort grands; ils peuvent servir assez utilement & commodément à la fonte des métaux, parce que les matières métalliques n'ayant point d'action sur les terres, n'exigent pas, de la part du creuset, autant de compacité que les sels & les matières vitrifiantes : mais cette seconde espèce de creusets, auxquels sont analogues ceux qu'on fabrique ici avec l'argile de Vaugirard, ne peuvent pour la plupart soutenir un feu très-violent, sans se fondre, & d'ailleurs sont trop poreux pour la fonte des substances actives & pénétrantes.

Les creusets d'Allemagne, qu'on nomme ici *creusets de Hesse*, tiennent un assez juste milieu entre les creusets d'argile pure cuite en grès, & ceux de Paris, & sont pour cela d'un excellent usage pour une infinité d'opérations.

Il nous vient aussi d'Allemagne des creusets qu'on nomme *creusets d'ypse*, qui ont la couleur plombée de la molybdène, & qui en paroissent principalement composés; ils ont

assez de compacité, & sont capables de résister sans accident à un feu très-long & très-violent; mais ils ne peuvent guère servir que pour la fonte des métaux.

Les qualités à désirer dans les creusets, seroient qu'ils pussent être rougis & refroidis très-promptement sans se casser; qu'ils fussent capables de résister à la plus grande violence du feu, sans se fendre, ni se boursouffler, ni se fondre; enfin, qu'ils fussent en état de soutenir pendant long-temps l'action des matières rongeantes & fondantes, sans en être endommagés & sans se laisser transpirer: mais ces qualités semblent incompatibles dans une même matière; car, à la rigueur, il n'y a que les substances ductiles & malléables, tels que les métaux, qui puissent soutenir, sans se casser, la dilatation & la condensation subites qu'occasionnent dans tous les corps l'alternative du grand chaud & du prompt refroidissement: mais les métaux sont fusibles ou combustibles; il faut donc perdre l'espérance d'avoir des creusets parfaits.

Mais si jusqu'à présent l'on n'a pu réunir toutes ces qualités dans une seule espèce de creusets, on en a obtenu du moins quelques-unes séparément, & l'on choisit pour les différentes

différentes opérations, les espèces de creusets qui y sont les plus propres. C'est ainsi qu'on préfère les *creusets d'Ypse*, & après ceux-ci, les *creusets de Paris*, pour la fonte de l'or & de l'argent; & que les *creusets de Sesse*, comme moins poreux, sont plus propres à l'affinage par le nitre, au départ concentré, & à toutes les opérations dans lesquelles on emploie des substances salines.

De la coupelle.

La coupelle est un vaisseau de terre évasé en forme de coupe plate, figure d'où lui est venu son nom.

L'usage de la coupelle est de contenir l'or & l'argent mêlés de plomb, dans les opérations de l'affinage & de l'essai, & d'absorber la litharge avec les autres matières scorifiées, à mesure qu'elles se forment dans ces opérations.

On a soin, pour cette raison, de faire les coupelles avec des terres sèches, poreuses, capables de soutenir l'action d'un feu assez fort, & celle des matières vitrifiées fondantes.

Les cendres de bois & d'os d'animaux sont les plus propres qu'on ait trouvées jusqu'à présent pour les coupelles; ces cendres

doivent être brûlées & calcinées parfaitement, c'est-à-dire, en blancheur, en sorte qu'il n'y reste plus de principe inflammable, attendu qu'il seroit capable de ressusciter les métaux scorifiés, & qu'il occasionneroit un bouillonnement pendant l'opération. Elles doivent être aussi bien lessivées & dépouillées de toute matière saline, pour éviter qu'elles ne soient fusibles.

Pour former les coupelles, on mêle les cendres d'os ainsi préparées, avec de l'eau, pour les réduire en une espèce de pâte, à laquelle on donne ensuite la forme convenable, par le moyen d'un moule. Quelques-uns les réduisent en pâte avec un peu de bière; on y ajoute une petite quantité d'argile, pour pouvoir les mouler plus commodément.

De la lingotière.

On enduit la lingotière de suif ou de graisse intérieurement, pour empêcher que le lingot n'y soit adhérent.

Mais il faut avoir sur-tout attention que la lingotière soit parfaitement sèche avant d'y couler le métal, parce que la moindre parcelle d'humidité seroit capable de le faire sauter

en l'air avec explosion : il est bon même de la faire chauffer immédiatement avant que de s'en servir.

Matras.

Les *matras* sont des bouteilles à col plus ou moins long, dont les Chimistes se servent pour faire des digestions, des macérations, & dont les Orfèvres se servent pour les dissolutions de l'or & de l'argent, dans les départes.

La forme des *matras* est diversifiée ; il y en a dont le ventre est sphérique, ce sont les *matras ordinaires* ; d'autres qui sont applatis par le fond, on les appelle *matras à cul plat* ; ce sont ceux dont les Orfèvres se servent de préférence.

Le plus commode de tous les *matras*, quand on ne travaille pas sur une grande quantité de matière, est une fiole à médecine.

Les *matras* servent aussi souvent de réci-
piens ; on coupe assez ordinairement le col
de ceux qu'on emploie à cet usage, à deux
pouces environ du corps ; ils prennent alors
le nom de *ballon*.

Ballons

De la moufle.

La moufle est un demi-cylindre en terre cuite, fermé par un bout, & dans lequel on place les coupelles, dans les opérations de l'affinage & de l'essai.

La moufle ne doit avoir aucune autre espèce d'ouverture que celle qu'on lui pratique sur le devant; on y fait quelquefois deux trous sur les côtés, & un dans le fond; mais ces trous nuisent plus à l'opération qu'ils n'y sont utiles: ils ne servent tout au plus qu'à introduire de la cendre, & quelquefois même des fragmens de charbon embrasé, sous la moufle & dans les coupelles; ce qui ne peut que nuire au succès de l'opération. Ces trous sont encore un reste de l'ancien usage des registres, qu'il faut supprimer.

SECTION III.

Des poids d'essai.

Comme il seroit incommode & même dispendieux de faire l'essai sur une grande masse d'or & d'argent, on a inventé, pour expliquer les degrés de finesse de ces métaux, des poids imaginaires, appelés *deniers* pour l'argent, & *karats* pour l'or.

Des deniers.

Les deniers sont donc des parties fictives, dans lesquelles on suppose divisée une masse d'argent quelconque, pour en spécifier le degré de fin, ou le titre.

On suppose la masse d'argent dont on veut exprimer le titre, composée de douze parties égales qu'on nomme *deniers*; & si l'argent est absolument fin & ne contient aucun alliage, alors les douze parties de la masse sont toutes d'argent pur; & cet argent se nomme de l'argent à douze deniers. S'il y a dans la masse d'argent un douzième d'alliage, elle ne contient par conséquent, dans ce cas, qu'onze parties d'argent pur; & cet argent se nomme de l'argent à onze deniers, & ainsi de suite.

Pour être en état d'exprimer d'une manière plus précise le titre de l'argent, chaque denier se subdivise en vingt-quatre parties égales, qu'on nomme *grains*, & qui ne sont pas, comme on le voit, des grains de poids de marc, mais des parties ou fractions du denier, des grains fictifs par conséquent, comme le denier est lui-même un poids imaginaire.

Il faut observer, au sujet de ces deniers, que les essayeurs nomment aussi denier un

poids de vingt-quatre grains réels, ou le tiers d'un gros. Mais les grains du denier de fin sont fictifs & proportionnels, de même que ce denier, & se nomment *grains de fin*.

Du karat.

Le poids fictif pour déterminer le titre de l'or, est différent de celui de l'argent, & se nomme *karat*. Une masse quelconque d'or, supposée parfaitement pur, se divise idéalement en vingt-quatre parties ou karats : cet or pur est par conséquent de l'or à vingt-quatre karats. S'il contient un vingt-quatrième de son poids d'alliage, il n'est qu'à vingt-trois karats, & ainsi de suite.

Pour la plus grande précision, le karat de l'or se divise en trente-deux parties, qui n'ont d'autre nom que celui de *trente-deuxièmes de karat*. Ces trente-deuxièmes sont des poids proportionnels & relatifs, comme le karat lui-même.

En France, le poids réel ou de *semelle* qui est ordonné pour l'or, est de vingt-quatre grains poids de marc. Ce poids représente par conséquent, ou plutôt réalise les vingt-quatre karats ; chaque karat devient par-là un grain réel ; chaque trente-deuxième de

karat devient un trente-deuxième de grain.

On tolère cependant que les essayeurs ne prennent que douze grains & même six, pour leur poids de semelle; mais la justesse & la sensibilité de leurs balances doivent être bien plus grandes pour des poids aussi petits que ceux des fractions d'un poids principal de semelle, qui est lui-même si petit.

Nota. Le poids de semelle pour l'argent est aussi de vingt-quatre grains poids de marc: chaque denier est donc de deux grains réels, & chaque grain fictif se trouve par conséquent équivaloir à un douzième de grain.

C H A P I T R E I V.

Des substances métalliques.

S E C T I O N P R E M I È R E.

Propriétés générales des substances métalliques.

JE comprends ici sous le nom général de métal, non seulement les métaux proprement dits, mais encore les demi-métaux, qui tous ont les propriétés métalliques essentielles.

Les substances métalliques forment une classe de corps peu nombreuse, de la plus grande

importance dans le Arts, dans la Chimie, dans presque tous les usages de la vie. Ces substances ont des propriétés très-marquées, par lesquelles elles diffèrent totalement de tous les autres corps de la nature.

Ces propriétés qui caractérisent les métaux, sont,

1°. Leur pesanteur spécifique, qui est beaucoup plus considérable que celle d'aucun autre corps, même des terres & des pierres, qui sont les substances naturelles les plus pesantes après elles. Un pied cube de marbre pèse deux cent cinquante-deux livres; un pied cube d'étain, le plus léger des métaux, pèse cinq cent seize livres; un pied cube d'or pèse treize cent quarante-huit livres une once & quarante-huit grains.

2°. Leur brillant métallique, qui est différent du brillant de tout autre corps, & qui leur donne la propriété de réfléchir infiniment plus de rayons de lumière que ne le peut faire aucun autre: de là vient que les métaux dont les surfaces sont polies, forment des miroirs qui représentent les images d'une manière infiniment plus vive que toute autre matière; & de là vient que les miroirs de glace ne produisent leur effet qu'autant qu'ils

sont étamés : ainsi, les miroirs de glace ne sont, dans la réalité, que des miroirs métalliques.

3°. Leur opacité, qui est si parfaite, que, si mince que soit une lame de métal, on ne voit jamais le jour à travers.

4°. Leur densité, qui est la cause de leur pesanteur & de leur opacité, comme leur brillant dérive de la réunion de cette dernière propriété avec la première.

5°. Leur dureté, qui est moindre que celle des pierres vitrifiables.

6°. Leur malléabilité, genre de ductilité qui leur est particulier, & en vertu duquel ils cèdent à l'action du marteau.

7°. Leur ténacité, qui est plus grande que celle d'aucun autre corps.

8°. Enfin leur fusibilité, qui est infiniment plus grande que celle des terres & des pierres, si on en excepte la platine.

Toutes les substances métalliques sont solubles immédiatement par les acides ; mais ces derniers ne les dissolvent pas toutes indifféremment ; au contraire, chacune d'elles semble avoir parmi eux son dissolvant propre.

Les métaux s'unissent tous en général les uns avec les autres, & forment différens

alliages , qui ont tous des propriétés particulières.

Ils ne se mêlent point par la fusion avec aucune substance non métallique , pas même avec leur propre terre ou chaux.

Ils s'unissent en général avec le soufre, & forment avec lui des composés qui ressemblent beaucoup à leurs mines, qui ne sont pour la plupart que des combinaisons de métal & de soufre faites par la nature.

Il en est de même de l'arsenic, qui s'unit par la fusion, ou se trouve naturellement combiné avec une grande partie des substances métalliques.

Les métaux ont beaucoup d'affinité avec le phlogistique, & peuvent s'en charger par surabondance.

Les substances huileuses paroissent avoir de l'action sur tous les métaux; il y en a même quelques-uns qu'elles dissolvent entièrement.

Mais toutes les substances métalliques ne possèdent pas dans le même degré toutes ces propriétés. Quelques-unes, par exemple, manquent de ductilité & de ténacité; cependant comme elles acquièrent ces qualités par leur alliage avec celles qui en jouissent, ce

que ne fait aucun corps d'un autre genre ; il demeurera toujours vrai que, si elles en sont privées, elles sont au moins susceptibles de les acquérir, & conséquemment que ces propriétés appartiennent aux substances métalliques en général. Le zinc, par exemple, est un demi-métal qui n'est point malléable ; il le devient par ses combinaisons avec le cuivre, qui forment le laiton & les similors : le régule d'antimoine, le bismuth, alliés à l'étain, n'enlèvent point à ce métal sa ductilité. Au contraire, l'or & l'argent, qui sont les plus malléables des métaux, perdent de cette qualité lors même qu'on les allie entre eux.

On pourroit en dire autant du son : quelques substances métalliques sont sonores, & d'autres ne le sont point, mais sont susceptibles de le devenir par leurs alliages.

Il n'en est pas de même de la fixité ; quelques-unes sont absolument fixes & indestructibles au feu le plus violent ; d'autres y perdent une partie de leur phlogistique, s'y calcinent, & ont néanmoins un certain degré de fixité ; d'autres enfin perdent aussi leur phlogistique lorsqu'on les expose au feu à l'air libre, & se volatilisent si on les y expose dans des

vaisseaux clos; ce qui les distingue en trois classes; savoir,

Métaux
parfaits.

1°. Les métaux parfaits, qui possèdent toutes les propriétés que nous venons d'exposer, c'est-à-dire, la pesanteur, l'opacité, la ductilité, la fusibilité, & sur-tout la fixité au feu, l'indestructibilité. Cette dernière propriété est la seule qui caractérise cette première classe: en effet, l'or, par exemple, que nous regardons comme le plus parfait des métaux, est bien le premier en pesanteur, ductilité, & ténacité; mais il n'est que le cinquième pour la fusibilité, le sixième pour la dureté: l'argent le cède en pesanteur au plomb; en fusibilité, à ce dernier métal & à l'étain; en ténacité & en dureté, au fer: l'indestructibilité est donc le seul caractère distinctif de cet ordre de métaux.

Les métaux parfaits sont, l'or, la platine, & l'argent.

Plusieurs Chimistes mettent le mercure dans cette classe, dont il possède en effet les propriétés; mais sa volatilité en a déterminé d'autres à en faire une classe à part.

Métaux im-
parfaits.

2°. La classe suivante comprend les substances métalliques qui approchent le plus des métaux parfaits; ils n'en diffèrent qu'en

ce qu'ils ne sont point indestructibles, qu'ils perdent leur phlogistique, & se réduisent en chaux lorsqu'on les tient exposés au feu à l'air libre; ce qui les a fait nommer métaux imparfaits.

On compte quatre de ces métaux, le cuivre, le fer, l'étain, & le plomb.

3°. Les demi-métaux ont bien la pesanteur, l'opacité, la fusibilité des autres substances métalliques; mais ils ne sont point malléables, & sont volatils.

Demi-métaux,

Les demi-métaux sont au nombre de cinq; savoir, le régule d'antimoine, le régule d'arsenic, le bismuth, le zinc, le cobalt.

On a découvert depuis peu deux nouvelles substances demi-métalliques, le nickel & le régule de manganèse; mais on n'est pas encore bien assuré si ce sont vraiment deux demi-métaux particuliers, ou si ce ne sont pas plutôt des alliages métalliques.

Toutes les substances métalliques prennent, lorsqu'elles sont en fusion, une forme convexe, & cristallisent sous des figures régulières & constantes, par le refroidissement.



S E C T I O N I I.

Des propriétés particulières à quelques substances métalliques.

Après avoir traité, dans la section précédente, des propriétés générales des substances métalliques, j'ai cru qu'il étoit nécessaire, pour faciliter l'intelligence de ce que j'ai à dire sur l'alliage de quelques-unes d'entre elles avec l'or & l'argent, ainsi que sur les moyens de les en séparer, d'exposer ici, le plus succinctement possible, celles de leurs propriétés qui se prêtent ou s'opposent à cette séparation ; & celles qui l'opèrent. Enfin j'ai pensé qu'il étoit à propos de faire connoître au moins les caractères principaux des métaux qui entrent dans ces alliages, soit qu'on les y fasse entrer à dessein, soit qu'ils s'y rencontrent par hasard.

Du cuivre.

Le cuivre est un métal imparfait, d'une couleur rouge éclatante.

Il est plus dur, plus élastique, plus sonore, mais un peu moins ductile que l'argent.

Pesé à la balance hydrostatique, il perd entre un huitième & un neuvième de son poids.

Il a une saveur & une odeur très-marquées, & désagréables.

Il est de très-difficile fusion, & demande, pour être bien fondu, un degré de chaleur violent, & capable de le faire rougir à blanc.

Exposé à l'action du feu à l'air libre, il fume, se brûle, se détruit, & se calcine. Il communique à la flamme de belles couleurs vertes & bleues.

Le nitre le calcine très-bien, mais sans beaucoup de détonation.

Le soufre & le foie de soufre ont beaucoup d'action sur lui.

Le cuivre reçoit une grande altération de l'action combinée de l'air & de l'eau; il se couvre d'une rouille verte, qu'on nomme vert de gris, & qui est du cuivre en partie décomposé, privé d'une partie de son phlogistique.

Tous les acides le dissolvent facilement, & toutes les dissolutions de ce métal sont bleues ou vertes.

Les alkalis fixes & volatils, & toutes les

substances salines, ainsi que toutes les substances huileuses, le dissolvent.

Quelques substances métalliques ont plus d'affinité que lui avec les acides, & le précipitent de ses dissolutions : le fera principalement cette propriété.

Enfin le cuivre s'allie, par la fusion, avec tous les métaux & demi-métaux.

De l'étain.

L'étain est un métal d'une couleur blanche, approchante de celle de l'argent, mais plus sombre & un peu moins blanche.

Il est, après le plomb, le plus mou, le moins élastique, & le moins sonore des métaux.

Il perd dans l'eau un septième de son poids.

Il a, comme tous les métaux imparfaits, de la saveur & de l'odeur.

Il est beaucoup moins ductile que les métaux plus durs que lui; il l'est cependant assez pour s'étendre en feuilles très-minces.

L'étain est très-fusible, & se fond beaucoup avant de rougir.

Exposé

Exposé au feu à l'air libre, il se fond, & il se forme à sa surface, tant qu'il est fondu, une poudre grise, qui est une vraie chaux d'étain, connue dans les Arts sous le nom de cendre d'étain. Cette chaux perd, par la calcination, de plus en plus son phlogistique, & acquiert une couleur d'autant plus blanche qu'elle a été plus calcinée. On la nomme alors potée d'étain. La potée d'étain acquiert une dureté si considérable, qu'elle est en état de polir les métaux & les pierres précieuses.

Cette chaux d'étain est une des substances les plus réfractaires; elle n'est point vitrifiée par celle de plomb, comme on le voit par l'émail blanc, dans la composition duquel elle entre, & qui lui doit sa couleur.

Le nitre projeté sur l'étain en fusion & un peu rouge, détone avec une flamme vive; l'étain se trouve réduit en une chaux très-blanche.

Le soufre s'unit très-bien à l'étain par la fusion; il résulte de ce mélange une masse aigre & cassante, de plus difficile fusion que l'étain pur.

L'étain reçoit moins d'altération de l'action combinée de l'air & de l'eau, que n'en reçoit le cuivre. Sa surface se ternit à la vérité,

promptement à l'air ; mais l'espèce de rouille légère qui s'y forme, reste mince & superficielle, & ne fait pas les mêmes progrès que celle du cuivre.

Tous les acides dissolvent ce métal ; mais l'acide marin est celui qui le dissout avec plus de facilité : l'étain a même plus d'affinité avec cet acide, que n'en ont plusieurs autres substances métalliques : si on le traite avec le sublimé corrosif, par exemple, il s'empare de l'acide marin de ce sel, & en sépare le mercure.

L'étain s'allie, par la fusion, à toutes les substances métalliques, le fer seul excepté, & leur fait perdre leur ductilité en tout ou en partie, suivant les proportions ; & ce qu'il y a de plus remarquable à ce sujet, c'est que les métaux les plus ductiles, tels que l'or & l'argent, sont ceux dont l'étain détruit le plus facilement la ductilité : un seul grain d'étain, la vapeur même de ce métal, est capable d'aigrir & de rendre cassante une quantité d'or considérable.

Du fer.

Le fer est le plus dur de tous les métaux le plus élastique, le plus difficile à fondre après la platine.

Il est le plus léger après l'étain ; il perd dans l'eau entre un septième & un huitième de son poids.

Le fer est assez ductile pour être tiré en fils aussi fins que des cheveux.

Ce métal est de très-difficile fusion.

Exposé au feu avec le contact de l'air, son phlogistique se brûle ; il laisse même paroître, si on le chauffe jusqu'au rouge blanc, une flamme très-lumineuse ; il se détruit & se réduit en chaux de différentes couleurs, depuis le noir jusqu'au rouge de carmin.

Le fer détone avec le nitre, & produit des étincelles vives & brillantes. Après cette détonation, le fer est calciné & privé de son phlogistique.

L'action combinée de l'air & de l'eau convertir promptement sa surface en une rouille ou chaux privée de presque tout son phlogistique : cette rouille le pénètre, le ronge, & le détruit entièrement avec le temps.

Tous les acides le dissolvent : sa dissolution par l'acide vitriolique fournit, par évaporation & refroidissement, le sel connu sous le nom de vitriol vert, vitriol de mars, couperose verte.

Ce métal s'allie à toutes les substances

métalliques, à l'exception du mercure & du plomb.

Enfin le soufre s'unit au fer, & augmente considérablement la fusibilité de ce métal : si l'on applique une bille de soufre à un des bouts d'une barre de fer rouge à blanc, l'une & l'autre coulent en larmes ardentes.

Le fer est la seule substance connue dans la nature, qui soit attirable par l'aimant, & qui puisse acquérir la vertu magnétique. Cette propriété sert à le faire reconnoître dans des mélanges où il est d'ailleurs peu sensible, & même à le séparer, lorsqu'il n'est qu'interposé avec d'autres corps, & point adhérent.

Du mercure.

Le mercure, ou vis-argent, a la pesanteur spécifique, l'opacité, le brillant métallique, & l'indestructibilité des métaux parfaits : mais il en diffère en ce qu'il est volatil & s'élève en vapeurs de même que les liqueurs, & principalement en ce qu'il est toujours fluide.

Le mercure est, après l'or & la platine, la plus pesante des substances métalliques ; il ne perd dans l'eau qu'environ un quinzième de son poids. Un pied cube de mercure pèse neuf cent quarante-sept livres.

Le feu ne lui occasionne aucune altération ; il n'éprouve aucun changement par une chaleur qui n'excède point celle de l'eau bouillante ; il se forme seulement à sa surface un peu de poudre grise , qui n'a besoin que d'une simple trituration pour reparoître sous sa forme de mercure coulant. Si on l'expose à un degré de chaleur supérieur , & à peu près double de celui de l'eau bouillante , alors il se réduit en vapeurs & se dissipe ; mais sans qu'il ait éprouvé la moindre altération. Boerrhaave en a distillé une certaine quantité cinq cents fois , sans qu'il ait subi le moindre changement. Si on ne donne que le juste degré de feu qu'il peut supporter sans se volatiliser , alors il se change en une poudre rouge.

On se sert avantageusement , comme nous le verrons , de la volatilité du mercure , pour le séparer de l'or & de l'argent , avec lesquels on l'a amalgamé pour divers usages.

Ce métal n'éprouve aucune altération par l'action combinée de l'air & de l'eau ; il ne se couvre d'aucune rouille ; mais sa surface se charge jusqu'à un certain point de l'humidité de l'air : lorsqu'il y reste exposé quelque temps , il s'humecte ; & si on le fait couler

dans une assiette de faïence ou dans une capsule de verre , au lieu de rouler en une seule masse , il laisse des traînées , ce qui s'appelle faire la queue. Sa surface se charge aussi de beaucoup de poussière , & semble même l'attirer : si on le laisse à découvert dans un lieu où il n'y ait aucune poussière apparente , on trouve en peu de temps sa surface ternie par des poussières.

Il s'unit très-facilement au soufre , soit par la fusion , soit par la simple trituration : dans le premier cas , le composé qui résulte de sa combinaison avec le soufre , porte le nom de *cinabre* ; & c'est sous cette forme qu'on le trouve plus ordinairement dans le sein de la terre ; d'où vient à ce métal le nom de mercure revivifié du cinabre.

Tous les acides le dissolvent , mais avec plus ou moins de facilité : l'acide nitreux est celui qui le dissout le plus facilement ; & l'acide marin forme avec lui le sublimé corrosif.

Le mercure s'allie avec la plupart des métaux , & forme avec eux des espèces de pâtes , auxquelles on a donné le nom d'*amalgame*.

Il s'unit au plomb , par l'intermède du

bismuth , de manière qu'il en résulte un amalgame qui a toute la fluidité du mercure , & qui passe à travers le chamois & les linges les plus ferrés ; on peut l'allier ainsi à la moitié de son poids de plomb : on abuse quelquefois de cette propriété, pour le falsifier. Mais le mercure ainsi altéré est aisé à reconnoître par sa pesanteur spécifique, qui est moindre que lorsqu'il est pur ; à ce qu'il fait la queue , & qu'il noircit les doigts

Mercuré
falsifié.

Le mercure, comme tous les autres corps volatils, surmonte avec explosion les obstacles les plus forts, lorsque ses vapeurs n'ont pas la liberté de s'échapper ou de se condenser quand il est échauffé. Il fait encore explosion comme l'eau, lorsqu'on le jette sur les métaux en fusion, parce qu'il entre alors subitement en expansion dans toute sa masse.

Lorsque le mercure est sali par la poussière, on le passe à travers un linge ferré ou une peau de chamois.

Lorsqu'il est altéré par le mélange de quelques substances métalliques, si elles sont en petite quantité, on le triture avec le sel marin & le vinaigre, qui dissolvent les substances métalliques ; mais si elles y sont en grande

quantité, alors on est obligé d'avoir recours à la distillation.

Du plomb.

Le plomb nouvellement fondu ressemble assez à l'étain; mais il est plus noirâtre.

Ce métal est peu sonore, le plus mou & le moins élastique de tous les métaux, & aussi le moins malléable & le moins tenace; c'est enfin le métal le plus imparfait.

De même que tous les métaux imparfaits, le plomb a une faveur & une odeur particulières.

C'est, après l'or, la platine, & le mercure, la plus pesante des substances métalliques. Il ne perd dans l'eau qu'entre un onzième & un douzième de son poids.

Il est très-fusible, & se fond bien avant que de rougir.

Aussi-tôt qu'il est fondu, il se calcine; sa surface se recouvre continuellement d'une cendre ou chaux grise, assez semblable, pour le coup-d'œil, à celle de l'étain, mais qui en diffère essentiellement, en ce que si on continue à la calciner, au lieu de devenir de plus en plus blanche, elle prend une

couleur jaune qui passe par diverses nuances jusqu'au rouge.

La chaux d'étain est, comme nous l'avons vu, une des substances les plus réfractaires; celle de plomb au contraire est, de toutes les chaux métalliques, la plus fusible, celle qui se change le plus facilement en verre. Ce verre est si fluide & si actif, qu'il s'échappe, comme l'eau, à travers les creusets le plus compacts. Le plomb, en se vitrifiant ainsi, vitrifie avec lui toutes les chaux des métaux imparfaits & des demi-métaux, celle d'étain seule exceptée, & les entraîne avec lui à travers les pores des creusets: c'est sur cette propriété qu'est fondé l'art de la coupellation.

Le plomb se ternit promptement par l'action combinée de l'air & de l'eau; il se forme à sa surface une petite rouille grise & fort légère, qui le décompose & le détruit, moins promptement cependant que le cuivre & le fer ne sont ainsi détruits par leur rouille.

Tous les acides le dissolvent; il présente avec eux des phénomènes assez semblables à ceux que nous verrons que présente l'argent, traité avec les mêmes acides.

Il s'allie avec toutes les substances métal-

liques, le fer seul excepté, avec lequel il refuse opiniâtement tout alliage.

Enfin il s'unit facilement au soufre par la fusion, & il détone avec le nitre.

Argent dans
le plomb.

Le plomb est rarement pur; il contient ordinairement de l'argent; ce qui rend quelquefois les essais infidèles, comme je le dirai en traitant de l'essai.

Cuivre dans
le plomb.

Je démontrerai aussi, en traitant de la révifification de l'argent de la lune cornée, qu'il n'y a point de plomb qui ne contienne plus ou moins de cuivre.

Avantage
du bismuth
sur le plomb,
pour l'essai.

Ce défaut de pureté du plomb a fait préférer le bismuth à ce métal par plusieurs Chimistes; le bismuth, en effet, jouit de toutes les propriétés qui rendent le plomb propre à l'essai & affinage de l'argent & de l'or, & il a sur lui l'avantage d'être plus pur, de n'être point altéré par le mélange de l'argent (1)

(1) M. Sage, dans son Art d'essayer l'or & l'argent, dit qu'il a retiré un gros vingt-quatre grains d'argent par quintal de régule de bismuth qu'il a essayé: mais cette quantité est si petite, qu'elle ne sauroit influer en rien sur la justesse des essais. Le bismuth que M. Sage a essayé ne contient presque pas plus d'argent que le plomb le plus pauvre, appelé plomb gueux: ce demi-métal l'emporte sur le plomb, en ce qu'il ne contient pas de cuivre.

ou du cuivre ; il paroît donc plus propre que ce métal , au moins aux expériences délicates où il s'agit de déterminer précisément les degrés de fin d'une masse d'or ou d'argent , & d'obtenir ces métaux parfaits , scrupuleusement exempts de l'alliage du cuivre.

Du régule d'antimoine , & de l'antimoine.

Comme l'antimoine sert à la purification de l'or , je ne puis me dispenser de faire connoître ses principales propriétés , ou plutôt celles de sa partie métallique , de son régule.

Le régule d'antimoine est un demi-métal de couleur blanche brillante , disposé par lames appliquées les unes sur les autres.

Ce demi-métal est médiocrement dur , n'a , comme tous les demi-métaux , aucune ductilité , & se brise en fragmens sous les coups du marteau.

Il se fond à une chaleur très-moderée , & aussi-tôt qu'il commence à rougir.

Si on le chauffe modérément , il se calcine & se convertit en une chaux d'abord grise , & qui passe , par diverses nuances , jusqu'au blanc.

Mais si on le chauffe fortement , il fume & se dissipe en vapeurs , parce qu'il est demi-

volatil, comme le font tous les demi-métaux.

Le nitre détone avec le régule d'antimoine, & accélère beaucoup sa calcination, comme il le fait à l'égard de tous les métaux imparfaits.

Le soufre combiné avec le régule d'antimoine, forme l'*antimoine* : c'est sous cette forme qu'on le trouve ordinairement dans la terre.

L'antimoine est de couleur grise noirâtre, & arrangé par aiguilles brillantes.

Il est composé de parties égales de soufre & de régule d'antimoine.

Les substances métalliques dont je viens d'exposer les principales propriétés, étant les seules qu'on a coutume d'allier avec l'or & l'argent, ou qui se trouvent naturellement alliées avec ces métaux parfaits, les seules enfin dont j'aurai occasion de parler dans le cours de mes explications sur la théorie des diverses opérations qui font l'objet de ce *Traité* ; je ne parlerai d'aucune des autres, à l'exception néanmoins de la platine, sur laquelle je vais jeter un coup-d'œil rapide.

De la platine.

La platine tire son nom du mot espagnol *platina*, qui signifie, en françois, petit argent : comme elle a beaucoup de propriétés communes avec l'or, on la nomme aussi *or blanc*.

C'est dans les mines d'or de l'Amérique Espagnole, & en particulier dans celles de Santafé, près de Carthagène, qu'on a trouvé la platine.

Ce métal se trouve dans les mines en petits grains anguleux, dont les angles sont un peu arrondis, d'une couleur métallique blanche, livide, assez peu éclatante, qui tient du blanc de l'argent & du gris du fer ; en sorte qu'au premier coup-d'œil elle ressemble assez à de la grosse limaille de fer : ces grains sont assez lisses, & doux au toucher, ductiles pour la plupart.

La platine égale presque l'or en pesanteur spécifique ; comme lui, elle n'a aucune saveur ni odeur ; elle n'éprouve aucune altération de l'action combinée de l'air & de l'eau, & ne se rouille pas ; elle est indestructible par l'action long-temps continuée du

feu le plus fort ; elle résiste, comme lui, à l'action de tous les acides simples, & ne cède qu'à celle de l'eau régale ; elle soutient de même l'opération de la coupelle ; & enfin le soufre ne l'attaque point, & le foie de soufre la dissout.

Toutes ces propriétés de la platine sont, comme nous le verrons, celles de l'or ; mais elle en diffère en ce qu'elle est presque infusible, & par quelques autres propriétés qui n'ont aucun trait avec nos opérations, & qu'il ne m'importe pas par conséquent de faire connoître.

Quoiqu'infusible tant qu'elle est seule, la platine se fond cependant à l'aide des métaux avec lesquels on l'allie : parties égales d'or & de platine fondus ensemble à un feu violent, forment un alliage qui coule librement dans la lingotière ; une partie de platine & quatre parties d'or se fondent encore plus facilement. Je traiterai plus en détail de l'alliage de l'or avec la platine, dans le chapitre suivant.



S E C T I O N I I I.

Des règles générales de l'alliage des substances métalliques.

Le nom d'alliage est employé, en Chimie, pour désigner l'union des différentes matières métalliques les unes avec les autres, par la fusion ou par l'amalgame.

L'alliage de deux métaux est un nouveau composé qui, suivant la règle générale, doit participer des métaux qui le composent; ce qui n'est cependant pas rigoureusement vrai dans tous les alliages; car l'or allié à l'argent, par exemple, ne devient pas soluble par l'eau-forte: quelques-unes des propriétés des métaux qui forment un alliage, sont même augmentées ou diminuées par cette union: la ductilité d'un métal composé de deux ou plusieurs métaux, est communément moindre que celle des mêmes métaux lorsqu'ils sont seuls; un mélange d'or & d'argent est moins ductile que chacun de ces métaux ne l'est séparément: l'or devient aigre avec l'étain, qui lui même est très-ductile.

La pesanteur spécifique des métaux change aussi dans leurs alliages; quelquefois elle est

moyenne entre celle des métaux qui les composent ; quelquefois elle est moindre ; souvent elle est plus grande.

On peut dire aussi la même chose de la couleur des substances métalliques alliées les unes avec les autres ; elle ne répond pas plus exactement aux propriétés du mixte.

L'alliage augmente la fusibilité des substances métalliques ; cette règle est générale : la platine, qui est infusible tant qu'elle est seule, entre en fusion lorsqu'on la mêle avec l'or, avec l'argent, avec le plomb, &c.

Les alliages des métaux sont ou naturels ou artificiels. Les premiers sont ceux qui sont faits par la nature, tels que sont la plupart des minéraux, qui contiennent tous plusieurs métaux alliés les uns avec les autres : l'or natif est toujours plus ou moins allié d'argent ; l'argent natif contient aussi toujours plus ou moins d'or. Les alliages artificiels sont ceux qu'on fait exprès de plusieurs métaux les uns avec les autres, pour différens usages.

Je parlerai des divers alliages de l'or & de l'argent, & de leurs usages dans l'Orfèvrerie, lorsque je traiterai particulièrement de chacun de ces métaux.

S E C T I O N

S E C T I O N I V.

De la soudure.

On nomme soudure, un alliage métallique, & quelquefois un métal très-fusible, au moyen duquel on joint, d'une manière solide, des pièces métalliques les unes avec les autres.

Tout l'art de souder est fondé, 1°. sur le principe général que nous avons posé, qu'il n'y a que les substances métalliques, & dans leur état de plus parfaite métalléité, qui puissent s'unir complètement entre elles; & l'on en peut déduire facilement la raison de toutes les pratiques des différentes espèces de soudure.

2°. Comme le métal à souder ne doit pas être fondu, & qu'il faut qu'il y ait fusion au moins d'une des substances métalliques qu'on veut unir, il faut nécessairement que le métal ou l'alliage métallique qui doit servir de soudure, soit plus fusible que le métal à souder.

3°. Nous venons de voir dans la section précédente, que l'alliage augmente beaucoup la fusibilité des substances métalliques: c'est à cette propriété que sont dues toutes les soudures qu'on emploie dans l'Orfèvrerie. La soudure de l'or est un alliage d'or & d'argent, ^{Soudure de l'or & de l'argent}

ou d'argent & de cuivre ; celle de l'argent, un alliage d'argent & de cuivre. Les proportions varient selon le degré de fusibilité dont a besoin.

4°. Quelque fusible que puisse être la soudure qu'on emploie, on en accélère encore la fusion, en y saupoudrant du borax.

5°. Lorsqu'on a à souder des bijoux qu'il n'est pas possible d'exposer à l'action du feu, pas même à celle du chalumeau, on les soude à l'étain.

6°. Excepté pour l'or & l'argent qui ne se calcinent point, mais dont les surfaces qu'on veut souder doivent néanmoins être nettoyées de toutes parties hétérogènes, il faut absolument racler jusqu'au brillant celle de tous les métaux qu'on veut souder, sans quoi la soudure ne s'y attacheroit point, en conséquence du principe général que j'ai posé en tête de cette section.

S E C T I O N V.

De l'amalgame.

L'alliage du mercure avec les métaux, connu sous le nom d'amalgame, suit les règles de tous les alliages métalliques ; mais il a

quelques propriétés qui lui sont particulières.

Le mercure ne peut, ainsi que tous les autres métaux, contracter aucune union avec les chaux métalliques; mais il s'allie plus ou moins facilement avec presque toutes les substances métalliques.

Comme le mercure est habituellement fluide, & qu'il suffit, pour la plupart des combinaisons, qu'un des deux corps qui doivent s'unir soit liquide, il s'ensuit qu'on peut amalgamer le mercure avec la plupart des substances métalliques, sans le secours du feu.

Il y a en général deux moyens de faire les amalgames; le premier à froid & par simple trituration; & le second, par la fusion du métal avec lequel on veut unir le mercure, & dans lequel, lorsqu'il est fondu, on en mêle la quantité qu'on juge à propos.

Le mercure, en s'unissant aux métaux, les rend en général friables, & capables de se réduire presque en poudre, quand il n'est qu'en petite quantité; s'il est en quantité plus grande, il les réduit en masses pétrissables, en une espèce de pâte.

L'or, & après lui l'argent, sont les métaux

avec lesquels le mercure s'unit le plus facilement. Il suffit que le mercure soit légèrement frotté sur un morceau d'or ou d'argent, ou qu'il séjourne quelque temps dans un vase formé de l'un de ces métaux, pour qu'il les dissolve. Si c'est une pièce d'or, par exemple, on observe que l'endroit qui a été touché par le mercure devient blanc comme de l'argent; & si la pièce d'or est mince, elle n'a plus de consistance en cet endroit, & se brise avec la plus grande facilité. Mais on accélère considérablement l'amalgamation du mercure avec l'or & l'argent, si on emploie ces métaux réduits en lames très-minces, en parties très-fines.

Quoique l'or & l'argent s'amalgament parfaitement à froid avec le mercure, cependant la chaleur facilite beaucoup & accélère leur union; mais comme, d'un autre côté, l'alliage facilite beaucoup la fusion des substances métalliques, il suit de ce principe, qu'il suffit de faire rougir les métaux difficiles à fondre, & qu'on a réduits en petites parties, & de les triturer avec le mercure.

Je terminerai cet article, en observant qu'il seroit très-imprudent de faire fondre les métaux qui demandent une grande chaleur pour

leur fusion , comme l'or , par exemple , & d'ajouter le mercure dans ce métal fondu , à dessein de l'amalgamer , parce que , non seulement le mercure se dissiperoit pour la plus grande partie en vapeurs , avant de s'être uni au métal , mais encore parce qu'il y auroit danger d'explosion de sa part , pour les raisons que j'ai exposées au mot mercure , dans la seconde section de ce chapitre , page 132.

L'amalgame à froid est en usage dans l'Orfèvrerie pour séparer l'or & l'argent des matières pierreuses ou terreuses dans lesquelles ils sont mêlés , lorsqu'on fait la lavure : il sert aussi quelquefois pour dorer ou argenter ; mais on préfère pour l'ordinaire l'amalgame à chaud pour ces dernières opérations.

Je crois m'être assez étendu , dans ces quatre chapitres , sur tout ce qu'il est nécessaire de connoître pour bien entendre la théorie des opérations dont j'ai à rendre compte ; & au moyen de ces préliminaires , j'espère que rien n'étant dans le cas d'arrêter la marche de mes explications , elles en seront d'autant plus faciles à saisir : c'est au moins dans cette vue que j'ai embrassé ce plan.

C H A P I T R E V.

De l'or.

L'OR est le plus parfait de tous les métaux.

Lorsqu'il est bien pur, il n'a ni saveur ni odeur.

Pesanteur
spécifique de
l'or.

Il est le plus pesant de tous les corps connus ; il ne perd dans l'eau que d'un dix-neuvième à un vingtième de son poids. Un pied cube d'or pèse treize cent quarante-huit livres une once & quarante-huit grains.

Sa dureté. Sa dureté est moyenne entre celle des métaux durs & celle des métaux mous.

Sa ductilité. Sa ductilité surpasse celle de tous les autres métaux ; une once d'or peut dorer & recouvrir un fil d'argent de quatre cent quarante-quatre lieues. Boerrhaave rapporte, d'après Cassius, qu'un artisan d'Ausbourg a eu l'adresse de tirer d'un seul grain d'or un fil de cinq cents pieds (1). L'art du Batteur d'or fournit

(1) On lit, dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1713, qu'une once de ce métal peut être tirée à la filière en un million quatre-

encore une nouvelle preuve de la prodigieuse ductilité de ce métal : une once d'or peut, étant réduite en feuilles par cet artisan, couvrir un espace de seize cents pieds trois pouces & une ligne carrés.

La ténacité de l'or est aussi plus grande Sa ténacité, que celle de tout autre métal. Un fil d'or d'un dixième de pouce de diamètre, soutient un poids de cinq cents livres avant de se rompre.

Lorsqu'on le bat à froid pendant un certain temps, ou qu'il a été violemment comprimé dans une filière, il perd de sa ductilité, acquiert de la roideur, de l'élasticité ; il s'écroute enfin. On lui rend sa première ductilité par le recuit, qui consiste à le faire rougir & le laisser refroidir de lui-même. Son écrouissement.

L'or ne reçoit aucune altération de l'action de l'air, de celle de l'eau, ni de celle combinée de ces deux élémens, ni enfin d'aucune des exhalaisons qui flottent ordinairement dans l'atmosphère. Il est aisé de le remarquer par les dorures des édifices publics, Son inaltérabilité à l'air.

vingt-quinze mille pieds de long ; c'est-à-dire, en un fil de soixante-treize lieues de longueur, à deux mille cinq cents toises la lieue.

Moyen de
le nettoyer.

qui résistent à toutes les vapeurs des villes, même les plus peuplées. Si la couleur jaune foncée & éclatante, qui fait en partie l'excellence de ce métal, semble se ternir, ce n'est que par la simple adhésion des corps étrangers : sa beauté peut se rétablir sans faire aucun tort au métal, quelque délicatement figuré qu'il soit, & sans rien enlever de sa surface, toute mince & délicate qu'elle puisse être, par le moyen de certaines liqueurs qui dissolvent les saletés qui s'y sont attachées : telles sont la solution du savon, des alkalis fixes, les alkalis volatils, l'esprit de vin rectifié.

On observera qu'on ne doit jamais se servir du savon, ni des liqueurs alkalines pour les galons, les broderies, ni le fil d'or tissu parmi la soie ; car en nettoyant l'or, elles rongent la soie, & changent ou font décharger sa couleur : mais on peut employer l'esprit de vin, sans appréhender qu'il attaque la couleur ni la qualité du sujet.

La fusion. Exposé au feu, l'or rougit d'abord, & quand il est rouge ardent comme un charbon allumé, il se fond aussi-tôt : sa surface a pour lors une couleur d'un vert bleuâtre & lumineuse. Le degré de chaleur est un point

essentiel dans la fusion de l'or : s'il n'est que précisément mis en fusion, il se trouve toujours cassant. Une augmentation de chaleur considérable au delà de ce point, est nécessaire pour lui donner toute sa malléabilité. Lorsqu'on a obtenu cette fluidité nécessaire, il ne faut que verser ce métal dans une lingotière froide, pour le rendre aussi cassant que s'il n'eût pas eu d'abord un degré de chaleur suffisant. On a communément attribué cette qualité cassante à d'autres causes : la plupart des Chimistes ont écrit qu'un morceau de charbon qui tombe sur l'or en fusion, suffit pour le rendre cassant ; mais il paroît que c'est une erreur. Dans la monnoie royale de Suède, on est dans l'usage de couvrir toujours l'or de charbon en le fondant, & cependant il conserve en entier la malléabilité qu'il avoit auparavant.

Quand l'or est divisé en petites parties, comme en limaille, quoique les particules soient amenées ensuite à un état de fluidité parfaite, elles ne se réunissent pas aisément en une seule masse, & il y en a souvent beaucoup qui restent sous la forme de globules séparés. On juge que cet effet est causé par de petits atomes de poussière ou autres

Assemblage
de l'or.

matières étrangères, adhérentes aux surfaces des particules, & qui en empêchent la réunion. On écarte cet obstacle en y projetant du nitre ou du borax, dont l'un brûle & détruit, & l'autre dissout & vitrifie ces substances. C'est ce que les Orfèvres appellent assembler l'or. Ils préfèrent ordinairement le nitre au borax, parce qu'ils ont remarqué que ce dernier blanchit ou pâlit un peu l'or.

Son inde-
structibilité.

On n'a jamais observé que les plus grands degrés de feu artificiel, continués pendant un long espace de temps, fussent capables de causer à l'or aucune altération. Kunckel fait mention d'une expérience où l'or fut exposé pendant trente semaines à un feu de verrerie, sans recevoir aucune altération sensible dans sa qualité, ni aucune diminution dans son poids.

Sa volati-
lité.

Cette fixité de l'or n'est cependant point absolue; il s'est volatilisé au foyer d'un miroir ardent de trois à quatre pieds de diamètre: mais M. de Fourcroy observe que la fumée qui s'est élevée de sa surface dans cette expérience, reçue sur une lame d'argent, l'a dorée: il a donc conservé son indestructibilité, malgré la violence extrême du feu auquel il a été exposé.

SECTION PREMIÈRE.

*Des moyens de dissoudre l'or, & de le séparer
ensuite de son dissolvant.*

L'or n'est attaqué par aucun acide simple; mais il cède à l'action dissolvante du mélange de l'acide marin & de l'acide nitreux: cet acide mixte, qui est le vrai dissolvant de l'or, porte le nom d'eau régale; il peut se préparer de plusieurs manières.

1°. En mêlant deux parties d'acide nitreux ou eau-forte avec une partie d'acide marin ou esprit de sel; on a remarqué que ces proportions sont celles qui réussissent le mieux pour opérer la dissolution de l'or.

Composi-
tion de l'eau
régale.

2°. En dissolvant une partie de sel marin dans quatre parties d'acide nitreux.

3°. Enfin en dissolvant une partie de sel ammoniac dans quatre parties d'acide nitreux. Cette dernière méthode de composer l'eau régale est la plus usitée, la seule généralement connue des Orfèvres.

Toutes ces eaux régales dissolvent l'or avec effervescence: on les fait chauffer pour accélérer la dissolution.

La dissolution de l'or par l'eau régale est

Dissolution
de l'or.

d'une couleur jaune brillante, qui ressemble à celle de l'or même. Elle est très-corrosive; elle teint la peau d'une couleur pourpre foncée.

Or précipité de son dissolvant.

En trempant une lame de cuivre rouge bien avivée, dans la dissolution d'or étendue d'eau, l'or se précipite avec son brillant métallique, & d'une forte couleur rougeâtre, qui lui vient de quelques atomes cuivreux qui y sont mêlés.

Comme cette séparation de l'or d'avec l'eau régale qui l'avoit dissout, suit les mêmes lois que celles de l'argent dans l'opération du départ, je remets à cet article l'explication de sa théorie.

A l'exception de la platine, toutes les substances métalliques solubles par l'eau régale, peuvent, de même que le cuivre, séparer l'or de sa dissolution, & le rassembler sous son brillant & pourvu de toutes ses propriétés : l'or ainsi rassemblé est, comme je l'ai observé, allié à une certaine quantité du métal qui a servi à le précipiter ; c'est pour cette raison qu'on préfère le cuivre, comme étant celui de tous les métaux qu'on lui allie de préférence.

Mais si l'on vouloit obtenir l'or absolument pur, alors il faudroit verser dans sa dissolution une suffisante quantité de dissolution de plomb par l'acide nitreux. Ces deux métaux se précipitent ensemble; le plomb est précipité par l'acide marin de l'eau régale, & l'or, parce qu'il ne peut se tenir en dissolution dans l'acide nitreux seul. En tenant ensuite cet alliage en fusion un temps suffisant, le plomb se scorifie, & laisse l'or absolument pur. Je ne connois pas d'opération qui donne de l'or plus pur que celle-ci; je l'ai répétée plusieurs fois dans mes Cours, & elle m'a toujours fourni de l'or à vingt-quatre karats.

Moyen
d'obtenir
l'or le plus
pur.

Le fer dissout par l'acide vitriolique ou le vitriol vert, la couperose verte, dissoute dans l'eau, précipitent l'or sous la forme d'une poudre d'un rouge brun obscur, à cause du fer qui se précipite avec lui. Comme les solutions vitrioliques de fer ne précipitent de l'eau régale aucune substance métallique connue, excepté l'or, cette expérience fournit une méthode très-commode pour le reconnoître.

Moyen de
reconnoître
l'or dans
toute disso-
lution.

Les alkalis fixe & volatil, & les terres absorbantes précipitent l'or de sa dissolution: cette

précipitation a lieu, à raison de ce que les acides de l'eau régale, ayant plus d'affinité avec ces substances salines & terreuses, qu'elles n'en ont avec l'or, abandonnent ce métal, pour s'unir avec elles.

Or fulmi-
nant.

Il y a une observation essentielle à faire sur la précipitation de l'or par les alkalis fixe & volatil; c'est que, si l'eau régale a été composée avec le sel ammoniac, le précipité qui s'en fera par l'alkali fixe, fera fulminant; le même effet aura lieu si on précipite par l'alkali volatil, l'or dissout par une eau régale, préparée, soit par le mélange des acides marin & nitreux, soit par le sel marin dissout dans ce dernier acide.

L'explosion de l'or fulminant est plus violente que celle de toute autre espèce de matière connue: elle se fait à un moindre degré de chaleur que celle de toute autre matière explosible; il suffit même de le broyer grossièrement dans un mortier, pour exciter son explosion. On a éprouvé que quelques grains d'or fulminant agissent avec autant de force que plusieurs onces de poudre à canon.

Cet exposé suffit pour faire sentir l'impossibilité de fondre ce précipité au premier degré de chaleur; il feroit une explosion

capable de tout renverser : on ne peut se faire d'idée des effets terribles que produiroit la détonation d'une once d'or fulminant.

On ne doit donc jamais se servir des alkalis fixe & volatil pour rassembler l'or, sans faire la plus sérieuse attention à ce que je viens de détailler; le plus sûr, pour des personnes qui ne sont point assez familières avec la théorie chimique de cette expérience, c'est de rassembler l'or par le moyen de la lame ou plaque de cuivre : la quantité de ce dernier métal qui se précipite avec lui, est trop petite pour mériter attention; cela est si vrai, qu'on est obligé de lui ajouter encore pour le mettre au titre de l'ordonnance.

On enlève à l'or la propriété fulminante, soit en le faisant digérer dans une liqueur alcaline ou dans l'acide vitriolique, soit en le mêlant avec le soufre, & faisant brûler lentement ce dernier : mais cette expérience est très-dangereuse; il vaut mieux le décomposer par les deux premiers moyens.

Moyen d'enlever à l'or fulminant la propriété de détoner.



S E C T I O N I I.

*Des divers alliages de l'or usités dans l'Orfè-
vrerie.*

L'or s'allie, par la fusion, avec toutes les substances métalliques; il perd alors plus ou moins de sa couleur & de sa ductilité; plusieurs même le rendent aigre & cassant. Le cuivre est le seul métal qui n'altère pas sa couleur.

Alliage de
l'or avec l'ar-
gent.

L'argent s'unit à l'or par la fusion dans toutes proportions. Ces métaux alliés perdent fort peu de leur ductilité; mais ils acquièrent de la roideur & de l'élasticité. Une vingtième partie d'argent rend l'or sensiblement pâle. Cet alliage s'accorde assez bien avec les règles de proportion de l'alliage: la pesanteur spécifique n'est augmentée que de très-peu de chose.

Avec le
cuivre.

Le cuivre donne à l'or beaucoup de roideur & de dureté, ne diminue pas beaucoup sa ductilité, & rehausse sa couleur. La pesanteur spécifique de cet alliage est plus grande que les proportions de l'alliage ne semblent l'indiquer. Le cuivre a encore la propriété de rendre l'or plus sonore, & moins susceptible

Insceptible de perdre sa ductilité par la vapeur du charbon; ce à quoi il est très-sujet.

L'or facilite la fusion du fer; ce qui a fait dire à M. Gellert, que l'or vaudroit mieux que le cuivre pour souder les petits ouvrages de fer ou d'acier. L'alliage du fer & de l'or est plus léger qu'il ne sembleroit devoir l'être. Avec le fer.

Les propriétés de l'argent & du cuivre, relativement à l'or, ont rendu son alliage avec ces métaux d'un très-grand usage dans l'Orfèvrerie, parce qu'il rend les ouvrages qu'on en fait plus fermes & plus propres à être travaillés; & dans la monnoie pour la même raison, & de plus, pour les droits du Prince, & pour payer les frais de la fabrique de la monnoie.

La propriété qu'a le cuivre de rehausser la couleur de l'or, tandis qu'au contraire l'argent l'affoiblit, a fait abandonner presque absolument l'alliage de ce dernier métal avec l'or. Il est cependant des cas où on ne peut se dispenser d'allier l'or sur l'argent, ou, comme disent quelquefois les Orfèvres, sur le blanc: c'est ainsi, par exemple, que doit être l'or destiné à être émaillé; s'il est allié sur le rouge, c'est-à-dire, sur le cuivre, les bords

de l'émail blanc verdissent pendant sa fonte, & cette couleur augmente à chaque fois qu'on remet la pièce au feu, pour y appliquer les émaux colorés: l'émail conserve au contraire toute sa blancheur, si la plaque qui lui sert de base est d'or allié d'argent.

Avec l'étain. L'étain s'unit à l'or, mais il le rend aigre; cela va même au point qu'une très-petite quantité d'étain, la seule vapeur même de ce métal, est capable d'enlever la ductilité à une grande quantité d'or. Cet alliage pèse moins que la règle de l'alliage ne sembleroit l'indiquer.

Avec le plomb. Le plomb s'unit en toutes proportions avec l'or; cet alliage est d'une pesanteur spécifique plus grande que la proportion du mélange ne sembleroit l'annoncer.

L'alliage du plomb avec l'or est en usage pour l'essai des mines & pour l'affinage, comme nous le verrons en traitant de l'opération de la coupelle, qui est toute fondée sur les propriétés de ce métal.

Ceux qui sont accoutumés à l'inspection de l'or diversément allié, peuvent juger à peu près, par la couleur de toute masse donnée, la proportion de l'alliage. On forme pour cela plusieurs compositions d'or avec diffé-

rentes proportions des métaux dont on l'allie d'ordinaire, & on en fait des espèces d'aiguilles, pour servir de pièces de comparaisons, qu'on nomme des touchaux. Après avoir nettoiyé le morceau d'or qu'on veut examiner, on fait une marque sur la pierre de touche avec cet or, & une autre tout auprès avec celle des aiguilles qui paroît en approcher davantage. Si la couleur des deux touches est la même, on juge que la masse donnée est de la même finesse que l'aiguille.

Le grand excès de pesanteur spécifique de l'or, au-dessus de celle des métaux auxquels on l'allie, fournit encore une méthode de juger la quantité d'alliage qu'il y a dans un mélange donné: mais nous avons vu que la pesanteur des métaux alliés ne s'accorde pas toujours avec les règles que les proportions du mélange semblent indiquer; ce qui fait que cette méthode ne peut pas servir à les déterminer avec précision.

On reconnoît jusqu'à un certain point la pureté de l'or allié de quelques métaux imparfaits, en le faisant rougir sur des charbons ardents; il noircit plus ou moins à sa surface.

L'or pur ne change absolument point de couleur.

L'acide nitreux ne fait de même aucune impression sur sa couleur lorsqu'il est pur, & la change lorsqu'il est allié.

Mais il s'en faut de beaucoup que toutes ces méthodes fassent connoître la quantité d'alliage qu'on peut avoir mêlé avec l'or; elles ne sont bonnes, tout au plus, qu'à faire voir que l'or n'est pas pur. Le meilleur moyen pour s'affurer du titre de l'or, est la coupellation par le plomb.

Le soufre, dont les vapeurs corrodent, & qui, à l'aide de la fusion, dissout & scorifie la plupart des métaux, n'a aucune action sur l'or: de là vient qu'on se sert d'or pour certains usages mécaniques, où les autres métaux sont détruits avec le temps par les vapeurs sulphureuses, comme le trou de la lumière des fusils. De là vient aussi qu'on peut séparer, comme nous le verrons, l'or de presque toutes les autres substances métalliques, en le fondant avec le soufre.

Quoique l'or résiste au soufre, il s'unit très-parfaitement au foie de soufre, qui est une combinaison de ce minéral avec l'alkali fixe.

Six parties de foie de soufre suffisent pour dissoudre par la fusion une partie d'or, de manière à ce qu'elle puisse être dissoute dans l'eau & passer à travers le papier.

SECTION III.

Des moyens de séparer l'or des substances métalliques avec lesquelles il peut être allié.

On ne parlera ici que des moyens qu'on a coutume d'employer pour affiner ainsi l'or; ils sont tous fondés sur les propriétés essentielles de ce métal.

Les opérations qu'on fait à ce sujet ont des noms particuliers, comme ceux d'affinage par le nitre, que les Orfèvres nomment simplement affinage;

De départ sec, ou par la fusion, qui se fait par le moyen du soufre, & qui est fondé sur la propriété que nous avons reconnue à ce minéral de se joindre facilement à presque tous les métaux, tandis qu'il ne touche point à l'or;

De purification par l'antimoine, qui est fondé sur la même propriété du soufre;

D'affinage par le plomb, qui porte aussi le nom d'essai ou de coupellation, comme

on nomme or d'essai ou de coupelle, celui qui a subi cette opération ;

De départ concentré ou cémentation, qu'on emploie lorsque l'or se trouve allié avec de l'argent en trop grande quantité pour qu'on puisse les séparer par l'eau-forte ;

De départ par l'eau-forte, ou simplement départ, qu'on pratique pour séparer l'or de l'argent, lorsqu'ils sont alliés dans des proportions convenables ;

Enfin, de départ inverse, qui a lieu lorsque la quantité de l'or surpasse celle de l'argent dans la masse.

De l'affinage de l'or par le nitre.

L'affinage de l'or par le nitre est fondé sur la propriété qu'a ce sel, ou plutôt son acide, de se combiner avec le phlogistique, de le brûler & le détruire en un instant ; & sur celle de l'or, de résister à cette action, ainsi que l'argent & tous les métaux parfaits, tandis qu'elle calcine tous les métaux imparfaits.

Procédé.

Ainsi donc si on stratifie avec du nitre de l'or allié à une ou plusieurs substances métalliques imparfaites, & qu'on tienné ce mélange en état d'incandescence pendant un

temps suffisant, ces dernières seront absolument détruites, & l'or restera parfaitement pur, ou au moins il ne sera plus allié qu'à l'argent ou à la platine.

Comme cet affinage s'opère rarement sur l'or seul, qu'il est au contraire très-ordinaire de l'employer sur ce métal allié à l'argent, ou sur ce dernier seul; je remets à en donner le procédé & la théorie dans le chapitre suivant.

A la rigueur, l'action du feu long-temps Affinage de l'or par la seule action du feu. continuée suffiroit pour affiner l'or; mais ce moyen seroit très-long: l'action du nitre est très-avantageuse, en ce qu'elle accélère infiniment la purification de ce métal.

Du départ sec.

Le départ sec ou par la fusion se fait par le moyen du soufre, qui a la propriété de se joindre facilement avec tous les métaux, tandis qu'il ne touche point à l'or.

Comme ce départ a moins été mis en pratique pour purifier l'or, qu'à dessein de le séparer d'avec l'argent; je remets au chapitre suivant à en donner le procédé.

De la purification de l'or par l'antimoine.

Procédé ordinaire.

Pour purifier l'or par l'antimoine, on fait ordinairement fondre ce métal dans un creuset assez grand pour que les deux tiers en demeurent vides; lorsque l'or est bien fondu, on jette dessus deux fois son poids d'antimoine cru, réduit en poudre; on recouvre aussitôt le creuset, & on laisse la matière en fonte pendant quelques minutes; après quoi, le mélange étant bien fondu, & chaud au point que la superficie en soit un peu étincelante, on le verse promptement dans un cône de fer qu'on a auparavant chauffé & graissé de suif; on le frappe sur le plancher pour faire tomber le régule au fond; & lorsque le tout est refroidi ou bien figé, on renverse le cône, & l'on retire la matière qu'il contient. Elle est distinguée en deux substances, l'une supérieure, composée du soufre de l'antimoine uni aux métaux qui étoient alliés avec l'or, & qu'on nomme scories; l'autre inférieure, qui est l'or uni avec une quantité de régule d'antimoine proportionnée à la quantité des métaux qui se sont séparés de l'or, pour s'unir au soufre de l'antimoine. On sépare d'un coup de marteau ce régule

d'or d'avec les scories qui le recouvrent.

Ce régule est d'autant moins jaune, que l'or étoit plus allié.

Au lieu de verser la matière en fusion dans un cône de fer, on peut, si l'on est bien assuré que le creuset soit bon, le retirer du feu, le poser sur le carreau, & l'y laisser refroidir.

La plupart de ceux qui ont traité de cette opération, ont dit qu'une seule fonte ne suffit pas ordinairement pour débarrasser l'or de tout son alliage, qu'il faut le refondre de la matière, avec la même quantité d'antimoine, une seconde & même une troisième fois, si l'or étoit fort allié. Je puis assurer, d'après des expériences réitérées, qu'en conduisant bien l'opération, on peut en une seule fonte, & avec la dose d'antimoine prescrite ci-dessus, débarrasser absolument l'or de tous les métaux qui altèrent sa pureté. Remarques

Pour bien entendre ceci, il faut savoir, 1°. que cette purification de l'or est fondée, d'une part, sur ce que ce métal ne peut s'unir avec le soufre, tandis que tous les autres, à l'exception cependant de la platine & du zinc, s'unissent à ce minéral; & d'une autre part, que tous les métaux ont

plus d'affinité avec le soufre, que n'en a le régule d'antimoine, d'où il arrive que lorsque l'on fond avec de l'antimoine cru, de l'or allié, les métaux qui lui sont unis se combinent avec le soufre de l'antimoine; tandis que la partie réguline, dégagée par eux de son soufre, se confond & s'unit avec l'or.

Secondement, il faut observer que les métaux alliés à l'or ne peuvent s'unir avec le soufre, qu'autant qu'ils sont en contact avec lui.

Il faut, en troisième lieu, que le soufre soit en quantité suffisante pour minéraliser tous les métaux alliés à l'or, & les faire fuser sous la forme de scories.

Examen du
procédé ordi-
naire.

Examinons maintenant si le procédé ordinaire que j'ai décrit est propre à remplir toutes ces conditions; & dans le cas contraire, voyons par où il est en défaut, & essayons à le rectifier.

J'ai dit que la dose d'antimoine qu'on emploie dans cette opération, est suffisante pour enlever à l'or tous les métaux qui altèrent sa pureté: & en effet, supposons l'or le plus bas, à seize, à quatorze karats même, ce qui donne de huit à dix parties d'alliage, sur

les vingt-quatre qui constituent sa masse, il en résultera qu'il faudra ajouter au plus huit à dix vingt-quatrièmes de soufre, conséquemment seize à vingt d'antimoine; ce qui ne fait pas son poids égal; or on y en ajoute le double: ce n'est donc pas faute de soufre que l'or ne se trouve pas suffisamment purifié; c'est donc à tort qu'on recommence la fonte une seconde & même une troisième fois, ajoutant à chaque fois une nouvelle dose d'antimoine; c'est donc plus mal à propos encore qu'on joindroit à ce minéral une certaine quantité de soufre pur, comme le conseillent quelques Auteurs; enfin ce n'est donc que par un vice de procédé que l'opération n'a pas tout le succès qu'on a droit d'en attendre.

En réfléchissant sur toutes les parties du procédé ordinaire, je pensai que puisque ce n'étoit pas au défaut de soufre qu'on devoit attribuer son incertitude (car il est essentiel de remarquer qu'il réussit quelquefois dès la première fonte), il ne pouvoit y avoir que le défaut de contact des substances métalliques avec ce minéral, qui pût s'opposer à leur scorification; & je crus apercevoir que le vice consistoit en ce qu'on donnoit d'abord au

Vices de
ce procédé.

mélange une chaleur trop considérable. L'or mis en fusion à ce degré de feu, me disois-je, se précipitant sous les scories, avec lesquelles il n'a plus alors de contact que par sa superficie, les métaux qui l'altèrent ne peuvent plus être saisis par le soufre; d'où il doit résulter que plus le feu a été violent & la fonte prompte, moins l'or a dû être purifié: c'est d'après ces vues, que, me trouvant dans le cas de purifier l'or par l'antimoine, dans une circonstance dont je rendrai compte incessamment, je procédai de la manière suivante, qui me réussit parfaitement.

Procédé
rectifié.

Après avoir mis l'or dans un creuset aux deux tiers vide, je le plaçai dans le fourneau de fusion; je laissai le cendrier entièrement ouvert, & la porte de la chappe bien fermée, & je donnai le feu de fusion: lorsque l'or fut rouge ardent & prêt à fondre, j'y jetai deux parties d'antimoine, je couvris sur le champ le creuset le plus exactement qu'il me fut possible; je fermai la porte du cendrier aux deux tiers, & laissai la porte de la chappe ouverte, afin d'entretenir le feu dans une action modérée, capable de tenir le mélange dans une sorte de fusion pâteuse, mais insuffisante pour lui procurer la fluidité qui

n'eût pas manqué de faire précipiter l'or ; je découvris de temps en temps le creuset , pour reconnoître ce qui se passoit dans son intérieur : j'observai que la matière , après avoir été pendant quelques minutes dans une fonte assez tranquille , se boursouffla & bouillonna légèrement , ou , pour parler le langage de l'art , fit une légère effervescence qui dura environ un demi-quart d'heure : à chaque fois que je découvris le creuset , le soufre s'allumoit ; mais il s'éteignoit dès que je l'avois recouvert. Dès que ce phénomène eut cessé , après avoir bien exactement fermé le creuset , je le recouvris entièrement de charbon ; je fermai la porte de la chappe , ouvris entièrement celle du cendrier , afin de donner un bon coup de feu , capable de faire entrer toute la matière en bonne fonte liquide. Après avoir ainsi soutenu le feu un quart d'heure , je le supprimai , en bouchant très-exactement le cendrier , & couvrant d'un tuileau le bout de tuyau qui termine la chappe. Lorsque le feu fut absolument éteint , & le fourneau suffisamment refroidi , c'est-à-dire , au bout d'une bonne heure , je retirai le creuset , & après l'avoir cassé , j'y trouvai , comme dans le procédé précédent , un culot d'or allié de

régule d'antimoine, recouvert de scories, que j'en séparai d'un coup de marteau.

L'or que j'obtins par ce procédé ne contenoit plus aucun métal étranger, comme je m'en assurai par des expériences ultérieures, après l'avoir débarrassé du régule d'antimoine qui s'y étoit uni pendant l'opération.

Procédé ordinaire pour séparer l'or du régule d'antimoine avec lequel il s'est allié dans l'opération.

Lorsque la fonte a été bien faite, il ne s'agit plus que de séparer l'or du régule d'antimoine avec lequel il se trouve allié : or ce demi-métal étant très-volatil & très-combustible, à la rigueur, il suffit, pour en débarrasser l'or, de le tenir en fusion pendant un temps suffisant : le régule d'antimoine se dissipe en fumée. Il est essentiel de ne point presser cette évaporation par une trop forte chaleur, sans quoi le régule d'antimoine enleveroit avec lui une partie notable de l'or : il faut donc aller doucement ; & cette opération devient fort longue lorsque le culot contient beaucoup de régule d'antimoine. On l'abrège en soufflant sur la surface de la masse métallique, parce que le contact de l'air continuellement renouvelé favorise & augmente en général l'évaporation de tous les corps, & en particulier celle du régule d'antimoine. A mesure que le régule se dissipe, & que l'or

se purifie, il exige plus de chaleur pour se tenir en fusion; ce qui oblige à augmenter un peu le feu vers la fin de l'opération: lorsqu'il ne reste plus qu'une petite quantité de régule, comme il est alors beaucoup plus recouvert par l'or & défendu de l'action de l'air, il lui faut aussi une chaleur beaucoup plus forte pour qu'il continue à s'évaporer; on voit même cesser entièrement la fumée du régule d'antimoine sur la fin de l'opération, quoiqu'il y ait encore un peu de ce demi-métal uni à l'or; on achève de l'en débarrasser par le moyen d'un peu de nitre qu'on jette dans le creuset, & qui calcine efficacement ce qui en reste.

Cette méthode de détruire le régule d'antimoine allié à l'or, est, comme on le voit, fort longue: c'est dans la vue de l'abrégé que les Chimistes ont fait fondre l'or à plusieurs reprises, en y projetant à chaque fonte une assez grande quantité de nitre. On par-

Vice de ce
procédé.

vient à la vérité, par cette manière d'opérer, beaucoup plus promptement que par la première, à purifier l'or de l'alliage du régule d'antimoine; mais elle est encore vicieuse, en ce qu'elle oblige à des fontes très-réitérées,

& qu'elle emploie une grande quantité de nitre inutilement & en pure perte.

C'est en combinant ces deux procédés, & en gouvernant le feu selon les circonstances, que je suis parvenu à purifier l'or de son alliage avec le régule d'antimoine en deux fontes. Voici comme j'opère.

Rectifica-
tion de ce
procédé.

Après avoir séparé le culot d'or des scories qui le recouvrent, je le mets dans un creuset que je place dans le fourneau de fusion; je lui donne le juste degré de chaleur nécessaire pour le mettre en fonte, & dès qu'il y est, le régule commence à fumer; je soutiens le feu, l'augmentant à mesure que la diminution de la proportion de ce demi-métal à celle de l'or, rend ce dernier moins fusible: lorsque le feu étant parvenu ainsi graduellement au degré de la fusion de l'or, il ne s'élève plus de fumée, je projette un peu de nitre, j'ôte le creuset du feu, & je jette l'or en grenaille la plus menue possible; je stratifie (1) ensuite cette grenaille avec un

(1) Stratifier se dit, en Chimie, de l'action d'arranger deux matières dans un creuset, en les posant lit sur lit: dans ce cas-ci, par exemple, on met d'abord un
cinquième

cinquième, ou au plus un quart de son poids de nitre de trois cuites, dans un creuset que je recouvre d'un couvercle percé dans son milieu d'un petit trou garni d'un bouchon de terre cuite que je mets ou ôte à volonté; je lute exactement le couvercle au creuset; je place ce dernier dans le fourneau de fusion; je l'entoure de charbons jusqu'un peu au-dessus des matières; je gouverne le feu, par le moyen des portes du fourneau, de manière à faire rougir médiocrement le creuset: alors je présente un charbon ardent au petit trou du couvercle. Si j'aperçois une lueur brillante autour de ce charbon, & que j'entende en même temps un sifflement léger, c'est une marque que l'opération va bien. Je soutiens le feu au même degré, jusqu'à ce que cet effet n'ait plus lieu; alors il faut augmenter le feu assez pour faire entrer l'or en bonne fusion, puis retirer le creuset du fourneau; & lorsqu'il est refroidi, on trouve

lit de nitre, puis un lit d'or, ensuite un second lit de nitre, & ainsi de suite jusqu'à ce qu'on y ait fait entrer toutes ses matières. Par cet arrangement, l'or se trouve toujours entre deux lits de nitre.

M

au fond l'or en un culot recouvert d'une scorie alkaline.

Si l'opération a été conduite comme je viens de l'exposer, l'or est absolument pur, & de la plus grande beauté.

On voit que la réussite de ce procédé, & la préférence qu'il mérite sur les deux précédens, résultent de ce qu'après avoir profité de la volatilité du régule d'antimoine pour en enlever la majeure partie, je ne me contente pas de projeter du nitre à la surface de la masse métallique; mais en la stratifiant avec ce sel, je la mets en contact avec lui par une infinité de points, tandis que lorsqu'elle est en fusion comme dans les procédés ordinaires, elle n'y est qu'à sa surface; d'où il suit qu'elle n'a d'action que sur la partie de régule que sa légèreté fait flotter sur l'or, à mesure qu'elle s'en sépare.

Observation sur les scories.

Si l'or qu'on a traité par ce procédé contenoit de l'argent, comme ce dernier métal n'est que minéralisé par le soufre, & non détruit, il ne faudroit pas jeter les scories; il est facile d'en retirer l'argent par un procédé que je donnerai en traitant du départ sec.

De l'affinage de l'or par le plomb, ou de la coupellation de l'or.

Comme la coupellation de l'or ne diffère en rien de celle de l'argent, je remets à en traiter dans le chapitre suivant.

Il en sera de même du départ concentré, de celui par l'eau-forte, & du départ inverse: toutes ces opérations sont, à la vérité, des moyens de purifier l'or; mais comme elles ont aussi pour objet spécial de le séparer de l'argent, & qu'elles sont fondées sur les propriétés de ce métal; j'ai cru que son histoire devoit en précéder la description; elle ne pourra que faciliter l'intelligence de leur théorie.

Des moyens de séparer l'étain allié à l'or.

Nous avons vu que la plus petite partie d'étain suffisoit pour enlever la ductilité à l'or; aussi a-t-on grand soin, dans les ateliers, d'éviter, autant qu'il est possible, le mélange de ces deux métaux: mais malgré toute l'attention qu'on peut y apporter, cet alliage se fait encore assez souvent. Ce qui y donne lieu sur-tout, ce sont les bijoux soudés à l'étain, qu'on fond pêle-mêle avec d'autres vieux

ouvrages en or. On a grand soin de les bien gratter, afin d'enlever le plus d'étain possible : mais cette opération ne suffit pas pour l'enlever totalement, & nous avons vu que la plus petite quantité prive de ductilité une masse d'or considérable.

Il seroit donc très-important de trouver un moyen d'enlever absolument l'étain qui a servi ainsi à souder les bijoux en or, on éviteroit par-là le besoin de faire des opérations longues, embarrassantes, & dispendieuses, pour le séparer de l'or. C'est à quoi je suis parvenu de la manière suivante.

Premier
procédé qui
m'a réussi.

Après avoir enlevé à l'outil tout ce que j'ai pu détacher d'étain, j'ai stratifié ensuite l'or avec du nitre ; je l'ai fait rougir obscurément : l'étain, comme très-fusible, a quitté l'or, & a été détruit par la détonation du nitre. L'or ainsi préparé a été fondu avec de l'or pur, & n'en a pas altéré la ductilité.

Mais comme, malgré toutes les précautions imaginables, il est possible qu'il se trouve de l'étain uni à une masse d'or, par un de ces accidens contre lesquels on ne peut pas être en garde ; il est bon de connoître les moyens d'en opérer la séparation absolue.

Procédés
ordinaires.

Ceux qu'on a coutume d'employer, con-

sisstent à projeter sur l'or fondu, du nitre ou du borax, ou enfin du sublimé corrosif: la coupellation est reconnue comme insuffisante; nous en verrons la raison en traitant de cette opération: le départ ne réussit pas non plus, pour les causes que j'expliquerai lorsque j'en donnerai la théorie. Il faut donc avoir recours à un autre procédé; & c'est ce que j'ai fait avec succès, dans une circonstance dont je vais rendre compte.

Je fus appelé chez un Orfèvre qui avoit Remarques.
une masse assez considérable d'or, qu'il ne pouvoit venir à bout d'adoucir par aucun moyen. Il attribuoit, comme moi, l'aigreur de cet or à la présence d'une partie d'étain. En vain il l'avoit fondu un grand nombre de fois, en y projetant tantôt du nitre, tantôt du borax; en vain il y avoit aussi projeté du sublimé corrosif; il avoit essayé tout aussi inutilement la coupellation sur toute la masse: l'or, à la vérité, s'étoit un peu adouci par toutes ces opérations; mais il n'étoit pas encore possible de le forger, il se fendoit & se gerçoit de toutes parts, aux premiers coups de marteau. Je savois que le départ n'eût point opéré la séparation complète, je ne

voulus pas le tenter. Je ne vis donc d'autre moyen à mettre en pratique, que celui de la purification par l'antimoine; j'y eus recours, & j'en obtins le succès le plus complet: j'eus de l'or de la plus belle couleur, & sur-tout de la plus parfaite ductilité.

Second procédé qui m'a réussi.

Dans la crainte de ne point réussir, & de jeter l'Orfèvre qui m'avoit appelé dans des frais inutiles, je suivis, quoiqu'avec répugnance, le procédé ordinaire de point en point, & tel qu'il est décrit par l'Emeri, dans son Cours de Chimie: mais m'étant trouvé dans le cas de le répéter pour mon compte personnel, & par expérience dans une des leçons de mon Cours public, je le rectifiai & y substituai celui que j'ai décrit dans la section précédente.

Procédé de M. Bayen.

Je n'avois alors aucune connoissance du procédé par lequel M. Bayen est parvenu à séparer l'étain de l'argent, & dont il rend compte dans ses Recherches chimiques sur l'étain, publiées par ordre du Gouvernement: si je l'eusse connu, je l'eusse appliqué à l'or, sur lequel il eût sans doute aussi bien réussi: que de frais & de peines il m'eût épargnés!

Comme ce procédé est tout à la fois très-

simple, très-peu dispendieux, & très-sûr, il mérite d'être généralement connu; je le donnerai dans le chapitre suivant.

Je terminerai cet article par une observation sur les dangers qui accompagnent l'usage du sublimé corrosif.

Danger
d'employer
le sublimé
corrosif.

J'ai dit plus haut, qu'entre autres moyens pour adoucir l'or, pour lequel j'ai été appelé, on avoit tenté d'y projeter du sublimé corrosif: l'artiste n'ayant pris aucune précaution pour se garantir des vapeurs de ce sel, fut attaqué d'un violent mal de gorge & d'une salivation considérable, qui lui durèrent six jours, quoiqu'on ne négligeât aucun des remèdes indiqués, & qu'il fût aussi-tôt secouru qu'attaqué. La gravité de cet accident m'a engagé à le rapporter ici, afin d'avertir les artistes qui croiroient devoir employer ce sel de la même manière, qu'ils ne fauroient trop se prémunir contre les funestes effets que produisent ses vapeurs.

SECTION IV.

De l'amalgame de l'or.

L'or est de tous les métaux celui avec lequel le mercure s'unit le plus facilement. Il

suffit que le mercure soit légèrement frotté sur un morceau d'or, ou qu'il séjourne pendant quelque temps dans un vase de ce métal, pour qu'il le dissolve : on observe que l'endroit qui a été touché par le mercure, devient blanc comme de l'argent ; & si la pièce d'or est mince, elle n'a plus de consistance dans cet endroit, & se brise avec la plus grande facilité.

Amalgame
à froid.

L'or s'amalgame donc, comme on le voit, à froid avec le mercure : il suffit qu'il soit réduit en parties très-fines ou en lames très-minces, pour qu'on en puisse faire un amalgame parfait. Ainsi, si l'on triture dans un mortier de marbre une partie d'or en feuilles, avec sept parties de mercure, on obtiendra une masse pétrissable, une espèce de pâte qui manque de ductilité & de ténacité, mais qu'on peut étendre cependant sur la surface des métaux, pour leur donner la couleur de l'or.

Procédé.

Amalgame
à chaud.

Quoique l'amalgamation de l'or avec le mercure puisse se faire à froid, la chaleur cependant la facilite beaucoup. Pour faire l'amalgame à chaud, on fait fondre une partie d'or dans un creuset, & on y jette sept parties de mercure ; on agite sur le champ

Procédé.

le mélange avec une verge de fer, & lorsqu'il est parfait, on le retire du feu; on verse l'amalgame dans une terrine dans laquelle on a mis de l'eau bouillante, & on le lave bien, en le pétrissant dans les doigts.

Il faut avoir grand soin de saisir le moment où l'or commence à se fondre, pour y jeter le mercure, parce que, si on attendoit qu'il fût totalement fondu & très-chaud, le mercure pourroit sauter hors du creuset avec explosion; ce qui occasionneroit de la perte & du danger. Il y a un moyen certain d'éviter absolument cet inconvénient, c'est de faire chauffer le mercure jusqu'à ce qu'il commence à s'élever en vapeurs..

Remarques.

On doit aussi éviter très-soigneusement les vapeurs du mercure qui s'élèvent hors du creuset pendant qu'on fait l'amalgame. Les Doreurs sont dans l'usage de se mettre une pièce d'or dans la bouche; & comme ils l'en retirent toute blanche, ils en concluent qu'elle a retenu tout le mercure qu'ils ont aspiré: mais c'est une erreur d'autant plus dangereuse, qu'elle les met dans une sécurité perfide; elle ne sert tout au plus que de preuve qu'ils en ont aspiré. Le vrai, le seul moyen de se garantir de ces vapeurs,

c'est d'établir un courant d'air, & de se placer sur le vent.

L'amalgame de l'or est employé par les Orfèvres à dorer l'argent; c'est cette dorure qu'ils nomment *dorure en or moulu*. J'en traiterai dans le chapitre suivant, dans lequel je ferai une section sur la dorure.

De l'or en poudre ou en chiffons.

Je place cette préparation à la suite de l'amalgame, parce qu'elle sert, comme lui, à donner à l'argent la couleur de l'or. Je parlerai de son application dans la section du chapitre suivant qui traitera de la dorure.

Pour préparer l'or en poudre, il s'agit de tremper de vieux linges dans la dissolution d'or par l'eau régale; de les faire bien sécher, & les brûler dans un creuset: les particules d'or restent mêlées dans la poudre charbonneuse; & le tout forme une poudre d'un brun un peu rougeâtre.

La dorure faite par le moyen de cette poudre porte le nom de *dorure à l'or en poudre*.

Nota. Je donnerai dans le chapitre suivant, immédiatement après la section qui traitera de la dorure, un procédé nouveau & très-

commode pour enlever l'or de la surface de l'argent, pour dédoré l'argent par voie de dissolution.

S E C T I O N V.

De l'alliage de l'or avec la platine, des moyens de le reconnoître, & de ceux qu'on doit employer pour les séparer.

J'ai dit au mot platine, dans le chapitre précédent, que cette substance métallique jouit de toutes les propriétés de l'or; qu'elle résiste, comme lui, à l'action du feu, à celle du plomb; que son dissolvant est le même; enfin qu'elle s'allie très-bien avec lui.

Dès qu'on commença à connoître ce métal, la cupidité en a aussi-tôt abusé; on a profité de ses propriétés pour altérer des lingots d'or; & cet or allié, ayant soutenu les épreuves de l'or pur, a été mis dans le commerce & vendu comme tel.

Il étoit donc nécessaire d'interdire l'usage d'un métal avec lequel on pouvoit faire des fraudes si préjudiciables; & c'est ce qu'a fait la Cour d'Espagne, dès qu'elle a eu connoissance de l'abus qu'on en faisoit.

Mais depuis que les Chimistes ont trouvé

& publié des moyens certains & faciles de reconnoître la plus petite quantité de platine mêlée avec l'or, & même de séparer ces deux métaux l'un de l'autre, dans quelques proportions qu'ils soient unis, on ne peut que regretter que l'introduction en demeure prohibée. Il est fâcheux qu'on ne puisse avoir ce métal facilement, on eût probablement trouvé des moyens de le travailler commodément; & il seroit d'une grande utilité dans la vie civile & dans la Chimie (1).

Parmi les moyens que j'ai indiqués pour séparer l'or de son dissolvant, j'ai donné celui de le précipiter par la dissolution du fer dans l'acide vitriolique; j'y ai remarqué aussi que ces dissolutions vitrioliques de fer ne précipitent de l'eau régale aucune autre substance métallique connue, que l'or; ce qui fournit une méthode très-commode pour le reconnoître.

D'un autre côté, la solution du sel ammoniac dans l'eau, versée dans une dissolu-

(1) Les sieurs Tugot & Daumy, Orfèvres de Paris, ont obtenu, le 20 Juillet 1785, des Lettres patentes du Roi, qui leur permettent l'emploi de ce métal, qu'ils sont parvenus à fondre en grand.

tion métallique qui contient de la platine, la rend sensible, telle petite qu'en soit la quantité; & ce métal est encore le seul sur qui le sel ammoniac produise cet effet.

Si donc on soupçonne de l'or dans une masse métallique quelconque, soluble par l'eau régale; après l'avoir dissoute par ce menstrue, on versera dans sa dissolution du vitriol vert dissout dans l'eau; & si la masse ne contenoit pas d'or, la liqueur restera claire, & ne laissera rien déposer; mais si elle en contient, elle se troublera, & laissera précipiter une poudre d'un rouge brun obscur, qui est l'or allié à un peu de fer.

Moyen de reconnoître l'or allié à la platine.

Lorsqu'on soupçonne qu'une masse d'or contient de la platine, il faut de même la dissoudre dans l'eau régale; on versera ensuite dans cette dissolution une solution de sel ammoniac dans l'eau: la liqueur, comme dans la précédente expérience, restera claire & ne formera aucun dépôt, si l'or ne contient point de platine; mais s'il en contient, quelle qu'en soit la quantité, elle se troublera, & la laissera précipiter.

Moyen de reconnoître la platine allié à l'or.

Rien si n'est facile, comme on le voit, que de reconnoître la présence de la platine qui se trouve allié avec l'or, & de l'en séparer;

on ne peut donc plus en abuser pour altérer la pureté de l'or.

On ne fait encore rien sur l'histoire naturelle de la platine : quoique ce métal soit nouveau pour l'Europe, l'histoire même de sa découverte est aussi obscure que celle des métaux de l'usage le plus ancien. Don Antonio de Ulloa est le premier qui en ait fait mention dans la relation de son voyage, imprimée à Madrid en 1748 ; mais il n'en dit que peu de chose, & la représente comme une espèce de pierre métallique intraitable, & qui empêche même qu'on ne puisse exploiter les mines d'or où elle se trouve en trop grande quantité. On peut présumer que le peu d'avantage qui sembloit en devoir résulter, à cause de son peu de fusibilité, l'a fait négliger d'abord, & que les intentions frauduleuses auxquelles on a trouvé que ce métal pouvoit s'appliquer, furent cause qu'on chercha à en dérober la connoissance.

La platine se trouve dans les mines d'or de l'Amérique espagnole, & en particulier dans celles de *Santafé*, près de *Carthagène*.



S E C T I O N V I.

Des mines d'or.

L'or, n'étant alliable ni avec le soufre ni avec l'arsenic, ne se rencontre jamais minéralisé, ou s'il l'est, ce n'est qu'indirectement par l'union qu'il a contractée avec des métaux naturellement combinés avec ces minéraux. Il se trouve toujours dans ces mines en si petite quantité, qu'elles ne peuvent pas mériter le nom de mines d'or.

L'or se trouve presque toujours sous sa forme naturelle; quelquefois, mais très-rarement, en masses; ordinairement en poudre ou en petits grains entremêlés de terre, de sable, ou en petites gouttes & veines, logées dans diverses pierres colorées du genre des pierres vitrifiables. On le trouve rarement exempt de mélange de quelque autre métal, & particulièrement de l'argent. Cramer observe que tous les sables contiennent de l'or: mais cet or est celui qui est le plus allié d'argent.

Les plus grandes quantités d'or nous viennent des *Indes occidentales espagnoles*, surtout du *Potozi* & du *Brésil*.

On le trouve aussi sur les côtes & territoire

d'Afrique, & on le rencontre tant dans les mines que dans les sables des rivières.

Il y a quelques cantons de l'Europe qui paroissent aussi fort riches en ce métal. Les mines de la *haute Hongrie* donnent de l'or depuis dix siècles; il y en a aussi en *Toscane*. Rouelle prétendoit que les mines d'or du *Comté de Foix* étoient aussi riches que celles du Pérou, & qu'aucune autre mine connue.

Enfin plusieurs rivières roulent dans leur sable une assez grande quantité d'or pour que le lavage de ce sable produise un petit profit à ceux qui s'occupent de ce travail. Réaumur comptoit en France dix de ces rivières; savoir, le Rhin, le Rhône, le Doux, la Cèze, le Gardon, l'Arriège, la Garonne, le ruisseau de Ferriet, & celui de Bénagues la Salat.

Le titre de l'or de ces rivières est depuis dix-huit jusqu'à vingt-deux karats; celui de la Cèze est le plus bas, & celui de l'Arriège est le plus fin.

Travail des mines d'or.

Tout le travail pour retirer l'or de ses mines & l'obtenir pur, consiste à séparer
d'abord

d'abord les terres & les sables avec lesquels il est mêlé par le lavage, qui emporte la plus grande partie de ce qui n'est point or, comme plus léger; après quoi on fait un second lavage avec du mercure, qui s'empare de l'or, en s'amalgamant avec lui, & le sépare exactement de toutes matières terreuses, avec lesquelles il ne peut contracter aucune union.

On exprime après cela ce mercure chargé d'or, à travers des peaux de chamois, dans lesquelles reste l'or, uni encore avec une portion de mercure qu'il a retenue, & dont on le débarrasse facilement en l'exposant à un degré de chaleur convenable: le mercure se dissipe en vapeurs, & l'or reste au fond du vaisseau.

C'est là le fondement de toutes les opérations par lesquelles on retire l'or des mines du Pérou.

C'est par un pareil travail que les Orfèvres retirent l'argent & l'or qui se trouvent confondus dans les balayures de leurs ateliers, les cendres de leurs forges, les fragmens de leurs creufets, &c., par l'opération de la lavure, à laquelle je renvoie pour les détails.

C H A P I T R E V I.

De l'argent.

L'ARGENT, appelé aussi *lune* par les Chimistes, est un métal parfait, d'un blanc brillant & éclatant.

Lorsqu'il est bien pur, il n'a ni saveur ni odeur.

Pesanteur
spécifique de
l'argent.

Sa pesanteur spécifique, quoique considérable, est près de moitié moindre que celle de l'or; il perd dans l'eau entre un dixième & un onzième de son poids. Un pied cube d'argent pèse sept cent vingt livres.

Sa ténacité.

Sa ténacité est aussi près de moitié moindre que celle de l'or. Un fil d'argent d'un dixième de pouce de diamètre, soutient un poids de deux cent soixante-dix livres, avant de se rompre.

Sa qualité
sonore.

Il est un peu plus sonore que l'or.

Sa dureté.

Sa dureté est un peu plus considérable que celle de ce métal.

Sa ductilité.

L'argent est, après l'or, la plus ductile de toutes les substances métalliques; on fait qu'on le tire en fils presque aussi fins, & qu'on le réduit en feuilles presque aussi minces que l'or.

C'est à raison de ce qu'il a un peu moins de ductilité que l'or, qu'il s'écroutit plus facilement Son écroutissement. que lui, & qu'on est obligé, lorsqu'on le forge, de le recuire plus souvent.

L'argent ne reçoit, de même que l'or, aucune altération de l'action, soit séparée, soit combinée, de l'air & de l'eau; il ne se charge d'aucune rouille. Mais il n'en est pas de même des exhalaisons qui flottent ordinairement dans l'atmosphère: la surface de ce métal est plus susceptible que celle d'aucun autre, de se ternir & même de se noircir, soit par le contact, soit par les émanations du phlogistique de plusieurs substances inflammables, parce qu'il a la propriété de se charger, même à froid, de ce principe par surabondance, plus qu'aucun autre métal. Son inaltérabilité à l'air.

Je donnerai, dans un article à part, les moyens de rendre à l'argent ainsi terni son premier éclat.

Il se fond à un degré de chaleur un peu moindre que l'or; il suffit qu'il soit rouge presque à blanc, pour entrer en fusion. Sa fusibilité.

Comme l'or, l'argent divisé en petites parties, en limailles, par exemple, a besoin qu'on y projette du nitre, pour se rassembler dans sa fusion. Son assemblage dans la fonte.

Son indé-
structibilité.

Ce métal est aussi indestructible par l'action du feu, que l'or. Kunckel a tenu de l'argent exposé pendant un mois à un feu de verrerie, sans qu'il ait été altéré, ni qu'il ait souffert de déchet dans son poids.

Sa volati-
lité.

Cette fixité n'est cependant pas plus absolue que celle de l'or; il s'est volatilisé, comme ce métal, au foyer du miroir ardent, & la fumée qui s'est élevée de sa surface dans cette expérience, reçue sur une plaque de cuivre, l'a argentée, comme l'a observé M. de Fourcroy: d'où ce célèbre Chimiste conclut que l'argent ainsi que l'or sont indestructibles, quoi qu'en puissent dire quelques Chimistes.

La volatilité de l'argent paroît un peu plus grande que celle de l'or; car la suie des forges des Orfèvres contient de l'argent. J'ai entendu dire à M. Brogniard, qu'il en avoit vu des masses assez considérables, qui s'étoient attachées à la hotte des forges, à peu près sous la forme de stalactites.



SECTION PREMIÈRE.

*Des moyens de dissoudre l'argent, & de le séparer
ensuite de ses dissolvans.*

Tous les acides sont capables de dissoudre l'argent avec plus ou moins de facilité ; mais je ne parlerai que des dissolutions de ce métal par les acides minéraux, les seules qu'il importe ici de connoître.

L'acide nitreux est le vrai dissolvant de l'argent. Cet acide, que l'on connoît sous le nom d'esprit de nitre ou d'eau-forte, bien pur & médiocrement fort, dissout l'argent avec facilité. Cette dissolution se fait d'elle-même, sans le secours de la chaleur, ou tout au plus par une chaleur très-douce au commencement, pour la mettre en train ; après quoi il convient de la retirer de dessus le feu, pour empêcher qu'elle ne continue avec trop de violence, sur-tout si l'on travaille sur des quantités considérables.

Action de
l'acide ni-
treux sur l'ar-
gent.

Par cette méthode, l'acide nitreux se charge de l'argent jusqu'au point de saturation, & en dissout à peu près son poids égal, s'il est fort. On reconnoît ce point de saturation aux signes suivans.

Signes auxquels on reconnoît que l'acide nitreux est saturé d'argent.

Tant que l'acide nitreux agit sur l'argent, il s'exhale de la dissolution des vapeurs rouges ; mais lorsqu'il est entièrement saturé, quoiqu'à l'aide de la chaleur la liqueur continue de bouillonner, les fumées qui s'en exhalent ne sont plus rouges : ce changement de la couleur des vapeurs est un signe assez commode, auquel on peut reconnoître que la saturation est aussi complète qu'elle puisse l'être.

La surface de l'argent commence par se noircir dès les premières impressions de l'acide nitreux : cette noirceur est due à une partie du phlogistique de cet acide, qui s'applique, par surabondance, à la surface de l'argent.

Couleur de la dissolution d'argent.

Si l'argent qu'on fait dissoudre est allié d'un peu de cuivre, la dissolution est verte, & conserve cette couleur : s'il est absolument exempt de cuivre, la dissolution sera toujours d'abord de couleur verdâtre ; mais cette couleur se dissipe peu à peu, & la liqueur devient très-blanche.

Or dans l'argent.

Il est très-ordinaire de voir aussi des flocons noirs, auxquels l'acide nitreux ne touche point, se séparer de l'argent, & se précipiter pendant sa dissolution. Ces flocons sont un

peu d'or, dont rarement l'argent est entièrement exempt.

La dissolution d'argent par l'acide nitreux est plus âcre & plus corrosive que l'acide nitreux pur ; elle ronge & corrode toutes les matières végétales ou animales, & fait sur la peau des taches noires qui ne s'effacent que par l'usage & l'abrasion de la partie noircie.

Lorsque l'acide nitreux avec lequel on fait dissoudre l'argent est fort ; ou en faisant évaporer cette dissolution jusqu'à un certain point après qu'elle est faite, il s'y forme, par le refroidissement, une grande quantité de cristaux blancs, en forme d'écaillés, auxquels on a donné le nom de *cristaux de lune* ; c'est un sel nitreux qui a l'argent pour base.

Ce sel se fond à une très-douce chaleur, & perd aisément l'eau de sa cristallisation : il devient tout noir, se congèle par le refroidissement, & peut se mouler : c'est alors le fameux caustique connu en Chirurgie sous le nom de *Pierre infernale*.

Le nitre lunaire fuse sur les charbons ardents. Pouffé au feu, il se décompose assez facilement : l'acide nitreux quitte l'argent, qui reparoît sous sa première forme.

Premier
moyen de
séparer l'ar-
gent de l'a-
cide nitreux.

Cette décomposition du nitre lunaire par la seule action du feu, offre un moyen de séparer l'argent de son dissolvant, mais trop embarrassant pour être mis en pratique.

2^e. Moyen.

Les alkalis fixes & volatils, & les terres absorbantes ayant plus d'affinité avec l'acide nitreux que n'en a l'argent, sont encore très-propres à opérer la séparation de ce métal, en le précipitant: mais les premiers rendent l'opération fort dispendieuse; & en employant les secondes, la fonte devient difficile, on a de la peine à rassembler parfaitement tout l'argent; il faut lui donner un coup de feu très-fort, & y projeter beaucoup de nitre à plusieurs reprises.

3^e. Moyen.

Plusieurs métaux ont aussi plus d'affinité avec l'acide nitreux, que n'en a l'argent, & sont par conséquent capables de le précipiter de sa dissolution. Parmi ceux des métaux qui jouissent de cette propriété, le cuivre est celui qu'on préfère pour cette opération, par la raison que c'est celui qu'on a coutume d'allier à l'argent, & que ce dernier retient toujours une certaine quantité du métal qui a servi à sa précipitation.

Moyen qui
mérite la pré-
férence.

Procédé.

Pour opérer, par l'intermède du cuivre, la décomposition de la dissolution d'argent

par l'acide nitreux, on la verse dans une terrine de grès, on l'étend de trente à quarante fois son volume d'eau, on coule au fond de la terrine une plaque de cuivre rouge bien nette, & on laisse le tout en repos pendant quarante-huit heures. Au bout de ce temps, on décante la liqueur, & on trouve dans le fond de la terrine tout l'argent rassemblé autour de la plaque de cuivre, sous sa forme & son brillant métallique. Cet argent n'a besoin que d'être bien lavé, pour lui enlever toute la dissolution cuivreuse qui le salit: on le fait ensuite sécher, & on le fond en y projetant un peu de nitre pour l'aider à s'assembler.

C'est ainsi que la plupart des Orfèvres rassemblent l'argent dans l'opération du départ par l'eau-forte: ce procédé est, sans contredit, le meilleur qu'on puisse employer. J'entrerai un peu plus dans les détails, dans l'article qui traitera spécialement de ce départ.

Quelques Orfèvres, au lieu de se servir d'une terrine au fond de laquelle ils ont placé une plaque de cuivre rouge, préfèrent de verser leur dissolution étendue d'eau, dans un chaudron de ce métal. Cette manière d'opérer

revient à la première ; elle mérite peut-être une sorte de préférence , en ce qu'on est à l'abri des accidens que peut occasionner la fragilité des terrines, & que la précipitation de l'argent s'y fait un peu plus promptement.

Divers
moyens usités
pour opérer
cette sépara-
tion.

La lenteur de la précipitation de l'argent dans l'opération précédente , a fait chercher à se la procurer par des moyens plus expéditifs.

C'est dans cette vue que quelques Orfèvres font chauffer leur dissolution dans un chaudron de cuivre , & y jettent de la crème de tartre , qui fait précipiter sur le champ l'argent en une poudre blanche. Le tartre n'agit point ici comme tartre , mais comme alkali fixe ; l'acide nitreux le décompose , il s'unit à sa base alcaline , & abandonne l'argent. C'est donc ici proprement une décomposition de la dissolution d'argent par l'alkali fixe , & qu'il seroit bien plus simple de faire tout uniment par cette substance saline : on éviteroit même la nécessité de faire chauffer la liqueur.

Enfin plusieurs Artistes pompent toute la dissolution avec des chiffons ou des paquets de filasse , qu'ils brûlent ensuite , & fondent

la cendre qui en résulte, en y projetant du nitre pour assembler l'argent. Cette méthode est assez bonne lorsqu'on opère en petit, mais en grand elle devient bien embarrassante, par la quantité de chiffons ou de filasse qu'on consomme pour absorber toute la liqueur.

De toutes ces manières de séparer l'argent de l'eau-forte, je regarde la précipitation par le cuivre comme la plus commode, la moins dispendieuse, enfin comme la meilleure.

L'acide vitriolique n'a aucune action sur l'argent, tant qu'il est en masse & que cet acide est froid: mais si l'on soumet à l'action du feu, dans une cornue, un mélange d'acide vitriolique & d'argent réduit en lames très-minces, ou en fils très-déliés, ou en grenaille très-fine, l'argent se dissout complètement; on trouve au fond de la cornue un *vitriol d'argent* très-peu soluble dans l'eau.

Action de
l'acide vitrio-
lique sur l'ar-
gent.

En voyant la grande facilité avec laquelle l'acide nitreux attaque l'argent, tandis que l'acide vitriolique le dissout avec tant de peine, qui ne croiroit que ce métal auroit plus d'affinité avec le premier qu'avec le dernier de ces acides? Et cependant c'est précisément le contraire. Si dans une dissolution d'argent

par l'acide nitreux, on verse de l'acide vitriolique, celui-ci enlevera l'argent à l'autre, & formera un vitriol d'argent, qui, à raison de son peu de solubilité dans l'eau, se précipitera sous la forme de cristaux, mais si petits, qu'ils ont, à la vue simple, l'air d'une poudre blanche assez pesante, & qui gagne fort promptement le fond du vase.

Cette affinité de l'acide vitriolique avec l'argent, & l'insolubilité du vitriol qui en résulte, font de ces deux substances des espèces de pierre de touche, pour reconnoître dans toutes les liqueurs la présence de l'une ou de l'autre d'entre elles. Lorsqu'on veut s'assurer si une liqueur contient ou non de l'acide vitriolique, on n'a qu'à y verser quelques gouttes de dissolution d'argent, & la présence ou le défaut du vitriol d'argent indiquera l'existence ou la non existence de cet

Moyen de reconnoître la présence de l'acide vitriolique dans toute liqueur, & notamment dans l'eau-forte, & de l'en séparer.

acide dans la liqueur. C'est ainsi qu'en versant quelques gouttes de dissolution d'argent dans une eau-forte dont on veut éprouver la pureté, on s'assure si elle ne contient pas d'acide vitriolique, & qu'on la dépouille même de celui qui peut y être mêlé, en continuant à y verser cette dissolution jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité.

L'acide marin n'a point d'action sur l'argent, ^{Aktion de l'acide marin sur l'argent.} tant qu'il est en masse (1); mais, de même que le précédent, il se combine très-facilement avec lui, lorsqu'il est tenu en dissolution par l'acide nitreux, & cela parce qu'il a, comme lui, une plus grande affinité avec ce métal, que celle qu'a l'acide nitreux.

Il suffit de verser l'acide marin, ou même les sels neutres qu'il forme, tels que le sel marin, le sel ammoniac, & autres, dans la dissolution nitreuse d'argent: on voit sur le champ la liqueur se troubler par des flocons blancs qui s'attachent les uns aux autres, & forment comme une espèce de caillé qui nage dans la liqueur, & se dépose fort lentement au fond du vase. Ces flocons sont un nouveau composé, qui est un sel marin à base ^{Lune cornée.} d'argent, connu en Chimie sous le nom de *lune cornée*.

La lune cornée est presque insoluble dans ^{Son insolubilité.} l'eau.

Ce sel est demi-volatile; si on l'expose au ^{Sa volatilité.}

(1) M. Bayen a découvert que l'acide marin agit sur l'argent & le peut dissoudre, même dans son état d'agrégation. Voyez la séparation de l'argent d'avec l'étain, section 3^e.

feu dans un creuset ouvert, il se sublime; si on l'y expose dans un creuset exactement fermé, il ne se volatilise pas, il entre en fusion à un degré de chaleur un peu supérieur à celui de l'eau bouillante, & il se coagule, par le refroidissement, en une masse demi-transparente & demi-flexible, qui a quelque ressemblance avec la corne, d'où lui vient son nom: mais si on pousse le feu jusqu'à faire rougir le creuset, il le pénètre: il n'est alors aucun vaisseau qui puisse le contenir, pas même ceux de verre.

Ce qui se passe dans cette dissolution de l'argent par l'acide marin, nous démontre que quoique cet acide dissolvent plus difficilement l'argent, que ne le fait l'acide nitreux; il a néanmoins avec ce métal plus d'affinité que lui, ainsi que nous l'avons observé à l'égard de l'acide vitriolique; il l'emporte même sur ce dernier: car si dans une dissolution d'argent par l'acide vitriolique, on verse de l'acide marin, il s'emparera du métal, & le précipitera en lune cornée.

Différence
entre l'appar-
ence exté-
rieure du vi-
triol d'argent
& de celle
de la lune
cornée.

Pour peu qu'on fasse attention à la forme des précipités qu'occasionnent les acides vitriolique & marin, en s'emparant de l'argent tenu en dissolution par l'acide nitreux, on

les distinguera facilement à l'œil, par l'apparence pulvérulente du premier, & la promptitude avec laquelle il se dépose, bien différentes de l'espèce de caillé que forme le second, & de la lenteur avec laquelle il gagne le fond du vase. Il est impossible de les confondre, quand on a l'habitude de les observer.

L'affinité de l'argent avec l'acide marin, la propriété qu'il a de se combiner avec lui par préférence à tous les acides connus, & l'insolubilité de la lune cornée, qui se précipite au milieu de la plus grande quantité d'eau, rendent ce métal très-propre à déceler la présence de cet acide dans une liqueur quelconque, si petite que puisse être la proportion dans laquelle il y est mêlé: c'est la meilleure pierre de touche pour essayer le degré de pureté de l'acide nitreux ou eau-forte.

Moyen de reconnoître la présence de l'acide marin dans toute liqueur, & notamment dans l'eau-forte, & de l'en séparer.

Lorsqu'on veut s'assurer si une eau-forte est plus ou moins chargée d'acide marin, on y verse de la dissolution d'argent par l'acide nitreux très-pur: si l'eau-forte ne contient point d'acide marin, elle ne se trouble pas, il ne s'y forme aucun précipité; le contraire arrive lorsqu'elle en contient, & le préci-

pité est d'autant plus abondant que cet acide y abonde plus lui-même.

Si l'on continue à verser sur l'eau-forte de la dissolution d'argent jusqu'à ce qu'elle cesse d'y occasionner un précipité, on parvient à la débarrasser absolument du mélange de l'acide marin, & même de celui de l'acide vitriolique, comme nous l'avons déjà observé.

Eau-forte
précipitée.

Cette eau-forte, qui est alors de l'acide nitreux absolument pur, porte le nom d'*eau-forte précipitée*.

On sent que ce moyen de purifier l'eau-forte ne peut être mis en usage que pour celle qu'on destine à la dissolution de l'argent; il n'est guère mis en œuvre que dans les laboratoires de Chimie & dans les Monnoies.

Le mercure ayant, de même que l'argent, la propriété de s'unir aux acides marin & vitriolique, par préférence à l'acide nitreux, peut aussi servir à la précipitation de l'eau-forte: cette méthode est tout aussi-bonne & moins dispendieuse que la précédente.

Moyen de
séparer l'ar-
gent de toute
substance
métallique
quelconque,
& de l'obte-
nir parfaite-
ment pur.

L'insolubilité de la lune cornée fournit un moyen de séparer l'argent de tout le cuivre qu'il contient, & généralement de l'alliage de toutes les substances métalliques qui forment
avec

avec l'acide marin des sels très-solubles ou déliquescents.

Pour cela, après avoir dissous l'argent allié, dans l'acide nitreux, on verse dans cette dissolution, de l'acide, ou une solution de sel marin, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité; on laisse bien déposer la lune cornée, & après avoir décanté la liqueur, on lave le précipité, pour enlever absolument tout l'acide nitreux chargé des substances métalliques qui altéroient la pureté de l'argent; on met ensuite égoutter sur un filtre la lune cornée, & lorsqu'elle est bien séchée, on en revivifie l'argent de la manière que je le dirai incessamment.

Cet argent est absolument pur, & exempt du mélange de toute autre substance métallique; il ne contient pas un atôme de cuivre ni de fer, qui, formant avec l'acide nitreux ainsi qu'avec l'acide marin, des sels déliquescents, sont restés en dissolution dans la liqueur, & ont été enlevés par la décantation & par le lavage; il ne contient ni or, ni platine, ni aucune des substances métalliques qui ne sont dissolubles que par l'eau régale; c'est enfin de l'argent dans le plus grand degré de pureté possible.

Décompo-
sition de la
lune cornée. Les moyens de décomposer la lune cornée pour en retirer l'argent, sont différens de ceux employés pour opérer la décomposition de la dissolution nitreuse de ce métal & du nitre lunaire : l'insolubilité de ce sel s'oppose à sa décomposition par le cuivre, & sa volatilité empêche qu'on ne puisse l'opérer par l'action du feu. On a donc recours à d'autres moyens, parmi lesquels je choisirai les suivans, qui sont les seuls en usage, comme les plus commodes & les moins dispendieux.

1^{er}. moyen. Le premier consiste à mêler une partie de lune cornée très-sèche avec quatre parties d'alkali fixe aussi très-sec; on met ce mélange dans un creuset exactement couvert; on le place au milieu des charbons; on le fait d'abord rougir médiocrement, & on l'entretient à ce degré de chaleur jusqu'à ce qu'on juge que l'alkali fixe a décomposé totalement le sel marin à base d'argent, en se combinant avec son acide; on augmente alors le feu, & on pousse à la fonte : après avoir laissé refroidir le creuset, on le casse, & on sépare d'un coup de marteau le régule d'argent, des scories salines qui le recouvrent.

2^e. moyen. Le second procédé consiste à substituer le

favon noir à l'alkali fixe, & à en faire une pâte avec la lune cornée; on met cette pâte dans un creuset au milieu des charbons; on ne la chauffe d'abord que médiocrement, & seulement autant qu'il faut pour lui enlever toute son humidité: lorsqu'après l'avoir fait rougir obscurément, elle cesse de fumer, on couvre le creuset, on pousse à la fonte, & on procède, quant au reste, comme dans l'opération précédente.

Ce dernier procédé est fondé, comme l'autre, sur l'affinité de l'alkali fixe avec l'acide marin; il lui ressemble parfaitement quant à l'effet; mais il m'a paru préférable: j'ai constamment observé qu'il occasionnoit moins de déchet.

J'ai réussi aussi, par un procédé bien plus simple que les deux précédens, à revivifier l'argent de la lune cornée. 3^e. moyen.

J'ai projeté ce sel dans une lessive alkaline bouillante: l'alkali fixe s'est emparé de l'acide marin, & l'argent s'est précipité au fond du vase.

En fondant ensuite cet argent avec du nitre, je l'ai obtenu dans le plus grand état de pureté possible, & sans déchet.

Quoique l'acide marin n'attaque point l'ar-

gent, tant qu'il est en liqueur, & ce métal en masse, nous verrons cependant, dans l'opération du départ concentré, qu'il le dissout parfaitement lorsqu'il est réduit en vapeurs, & que l'argent est en état d'incandescence.

L'eau régale n'a pas plus d'action sur l'argent, que l'acide nitreux n'en a sur l'or : c'est sur ces propriétés que sont fondés le départ par l'eau-forte & le départ inverse.

L'argent se combine avec le soufre, & forme avec lui une masse noirâtre, ressemblante à peu près à du plomb. Comme le soufre n'a aucune action sur l'or, cette propriété fournit un moyen de séparer ces deux métaux, connu sous le nom de départ sec.

Rien n'est plus facile que de revivifier l'argent ainsi uni au soufre ; il suffit de le tenir en fusion avec le libre concours de l'air extérieur ; le soufre se brûle, & l'argent reste pur au fond du creuset.

Cette réduction se fait aussi très-commoément en faisant détoner l'argent sulphuré avec du nitre : la séparation se fait en un instant.

Le foie de soufre dissout l'argent comme il dissout l'or, par la voie sèche, au point de le rendre soluble dans l'eau, & de le faire passer

avec lui à travers le filtre. Si l'on verse un acide dans cette liqueur, le foie de soufre se décompose, & l'argent & le soufre se précipitent ensemble.

La vapeur du soufre & celle du foie de soufre communiquent toujours à l'argent une couleur noire.

SECTION II.

Des divers alliages de l'argent usités dans l'Orfèvrerie.

Les alliages dont je traiterai dans cette section, sont ceux de l'argent avec l'or, avec le cuivre, le plomb, le mercure, & l'étain; ce sont les seuls qu'on a coutume de faire, ou qu'on rencontre faits, soit naturellement, soit par accident, les seuls par conséquent dont la connoissance entre dans le plan de cet ouvrage.

L'or s'unit à l'argent dans toutes proportions, comme nous l'avons déjà vu à l'article ^{Alliage de l'argent avec l'or.} qui traite du premier. Ces métaux alliés perdent fort peu de leur ductilité; mais ils acquièrent de la roideur & de l'élasticité: une vingtième partie d'argent rend l'or sensiblement pâle.

Ses usages. Cet alliage est peu d'usage dans l'Orfèvrerie ; on ne l'emploie guère que pour souder l'or , pour préparer celui des Emailleurs , & pour donner à l'or les diverses nuances pâles, jaunes, & vertes, qu'on applique depuis quelque temps sur les tabatières, les boîtes de montres, les étuis, & autres bijoux en or. Il a été long-temps usité dans les Monnoies ; mais il y est absolument abandonné.

Avec le cuivre.

Le cuivre rend l'argent plus dur, plus sonore, sans cependant diminuer sensiblement sa ductilité ; il le rend moins susceptible de perdre sa malléabilité par la vapeur du charbon, ce à quoi il est très-sujet.

Ses usages.

Les propriétés du cuivre, relativement à l'argent, rendent l'alliage de ces deux métaux d'un très-grand usage dans l'Orfèvrerie & dans les Monnoies, parce qu'il rend les ouvrages qu'on en forme, plus fermes & plus propres à être travaillés.

La quantité de cuivre qu'on allie avec l'argent, varie suivant les différens pays ; mais elle est ou doit être déterminée, fixe, & constante dans chaque pays. En France, le titre de l'argent est à onze deniers douze grains, au remède de deux grains.

L'alliage du cuivre & de l'argent sert de soudure pour ce dernier; on les mêle, pour remplir cet objet, dans des proportions relatives au degré de fusibilité qu'on a besoin de communiquer à la soudure: on fait dans les ateliers des soudures qui contiennent depuis un huitième jusqu'à un tiers de cuivre; on en a à plusieurs degrés, & on les marque pour les reconnoître.

L'alliage du cuivre & de l'argent est d'une pesanteur spécifique plus grande que les règles de proportion ne semblent l'indiquer. Sa pesanteur.

Le fer s'allie bien avec l'argent: cet alliage n'est d'aucun usage; cependant, comme l'argent facilite la fusion du fer, il semble que cet alliage pourroit servir à souder les petits ouvrages de fer & d'acier, tout aussi bien que celui de l'or. Avec le fer.
Ses usages.

L'étain agit sur l'argent, comme il le fait sur l'or, c'est-à-dire, qu'il le rend aigre & cassant, en si petite quantité qu'il lui soit allié; sa vapeur même est capable d'enlever la ductilité à une grande quantité de ce métal. On évite donc, autant qu'on le peut, l'alliage de ces deux métaux. Avec l'étain.

Le plomb s'allie à l'argent en toutes proportions: cet alliage sert à purifier l'argent, Avec le plomb.

comme nous le verrons en traitant de la coupellation.

Des moyens de reconnoître la pureté de l'argent.

Ceux qui sont accoutumés à l'inspection de l'argent diversément allié, peuvent juger à peu près, par la couleur de toute masse donnée, la proportion de l'alliage.

On en juge encore mieux, en touchant sur la pierre l'alliage dont on veut connoître les proportions, à côté d'une autre touche faite avec de l'argent dont on connoît le titre, & qu'on estime être celui de la pièce qu'on essaye.

La pesanteur spécifique ne peut pas être d'un grand secours pour déterminer les proportions de l'alliage du cuivre avec l'argent, vu que celle de ces deux métaux n'est pas assez différente, pour qu'elle puisse être bien sensible lorsque le cuivre n'est uni qu'en petite quantité à l'argent; & que de plus, comme nous venons de le voir, la pesanteur de cet alliage est plus considérable que les règles de l'alliage ne semblent l'indiquer.

On reconnoît jusqu'à un certain point la pureté de l'argent allié au cuivre, en le faisant

rougir sur des charbons ardents ; il noircit plus ou moins à sa surface. L'argent pur ne change point absolument de couleur.

Mais si toutes ces méthodes peuvent faire connoître que l'argent est plus ou moins mêlé de cuivre, aucune ne peut déterminer les proportions respectives de ces métaux dans une masse quelconque ; ce n'est que par les différens affinages qu'on peut parvenir à s'affurer du titre de l'argent ; & parmi ces opérations, la coupellation par le plomb est la meilleure, la seule dont le résultat soit certain & invariable, lorsqu'on y procède avec toute l'attention requise.

S E C T I O N I I I.

Des moyens de séparer l'argent d'avec les substances métalliques auxquelles il peut être allié.

On donne, en Chimie & dans plusieurs Arts, le nom d'affinage aux différentes opérations qu'on met en pratique pour la purification de quelques substances, & particulièrement pour celle de l'or & de l'argent ; mais dans l'Orfèvrerie, chacune de ces opérations est désignée par un nom particulier,

& le nom d'affinage est spécialement affecté à la purification de l'argent par le nitre.

Affinage de l'argent par la seule action du feu.

A la rigueur, l'argent étant indestructible par l'action du feu, on pourroit le purifier de l'alliage de tous les métaux imparfaits, en le tenant en fusion avec le libre accès de l'air, pendant un temps suffisant pour volatiliser ou détruire par la calcination, suivant leur nature, toutes les substances métalliques imparfaites dont le mélange altère sa pureté. Mais ce moyen, le premier & le seul qui ait été employé pendant long-temps, est actuellement abandonné, à cause de la longueur de l'opération.

De l'affinage de l'argent par le nitre.

L'affinage de l'argent par le nitre est fondé sur la propriété que nous avons reconnu qu'a ce sel de réduire en chaux les métaux imparfaits. Ce moyen de purifier l'argent est le plus usité, comme le plus commode, le plus prompt, & le moins dispendieux. On y procède de la manière suivante.

Procédé.

On stratifie de la limaille d'argent ou de la grenaille bien menue, avec un cinquième de son poids de nitre de trois cuites, réduit

en poudre, dans un creuset auquel on adapte un autre creuset percé dans son fond d'un petit trou; on lute exactement la jointure des deux creusets avec l'argile détrempée; on place l'appareil dans le fourneau de fusion, & on donne un degré de feu capable de faire bien rougir le mélange; on entretient le feu en cet état assez long-temps pour que le nitre puisse calciner tout le cuivre qui altéroit l'argent: alors on augmente assez le feu pour faire entrer l'argent en bonne fusion; puis on retire les vaisseaux du fourneau, on casse le creuset lorsqu'il est refroidi, & on trouve dans son fond l'argent en culot, recouvert d'une scorie alcaline de couleur verte, qu'on en sépare d'un coup de marteau.

Dans cette opération, le nitre, par l'effet Remarques.
de sa détonation, sépare les métaux imparfaits de leur phlogistique, les calcine: à mesure qu'ils sont réduits en chaux, ils se séparent de l'argent, avec lequel ils ne peuvent plus rester uni, par le principe que nous avons posé, que les substances métalliques en fusion ne peuvent contracter d'union avec les terres & chaux, pas même avec la leur; ces chaux étant aussi spécifiquement plus

légères, montent au-dessus de l'argent, où elles forment une scorie avec l'alkali du nitre qu'elles y rencontrent. L'argent, au contraire, qui résiste très-bien à l'action du nitre, se trouve ainsi débarrassé de son alliage, purifié du mélange de toute substance métallique étrangère, excepté l'or.

Comme cette purification de l'argent ne se fait qu'autant que le nitre détone avec les métaux qui lui sont alliés, & que cette détonation est toujours accompagnée de gonflement & d'effervescence, il est nécessaire que le creuset ne soit plein qu'aux deux tiers, & que le mélange ne soit point enfermé trop exactement, sans quoi l'effervescence seroit capable de briser les vaisseaux, & l'on perdroit une bonne partie de la matière : c'est par cette raison qu'on pratique le petit trou au fond du creuset qui sert de couvercle.

Ce petit trou est aussi fort utile pour faire connoître le degré convenable du feu pendant l'opération : pour cet effet, on présente à son orifice un charbon ardent ; si l'on voit une lueur brillante autour de ce charbon, & qu'on entende en même temps un sifflement léger, c'est une marque que l'opération

va bien ; il faut soutenir le feu au même degré : si la flamme & le sifflement sont considérables, c'est une marque certaine que la détonation du nitre, qui les occasionne, se fait avec trop de violence ; il faut alors diminuer beaucoup le feu, sans quoi une très-grande partie du nitre seroit enlevée, & emporteroit avec elle une portion notable de l'argent, qui seroit perdue ; & même, quelques précautions qu'on puisse prendre, il n'est guère possible d'éviter qu'il n'y ait quelque déchet sur ce métal ; on en trouve toujours quelques grenailles dans le creuset supérieur & autour de son petit trou. Cet inconvénient est cause qu'on ne peut faire servir cette opération à l'essai & à la détermination du titre de l'argent, & qu'on est obligé d'avoir recours à la coupellation.

La purification de l'argent par le nitre a néanmoins ses avantages ; elle est plus prompte & plus expéditive que la coupellation ; le déchet est peu considérable, & l'argent très-pur, lorsqu'on apporte toutes les attentions convenables en opérant. C'est sur-tout de la conduite du feu que dépend son succès. On peut revoir, à ce sujet, ce qui a été dit en

traitant de la purification de l'or par l'antimoine.

Quelques Auteurs prescrivent d'ajouter au nitre une demi-partie de potasse & un peu de verre ordinaire : mais ces additions, la dernière sur-tout, sont parfaitement inutiles ; le nitre suffit, quand l'opération est bien conduite.

Choix du
nitre.

Quelques Orfèvres, croyant économiser, font dans l'usage de se servir du nitre de première cuite : mais outre qu'il n'y a point d'économie réelle, puisqu'ils sont obligés d'en employer un tiers, tandis qu'un cinquième suffit lorsqu'on se sert du nitre de trois cuites, ce qui revient exactement au même quant au prix ; la grande quantité de sel marin qu'il contient le doit faire bannir de cette opération, puisque, comme je l'ai déjà dit, & comme nous le démontrera l'opération du départ concentré, l'acide marin réduit en vapeurs attaque l'argent, & le convertit en lune cornée, qui, se dissipant à mesure qu'elle se forme, ne peut qu'occasionner un déchet d'autant plus considérable que l'opération aura été mieux gouvernée, le feu mieux ménagé.

Du départ.

Le départ est une opération par laquelle on sépare l'or de l'argent.

Comme ces deux métaux résistent aussi bien l'un que l'autre à l'action du feu & à celle du plomb, il faut avoir recours à d'autres moyens pour les séparer. Il n'y auroit pas moyen d'opérer cette séparation, si l'argent résistoit à tous les dissolvans qui n'ont point d'action sur l'or, ou si ce métal, de son côté, cédoit à tous ceux qui attaquent l'argent : mais il n'en est point ainsi. L'acide nitreux, l'acide marin, le soufre, qui, comme nous l'avons vu, ne peuvent dissoudre l'or, attaquent au contraire l'argent avec une très-grande facilité, tandis que l'eau régale, qui n'a aucune action sur ce dernier métal, est le dissolvant de l'or ; & ces quatre agens fournissent autant de moyens de séparer l'argent de l'or, ou de faire l'opération du départ.

Celui par l'acide nitreux ou eau-forte est le plus commode, & à cause de cela le plus usité ; c'est même presque le seul qui soit pratiqué dans l'Orfèvrerie & dans les Monnoies : il se nomme, pour cette raison, simplement *départ*. Je le nommerai *départ par*

l'eau-forte, pour le distinguer des autres départes dont j'ai à traiter.

Le départ par l'acide marin porte le nom de *départ par cémentation*, parce qu'il ne peut se faire que par ce moyen : il porte aussi le nom de *départ concentré*, à cause de l'état de concentration sous lequel on y emploie l'acide marin.

Celui par le soufre se fait par la fusion, que les Chimistes appellent la voie sèche : c'est ce qui lui a fait donner le nom de *départ sec*.

On nomme enfin *départ inverse*, celui dans lequel, au lieu de dissoudre l'argent par l'acide nitreux, pour le séparer de l'or qui reste intact au fond du vaisseau, on dissout, au contraire, l'or par l'eau régale, qui, n'attaquant point l'argent, le laisse dans le même état qu'est demeuré l'or dans le départ par l'eau-forte.

Du départ par l'eau-forte.

Procédé du
départ ordi-
naire.

On réduit en grenailles la masse d'argent allié d'or dont on veut faire le départ; on la met dans un matras à cul plat, & l'on verse dessus environ une fois & demie son poids d'eau-forte de moyenne force; on aide la dissolution,
sur-tout

Sur-tout dans le commencement par la chaleur, en plaçant les matras sur quelques charbons allumés, qui ne brûlent que foiblement, faute d'un courant d'air. Lorsque, malgré la chaleur, on n'aperçoit plus aucun signe de dissolution, on décante la liqueur; on verse une petite quantité de nouvelle eau-forte qu'on fait bouillir sur le résidu, & qu'on décante comme la première fois. Il est même d'usage de faire bouillir une troisième fois de l'eau-forte sur le métal qui reste, pour être bien assuré qu'on a dissout exactement tout l'argent; on lave ensuite l'or à plusieurs reprises dans beaucoup d'eau; on met cette eau des lavages avec la dissolution d'argent, dans une terrine; on les étend de beaucoup d'eau; on coule au fond de la terrine une plaque de cuivre, & on laisse le tout reposer pendant quarante-huit heures: au bout de ce temps, on décante la liqueur de dessus le cuivreau, sur lequel on trouve tout l'argent déposé sous son brillant métallique, & affectant une sorte de cristallisation régulière. On lave ce dépôt à plusieurs reprises, & on le fond en l'assemblant avec le nitre.

Cet argent, lorsque le départ a été bien fait, est très-pur; il se nomme *argent de départ*,

On donne le même nom à l'or qu'on a obtenu, & qui après avoir été fondu avec un peu de nitre, est aussi absolument pur, lorsque l'opération a été faite avec toutes les attentions dont je viens de parler.

Cette méthode est celle qu'on a coutume d'employer à la séparation de l'or d'avec l'argent, lorsqu'on ne veut que se procurer ces deux métaux à part; mais si l'on veut connoître au juste leurs proportions respectives, il faut alors agir avec un peu plus de précaution.

Lors donc qu'on veut faire le départ pour essai, ordinairement on le fait en petit de la manière suivante.

Procédé du
départ pour
essai,

On commence par réduire le métal allié en lames minces qu'on roule en cornets; on met ces cornets dans un petit matras ou dans une fiole à médecine; on verse par-dessus de l'eau-forte affoiblie d'eau pure en trop grande quantité plutôt qu'en trop petite; on place le matras sur les charbons, & on fait chauffer assez rapidement, jusqu'à ce que l'effervescence annonce que la dissolution se fait avec assez de vigueur: lorsque l'eau-forte ne travaille plus (ce qu'on reconnoît, 1°. en retirant le matras de dessus le feu, parce

qu'alors l'ébullition cesse dès que la chaleur commence à diminuer ; 2°. par l'absence des vapeurs rouges), on décante la dissolution ; on passe sur les cornets, comme dans le départ précédent, de l'eau-forte affoiblie, à plusieurs reprises, & on lave de même l'or dans l'eau pure ; enfin on verse une partie de l'eau du dernier lavage avec les cornets, dans un petit creuset qu'on fait rougir sous une moufle.

Dans ces deux départs, l'or se trouve terni & noirci vraisemblablement par le phlogistique de l'acide nitreux ; mais le recuit lui rend sa couleur naturelle. Remarques.

Les cornets, au sortir de l'opération, se brisent avec la plus grande facilité ; les parties de l'or qui les forment, n'ont presque point d'adhérence entre elles, à cause des interstices qu'a laissés l'argent qui a été dissous ; ils prennent dans le recuit beaucoup de retraite, à raison du rapprochement de leurs parties : ces morceaux d'or se trouvent après cela beaucoup plus solides ; en sorte qu'on peut les manier facilement sans les briser. Cet or se nomme *or en cornets* : on évite de le faire fondre, & on lui conserve cette forme, pour faire connoître que c'est de l'*or de départ*.

La raison pour laquelle on réduit ainsi l'or en cornets pour les expériences d'essai, c'est qu'on le recueille plus facilement, & qu'on court moins de risque d'en perdre, lorsqu'il est ainsi en petites masses, que s'il étoit en poudre.

C'est aussi pour cela qu'on affoiblit l'eau-forte, lorsqu'on procède à la reprise ou extraction des dernières portions d'argent que retient le cornet : sans cette précaution, les parties de l'or ne manqueroient point d'être désunies & réduites sous la forme d'une poudre, à cause de l'activité avec laquelle se feroit la dissolution, & par-là plus difficiles à rassembler sans perte (1).

Rien n'est si facile, lorsque le départ a été fait avec toutes les attentions décrites, que de savoir au juste la quantité d'or que contenoit l'argent qu'on a soumis à cette opéra-

(1) Il faut au préalable, dit M. Sage, 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 l'or : il estime la perte occasionnée par cette dissolution à vingt-quatre grains d'or par marc de ce métal. Cette observation importante ajoute encore à la nécessité d'affoiblir l'eau-forte, lorsqu'on procède à la reprise.

tion; il ne s'agit que de peser les cornets. Ce procédé a cela de commode, qu'on peut, en l'exécutant sur une petite portion d'une grande masse d'argent tenant or, juger des proportions respectives de ces métaux dans toute la masse, avec autant de précision que si on l'eût soumise tout entière au départ.

Quand je dis que l'or & l'argent de départ sont très-purs, il ne faut pas prendre cette assertion à la dernière rigueur; car quelque exactitude qu'on ait apportée dans l'opération du départ, il reste toujours une petite portion d'argent unie à l'or. Cramer estime cet alliage depuis un cent cinquantième jusqu'à un deux centième de la masse.

Quoique le départ par l'eau-forte soit facile, il ne peut cependant réussir ou être bien exact, à moins qu'on n'observe plusieurs pratiques qui sont essentielles.

La première condition sans laquelle le départ ne sauroit être exact, c'est que l'eau-forte soit très-pure, exempte du mélange d'acide vitriolique, & sut-tout d'acide marin: si l'on n'a point cette attention, ce dernier acide, s'il est en petite quantité, s'unira à une partie de l'argent, & se précipitera avec lui en lune cornée, qui restera confondue avec l'or. La

majeure partie de l'argent ainsi déposé en lune cornée, sera volatilisée par l'action du feu, & par conséquent absolument perdue; & la portion qui aura été revivifiée pendant la fonte, s'unira à l'or, qui ne s'en trouvera par conséquent pas entièrement exempt après un pareil départ. C'est-là la raison pour laquelle il arrive assez fréquemment que deux essais faits sur le même lingot donnent des différences dans les résultats: cette variation n'est très-certainement occasionnée que par la plus ou moins grande pureté de l'eau-forte qu'on a employée; car le départ bien fait est une opération sûre & absolument invariable dans ses produits.

Si l'eau-forte contient beaucoup d'acide marin, ou le départ ne se fera pas, parce qu'alors c'est une eau régale qui n'a point d'action sur l'argent; ou, après qu'elle aura dissous l'argent, elle dissoudra aussi l'or: ainsi le départ n'aura pas encore lieu.

Je n'ai vu que deux à trois fois le premier cas arriver; mais j'ai vu souvent le second: & une chose assez singulière que j'ai remarquée plusieurs fois, c'est que l'or paroît bien déposé au fond du matras; on décantoit la dissolution d'argent, on versoit

de l'eau sur l'or pour le laver ; il s'y dissolvoit en partie , & le reste étoit si léger , qu'il étoit impossible de le rassembler ; en sorte qu'on étoit obligé de verser pêle-mêle dans la même terrine la dissolution d'argent & l'or , de rassembler le tout ensemble par le nitre , de le fondre , & de le départir de nouveau. Ce phénomène qui ne sera pas nouveau aux yeux des Orfèvres qui départissent souvent , le sera à ceux des Chimistes qui n'ont pas eu , comme moi , occasion de pratiquer ou voir pratiquer un grand nombre de fois cette opération.

Je ne répéterai pas ici ce que j'ai dit sur les qualités que doit avoir l'eau-forte pour être bonne , sur les signes extérieurs auxquels on peut la connoître , sur les moyens que fournit la Chimie pour s'assurer de sa pureté , & de la nature des acides qui l'altèrent , & sur ceux de la purifier , en l'en débarrassant : on peut recourir aux divers articles dans lesquels ces détails sont consignés.

La seconde condition nécessaire pour la réussite du départ , consiste en ce qu'il faut ^{Proportions de l'or & de l'argent,} que l'or & l'argent soient dans une proportion convenable ; car s'il y avoit une trop grande quantité d'or par rapport à celle de

l'argent , ce dernier métal feroit recouvert & garanti de l'action de l'eau-forte par le premier , & le départ ne se feroit point , ou se feroit très-mal.

On éprouve donc , par les divers moyens dont j'ai parlé en traitant de l'alliage de ces métaux , quelles peuvent être leurs proportions dans la masse qu'on veut départir. Si cette épreuve indique qu'il n'y a pas à peu près trois fois plus d'argent que d'or , cette masse n'est pas propre à l'opération du départ par l'eau-forte ; mais il est facile d'y ajouter la quantité d'argent qui lui manque pour être dans la proportion convenable ; & c'est aussi ce que l'on fait. Cette opération se nomme *inquart* ou *quartation* , parce qu'elle réduit la proportion de l'or au quart de la masse totale.

Inquart ou
quartation.

On peut , à la rigueur , départir par l'eau-forte une masse qui ne contient que deux parties d'argent sur une partie d'or ; mais alors il faut que l'eau-forte soit moins affoiblie , & la séparation se fait plus difficilement & plus lentement , sur-tout dans le commencement : on est obligé , pour mettre en train la dissolution , de la chauffer assez fortement. Ainsi , quoiqu'on puisse se dispenser de

faire l'inquart quand la quantité d'argent est évidemment plus grande que celle de l'or, il est néanmoins toujours plus avantageux de faire cette opération; & ceux qui ne connoissent pas les proportions de la masse qu'ils ont à départir, & qui ne sont pas assez exercés pour la juger à l'œil ou par la touche, doivent ajouter une quantité d'argent indéterminée, mais plutôt trop grande que trop petite; car la grande quantité de ce métal est plus favorable que nuisible au départ: elle n'a d'autre inconvénient que d'occasionner plus de frais inutiles, attendu que plus il y a d'argent, & plus il faut employer d'eau-forte.

Lorsqu'on veut obtenir, par le départ, l'or & l'argent absolument purs, il faut faire précéder cette opération de l'affinage de la masse par le nitre; & c'est aussi ce que les Orfèvres font dans l'usage de faire.

Du départ inverse, ou par l'eau régale.

Lorsque la quantité de l'or surpasse celle de l'argent, & qu'on ne veut pas faire l'opération de l'inquart, on peut, au lieu d'eau-forte, se servir d'eau régale; ce qui fait une espèce de départ inverse, parce que l'eau

régale dissout l'or, & ne dissout point l'argent; elle réduit ce dernier en lune cornée, qui reste, après l'opération, sous la forme d'un précipité qu'on peut séparer en décantant la dissolution d'or.

Mais cette méthode n'est point usitée, 1°. à cause des manipulations embarrassantes qu'il faut employer pour séparer ensuite l'or d'avec l'eau régale; car si on fait ce départ avec de l'eau régale préparée avec le sel ammoniac, comme c'est l'ordinaire, ou si l'on précipite l'or par l'alkali volatil, il est fulminant, & demande des opérations particulières pour être réduit, ainsi que je l'ai expliqué dans la première section du chapitre précédent; & si l'eau régale a été faite par le mélange des acides marin & nitreux, & qu'on en sépare l'or par l'alkali fixe; cet or à la vérité n'est point fulminant; mais dans ce cas la précipitation en est très-lente, & peut même être incomplète.

2°. Si l'on précipite l'or par le cuivre, cet or n'est pas absolument pur; il retient toujours un peu du cuivre qui a servi à le précipiter.

3°. Dans ce départ, l'argent n'est pas en poudre & avec toutes ses propriétés mé-

alliques, comme l'est l'or dans le départ ordinaire; il est précipité en lune cornée, par l'effet de son union avec une partie de l'acide marin de l'eau régale: mais cette séparation ne peut point être absolument entière, attendu qu'il y a toujours une petite portion de cette lune cornée qui reste dissoute dans les acides: ainsi l'argent n'est pas si exactement dépouillé d'or dans le départ par l'eau régale, que l'or l'est de l'argent dans le départ par l'eau-forte.

Du départ concentré, ou par cémentation

Le départ concentré, ou par cémentation, se fait de la manière suivante.

On prépare d'abord un ciment composé de quatre parties d'argile bien sèche, une partie de vitriol vert, & une partie de sel marin; on mêle toutes ces matières réduites en poudres, & on en fait une pâte ferme, en l'humectant avec de l'eau. Ce ciment se nomme ciment royal, parce qu'il sert à purifier l'or, que les Chimistes regardent comme le roi des métaux. Procédé.

D'un autre côté, on réduit l'or qu'on veut cémenter, en lames à peu près aussi minces que les pièces de billon; on met au fond du

creuset une couche de ciment de l'épaisseur d'un travers de doigt ; on stratifie les lames d'or sur cette couche ; on remet par-dessus une nouvelle couche de ciment ; on emplit ainsi le creuset , en mettant toujours l'or entre deux couches de ciment , & on le couvre avec un couvercle qu'on y lute avec de l'argile détrempée ; on place ce creuset dans le fourneau de fusion ; on le chauffe par degré jusqu'à ce qu'il soit médiocrement rouge , & on entretient cette chaleur pendant environ vingt-quatre heures ; on laisse après cela refroidir le creuset , & on l'ouvre pour en retirer l'or , qu'il faut séparer exactement d'avec le ciment qui l'entourne. Il faut , après cela , faire bouillir l'or à plusieurs reprises dans une grande quantité d'eau ; on en fait l'essai sur la pierre de touche , ou autrement ; & si on ne le trouve point assez pur , on le soumet une seconde fois à la même opération ; si au contraire il est très-pur , on le fond.

On sépare ensuite l'argent du ciment , en le faisant fondre avec une suffisante quantité de plomb , & coupellant le culot.

Il est très-essentiel que la chaleur ne soit pas capable de faire fondre l'or.

Dans cette opération, l'acide du vitriol & l'argile dégagent l'acide du sel marin ; & ce dernier dissout l'argent allié à l'or, & l'en sépare par ce moyen, en le convertissant en lune cornée. Remarques,

Cette expérience prouve, que quoique l'acide marin ne puisse attaquer l'argent tant qu'il est en liqueur, il est cependant un puissant dissolvant de ce métal ; mais qu'il faut pour cela qu'il soit appliqué à l'argent dans un état de vapeur, dans une concentration extrême, & aidé d'un degré de chaleur considérable. Toutes ces circonstances, dont j'ai déjà annoncé plus haut une partie, se trouvent réunies dans cette opération.

Elle prouve encore que, malgré tout ce qui favorise ici l'action de l'acide marin (1), il ne peut cependant attaquer l'or.

Quelques Chimistes prescrivent de mettre

(1) On a découvert depuis peu un moyen de rendre l'acide marin capable de dissoudre l'or ; mais ce moyen n'a aucun rapport avec les expériences dont je traite dans cet Ouvrage ; c'est pourquoi je n'en parle pas, & regarde cet acide comme étant sans action sur ce métal.

dans le ciment de la brique pilée, au lieu d'argille; ce qui est très-indifférent.

Quelques autres composent leur ciment de quatre parties d'argile, deux parties de sel marin, & une partie de sel ammoniac. Ce ciment est beaucoup plus chargé d'acide marin, & pourroit mériter la préférence, quand la quantité d'argent à dissoudre est considérable; mais je pense qu'il faudroit y ajouter deux parties de vitriol vert, pour faciliter la décomposition des sels.

On peut substituer le nitre au sel marin, & l'opération réussit également bien, à cause des secours que l'acide nitreux trouve alors pour dissoudre l'argent, malgré la quantité d'or qui le défend de son action.

Plusieurs Chimistes & artistes font même entrer le nitre, & le sel marin ou le sel ammoniac, dans la composition du ciment royal; ce qui semble prouver que l'eau régale appliquée de cette manière en même temps à l'or & à l'argent, dissout ce dernier métal par préférence au premier.

J'ai dit qu'on sépare l'argent du ciment en le faisant fondre avec une suffisante quantité de plomb; c'est là en effet le procédé ordi-

naire : mais si l'on se rappelle ce qui a été dit sur la revivification de la lune cornée, on sentira que la volatilité de ce sel doit occasionner un déchet considérable sur l'argent : on doit donc, pour remédier à cet inconvénient, traiter le ciment de même qu'on traiteroit la lune cornée pure, en le mêlant, soit avec de l'alkali fixe, soit avec du savon noir.

Le départ concentré n'est point aussi usité que celui qui se fait par l'eau-forte, parce qu'il est plus long & plus embarrassant, moins sûr pour déterminer le titre de l'or, attendu que les vapeurs acides qui s'élèvent du ciment, ne peuvent, en quelque sorte, agir qu'à la surface des lames d'or. Il faudroit, par cette raison, si l'on vouloit purifier exactement l'or par ce procédé, le refondre & cémenter une seconde & même plusieurs autres fois ; ce qui deviendroit fort long & fort laborieux.

Ce départ est cependant avantageux, lorsque l'or se trouve allié avec de l'argent en trop grande quantité pour qu'on puisse faire le départ par l'eau-forte, & qu'on ne veut pas le faire par l'eau régale, ni l'inquarier : ce sont les seuls cas où on le fait.

Il est encore très-utile dans certaines occa-

fions. Il convient sur-tout pour rehausser beaucoup l'éclat de certains bijoux faits avec de l'or d'un bas titre. Les Joailliers soumettent ces bijoux, avant que de les polir, à cette cémentation ou à une équivalente ; ce qu'ils appellent donner la fausse. La surface de ces bijoux est débarrassée par ce moyen de l'alliage qui ternit & affoiblit la couleur de l'or, & prend ensuite, par le fini & le poli, l'éclat d'un or très-fin, quoique le corps du bijou soit d'un titre assez bas.

Du départ sec.

Procédé. Le départ sec se fait en stratifiant l'argent aurifère réduit en grenailles ou en lames, dans un creuset avec du soufre en poudre, ou de la fleur de soufre. On tient ce mélange obscurément rouge pendant un temps suffisant pour donner au soufre le temps de se combiner avec l'argent ; on augmente le feu par degrés, & on le pousse jusqu'à faire fondre l'or ; on le soutient en cet état pendant une bonne demi-heure ; on laisse ensuite refroidir le creuset, & après l'avoir cassé, on sépare le culot d'or qu'il contient, des scories qui le recouvrent. Il faut observer que le creuset doit être exactement couvert

&

& luté, pour empêcher l'accès de l'air, qui occasionneroit la combustion du soufre.

Dans cette opération, le soufre s'unit à l'argent & à toutes les autres substances métalliques qui altèrent la pureté de l'or, sans toucher à ce métal, sur lequel il n'a, comme je l'ai dit, aucune action. Remarques,

Il ne s'agit plus que de retirer l'argent des scories dans lesquelles il se trouve combiné avec le soufre; la seule action du feu, continuée pendant un certain temps avec le concours de l'air libre, suffit pour opérer cette séparation; on l'accélère beaucoup, & elle se fait même très-bien dans un instant, en faisant détonner l'argent sulphuré avec du nitre. Comme ce métal est indestructible par ces trois agens, on le retrouve, après toutes ces opérations, tel qu'il étoit auparavant.

On sent que ces procédés peuvent servir également à la revivification de l'argent des scories qui se forment dans l'opération de la purification de l'or par l'antimoine, & généralement dans tous les cas où il s'agit de séparer l'argent d'avec le soufre.

Le départ sec seroit le moyen le moins couteux, le plus prompt, & le plus commode qu'on pût employer à la séparation de l'or

d'avec l'argent, si le soufre pouvoit dissoudre l'argent & le séparer d'avec l'or aussi bien & aussi facilement que le fait l'acide nitreux : mais il s'en faut bien que cela soit ainsi ; au contraire, on est obligé d'avoir recours à des manœuvres particulières, à une cémentation, comme nous venons de le voir, pour unir le soufre avec l'argent ; il faut ensuite faire des fontes réitérées & embarrassantes ; car il est rare qu'on réussisse à la première & même à la seconde cémentation, à combiner avec le soufre la totalité de l'argent uni à l'or.

— Il paroît par ce qui vient d'être dit de cette opération, qu'on ne doit la faire que quand la quantité d'argent dont l'or est allié, est si grande, que la quantité d'or qu'on en pourroit retirer par le départ ordinaire, ne suffiroit pas pour en payer les frais : elle n'est propre qu'à concentrer une plus grande quantité d'or dans une moindre quantité d'argent ; & comme elle est embarrassante & dispendieuse, on ne doit l'entreprendre que sur une grande masse d'argent allié d'or.

Il seroit à souhaiter qu'on pût perfectionner cette opération ; elle deviendroit infiniment avantageuse, si on pouvoit la faire en une ou deux fontes, & obtenir, par ce moyen,

une séparation exacte d'une petite quantité d'or confondue dans une grande quantité d'argent.

De l'affinage de l'argent par le plomb, ou de la coupellation.

La coupellation de l'argent consiste à ajouter à ce métal allié une certaine quantité de plomb, & à exposer ensuite ce mélange à l'action du feu dans une coupelle.

Cette opération s'exécute en grand dans le travail des mines d'argent, pour affiner ce métal, en le séparant de toutes les substances métalliques étrangères avec lesquelles il se trouve naturellement allié : elle porte alors le nom d'*affinage*.

On la fait aussi journellement en petit, dans l'Orfèvrerie & les Monnoies, pour reconnoître le titre de l'argent : elle porte alors le nom d'*essai*.

Ces deux opérations ne diffèrent que du petit au grand. Je ne parlerai que de la dernière ; & on pourra appliquer à l'autre tout ce que j'en dirai, à quelques circonstances près, que j'observerai dans l'explication de la théorie de l'opération.

Essai ou
affinage en
petit.

Je définirai donc l'essai, une opération que l'on fait en petit, pour déterminer combien une masse métallique quelconque contient d'argent; ou si l'on veut pour fixer le titre de ce métal.

Voici comme il se fait.

Procédé.

On coupe un morceau de l'argent qu'on veut essayer, qui peut être du poids de trente-six grains réels, ou égaux au poids de semelle; on le pèse avec la plus grande exactitude; on choisit une coupelle; on la place sous la moufle du fourneau d'essai; on allume le fourneau; on fait rougir la coupelle, & on la tient rouge pendant une bonne demi-heure avant d'y rien mettre: quand elle est rouge à blanc, on y met la quantité de plomb qu'on a déterminée; on donne *chaud*, ce qui se fait en admettant beaucoup d'air par le cendrier, dont on ouvre les portes pour cet effet, jusqu'à ce que le plomb, qui est bientôt fondu, soit rouge, fumant, & agité d'un mouvement qu'on appelle *circulation*, & bien découvert, c'est-à-dire, que sa surface soit unie & assez nette.

On met alors dans la coupelle l'argent réduit en petites lames, afin qu'il fonde plus

promptement, en continuant à donner chaud, & même en augmentant la chaleur par le moyen de charbons ardens qu'on place à l'entrée de la moufle: on soutient cette chaleur jusqu'à ce que l'argent soit *entré dans le plomb*, c'est-à-dire, bien fondu & mêlé avec ce métal. Quand l'essai est bien circulant, on diminue la chaleur, en ôtant, en tout ou en partie, les charbons qui sont à l'entrée de la moufle, & fermant plus ou moins les portes du fourneau.

On doit gouverner le feu de manière que l'essai ait une surface sensiblement convexe, & paroisse ardent dans la coupelle, qui est alors moins rouge; que la fumée qui s'élève, monte presque jusqu'à la voûte de la moufle; qu'il se forme continuellement une ondulation en tous sens à la surface de l'essai, ce qui s'appelle *circuler*; que son milieu soit lisse, & qu'il soit entouré d'un petit cercle de litharge qui s'imbibe continuellement dans la coupelle.

On soutient l'essai en cet état jusqu'à la fin de l'opération, c'est-à-dire, jusqu'à ce que le plomb & l'alliage étant imbibés dans la coupelle, la surface du bouton de fin, qui se fige alors, n'étant plus recouverte d'une pellicule de litharge, soit devenue tout d'un

coup vive, brillante, & d'un beau luisant ; ce qui s'appelle faire l'éclair.

Lorsque l'essai a été bien fait, on voit, immédiatement après l'éclair, la surface du bouton toute couverte de couleurs d'iris, qui ondulent & s'entrecroisent avec beaucoup de rapidité ; alors le bouton se fige, & l'essai est fait.

Quand l'opération est achevée, on laisse encore la coupelle au même degré de chaleur pendant quelques momens, pour donner le temps aux dernières portions de litharge de s'imbiber en entier, attendu que s'il en restoit un peu sous le bouton de fin, il y seroit adhérent.

Après cela, on cesse le feu ; on fait refroidir la coupelle par degrés, jusqu'à ce que le bouton de fin soit figé entièrement, surtout lorsqu'il est un peu gros ; parce que, s'il se refroidissoit trop promptement, sa surface extérieure, venant à se figer & à prendre de la retraite avant que la partie intérieure fût dans le même état, comprimeroit fortement cette dernière, qui s'échapperoit avec effort, formeroit des végétations, & même des jets, en crevant la partie extérieure figée. Cet inconvénient s'appelle *écartement* ou *végétation du bouton*. On doit l'éviter avec grand soin

dans les essais , parce que quelquefois il s'élançe de petites parties d'argent hors de la coupelle.

Enfin , quand on est assuré que le bouton d'essai est bien figé jusques dans son intérieur , on le soulève avec un petit outil de fer , pour le détacher de la coupelle , lorsqu'il est encore très-chaud , parce qu'alors il s'en détache facilement ; au lieu que quand le tout est refroidi , il arrive souvent qu'il adhère à la coupelle , de manière qu'il en emporte avec lui de petites parties qu'on est obligé de nettoyer avec la gratte-boffe.

Il ne s'agit plus , après cela , que de peser bien exactement ce bouton à la balance d'essai : la quantité dont il aura déchu indiquera au juste le titre de la masse ou du lingot d'argent.

Lorsqu'on veut être sûr du titre de l'argent , il faut faire cette opération dans deux coupelles qu'on place sous la même moufle.

Il n'y a rien de déterminé au juste sur la proportion du plomb avec celle de l'alliage. Proportions du plomb.
 Les Auteurs qui ont traité de cette matière , varient entre eux. Ceux qui demandent la plus grande quantité de plomb , se fondent sur ce qu'on est plus sûr par-là de détruire

tout l'alliage de l'argent; ceux qui en prescrivent la plus petite quantité, assurent que cela est nécessaire, par la raison que le plomb emporte toujours un peu de fin. Les essayeurs eux-mêmes ont chacun leur pratique particulière, à laquelle ils sont attachés.

Hellot, Macquer, & M. Tillet, chargés par le Gouvernement de chercher à faire cesser ces inconvéniens, ont constaté, par des expériences authentiques qui ont donné lieu à un règlement, qu'il faut,

Pour de l'argent d'affinage, deux parties de plomb sur une d'argent;

Pour de l'argent à onze deniers douze grains, quatre parties de plomb;

Pour de l'argent à onze deniers & au-dessous, six parties;

Pour celui à neuf deniers, dix parties;

Pour celui à huit deniers, douze parties;

Pour celui à sept deniers, quatorze parties;

Enfin seize parties pour l'argent à six deniers & au-dessous.

La conduite du feu est un article essentiel dans les essais; il est important qu'il n'y ait ni trop ni trop peu de chaleur; parce que, s'il y a trop de chaleur, le plomb se scorifie

& passe dans la coupelle si promptement, qu'il n'a pas le temps de scorifier & d'emporter avec lui tout l'alliage de l'argent: s'il n'y a pas assez de chaleur, la litharge s'amasse à la surface, & ne pénètre point la coupelle: les essayeurs disent que l'essai est *étouffé* ou *noyé*. Dans ce cas, l'essai n'avance pas, parce que la litharge recouvrant la surface du métal, la garantit du contact de l'air, qui est absolument nécessaire pour la calcination des métaux.

J'ai donné plus haut les marques d'un essai qui va bien. On reconnoît qu'il a trop chaud, lorsque la surface du métal fondu est extrêmement convexe; qu'il est agité par une circulation très-forte; que la coupelle est si ardente, qu'on ne peut distinguer les couleurs que la litharge lui donne en la pénétrant; enfin lorsque la fumée qui s'élève au-dessus de l'essai, va jusqu'à la voûte de la moufle, ou que l'on ne l'aperçoit point du tout; ce qui arrive, non parce qu'il n'y en a plus alors, mais parce qu'elle est si rouge & si ardente, ainsi que tout l'intérieur de la moufle, qu'on ne peut la distinguer. On doit diminuer dans ce cas le feu, en fermant le cendrier: quelques essayeurs mettent même au-

tour des coupelles de petits morceaux oblongs & froids d'argile cuite, qu'ils appellent des *instrumens*.

Si au contraire le métal fondu a une surface aplatie & très-peu sphérique par rapport à sa masse, que la coupelle paroisse sombre, que la fumée de l'essai ne fasse que ramper à sa surface, que la circulation soit trop foible, que les scories, qui paroissent comme des gouttes brillantes, n'aient qu'un mouvement lent, & ne s'imbibent point dans la coupelle; on peut être assuré que la chaleur est trop foible: à plus forte raison quand le métal se fige ou se *congele*, comme disent les essayeurs. On doit alors augmenter le feu, en ouvrant le cendrier, en plaçant de gros charbons ardens à l'entrée de la moufle, ou même en mettant de pareils charbons en travers sur les coupelles: mais il vaut mieux encore éviter de tomber dans ce dernier inconvénient, en donnant plutôt une chaleur trop forte que trop foible; parce que l'excès de chaleur ne préjudicie point si sensiblement à l'essai.

On commence par *donner chaud* aussi-tôt que le plomb est dans les coupelles, parce qu'il les refroidit, & qu'il est nécessaire qu'il

se fonde promptement, & même que la chaux qui se forme à sa surface aussi-tôt qu'il est fondu, se fonde elle-même, & se convertisse en litharge, attendu que cette chaux, étant beaucoup moins fusible que le plomb, deviendrait fort difficile à fondre, si elle s'amassoit en une certaine quantité.

Lorsqu'on a mis l'argent dans le plomb découvert, il faut *donner encore plus chaud*, non seulement parce que cet argent refroidit beaucoup, mais encore parce qu'il est moins fusible que le plomb : & comme on doit produire tous ces effets le plus promptement qu'il est possible, on est dans le cas de donner plus de chaleur qu'il n'en faut ; & c'est par cette raison que lorsque l'argent est entré dans le plomb, *on donne froid*, pour remettre les essais au degré de chaleur convenable.

Pendant toute cette opération, la chaleur doit aller toujours en augmentant par degrés jusqu'à la fin, tant parce que le mélange métallique devient d'autant moins fusible, que la quantité de plomb diminue davantage, que parce que plus la portion d'argent devient grande par rapport à celle du plomb,

& plus ce dernier métal, garanti par le premier, devient difficile à fondre. On fait en sorte, par cette raison, que les essais aient très-chaud dans le temps de leur éclair.

Argent contenu dans le plomb.

Il faut observer que comme il n'y a presque point de plomb qui ne contienne naturellement de l'argent, & qu'après la coupellation, cet argent se trouve confondu avec le bouton de fin, dont il augmente le poids, il est très-essentiel de connoître, avant que d'employer du plomb dans des essais, la quantité d'argent qu'il contient naturellement, pour la défalquer du poids du bouton d'essai. Pour cela, les essayeurs passent une certaine quantité de leur plomb tout seul à la coupelle, & pèsent avec exactitude le petit bouton de fin qu'il laisse; ou bien on peut mettre dans une coupelle du même plomb qu'on emploie dans les essais, & en poids égal à celui qui entre dans un essai; & après l'opération, lorsqu'il s'agit de peser, on met du côté des poids le petit bouton de fin laissé par le plomb seul: on l'appelle *témoin*. Cela épargne les calculs. Pour éviter ces petits embarras, les essayeurs se procurent ordinairement du plomb qui ne contient point

d'argent : tel est, à ce qu'on assure, celui de *Willach*, en *Carinthie*, qui est recherché par les essayeurs, à cause de cela.

On remarquera en second lieu, qu'il passe toujours une certaine quantité de fin dans les coupelles, ainsi qu'on l'a observé depuis long-temps dans les affinages en grand ; & que la même chose a lieu dans les essais ou épreuves en petit ; que cette quantité peut varier, suivant la nature & la forme des coupelles ; objets qui ont été déterminés avec la plus grande précision dans le travail des trois Commissaires que j'ai cités, & que M. Tillet a suivi encore depuis avec une exactitude scrupuleuse, comme on peut le voir dans les Mémoires de l'Académie, années 1763 & 1769 (1).

Lorsque l'argent contient de l'or, on fait ensuite le départ du bouton de fin qu'on a obtenu.

Départ du bouton de fin,

(1) Cette observation fait assez sentir qu'on ne doit pas jeter les coupelles qui ont servi à cette opération. Selon l'expérience faite par M. Sage, cent livres de cendrée ou casse de coupelles, donnent quarante-sept livres de plomb, qui produit deux onces trois gros soixante & un grains d'argent au quintal.

Remarques. Pour bien entendre ce qui se passe dans cette opération, il faut observer que le plomb est un des métaux qui perd le plus promptement & le plus facilement assez de son principe inflammable, pour cesser d'être dans l'état métallique; mais en même temps ce métal a la propriété remarquable de retenir, malgré l'action du feu, assez de ce même principe inflammable, pour se fondre avec la plus grande facilité en une matière vitrifiée & très-vitrifiante, qu'on nomme litharge.

Cela posé, le plomb qu'on ajoute à l'argent qu'on veut affiner, produit pour cet objet les avantages suivans : 1°. en augmentant la proportion des métaux imparfaits, il empêche que leurs parties ne soient aussi bien recouvertes & défendues par celles des métaux parfaits; 2°. en s'unissant à ces métaux, il les fait participer à la propriété qu'il a lui-même de perdre la plus grande partie de son phlogistique avec la plus grande facilité; 3°. enfin, en vertu de sa propriété vitrescente & fondante, qui s'exerce avec toute sa force sur les parties calcinées & naturellement réfractaires des autres métaux, il facilite & accélère infiniment la fonte, la scorification, & la séparation de ces métaux.

Tels font en général les avantages que procure le plomb dans la coupellation.

A mesure que le plomb se scorifie, & scorifie aussi avec lui les métaux imparfaits, il se sépare de la masse métallique, avec laquelle il ne peut plus rester uni; il vient nager à la surface, parce qu'ayant perdu une partie de son phlogistique, il a perdu aussi une partie de sa pesanteur métallique; & enfin il s'y vitrifie.

Ces matières vitrifiées & fondues s'accumuleroient de plus en plus à la surface du métal, à mesure que l'opération avanceroit, garantiroient par conséquent cette surface du contact de l'air, absolument nécessaire pour la scorification du reste, & arrêteroient ainsi l'opération, qui ne finiroit jamais, si l'on n'avoit trouvé le moyen de leur donner un écoulement par la nature même du vaisseau dans lequel la masse métallique est contenue, & qui, étant poreux, absorbe & imbibe la matière scorifiée, à mesure qu'elle se forme.

A l'égard du fourneau, il doit être en forme de voûte, afin que la chaleur se porte sur la surface du métal pendant le temps de l'essai.

Il se forme perpétuellement à la surface

du métal une espèce de croûte ou peau obscure : mais dans le moment où tout ce qu'il y a de métaux imparfaits est détruit, & où par conséquent la scorification cesse, la surface des métaux parfaits se découvre, se nettoie, & paroît plus brillante : cela forme une espèce d'éclair, qu'on nomme effectivement *éclair*, *fulguration*, ou *corruscation* : c'est à cette marque qu'on reconnoît que le métal est affiné. Si l'opération est conduite de manière que le métal n'éprouve que le juste degré de chaleur nécessaire pour le tenir en fusion avant qu'il soit fin, on observe qu'il se fige subitement dans le moment de l'éclair, parce qu'il faut moins de chaleur pour tenir fondu l'argent allié de plomb, que lorsqu'il est pur.

Essai de
l'or.

L'essai de l'or par la coupelle se fait absolument de même que celui de l'argent, si ce n'est qu'on chauffe un peu plus vivement sur la fin, lorsqu'il est prêt à faire son éclair.

Si l'or contient de l'argent, cet argent reste avec lui, après l'affinage, dans la même proportion, puisque ces deux métaux résistent également à l'action du plomb. On doit alors séparer l'argent de cet or par
l'opération

L'opération du départ, soit en soumettant le bouton au départ inverse, soit en l'inquant & le traitant par le départ ordinaire.

Ainsi, l'essai du titre de l'or & de celui de l'argent, se fait par deux opérations, dont la première est la coupellation, qui leur enlève tout ce qu'ils contiennent de métaux imparfaits; & la seconde, le départ, qui les sépare l'un de l'autre.

Lorsque l'or & l'argent sont alliés au fer, l'affinage par le plomb seul ne peut les en débarrasser complètement. La raison en est, que le fer, comme je l'ai dit, ne peut contracter avec le plomb aucune union. On doit alors lui substituer le bismuth, ou traiter cet alliage par le départ sec.

Affinage de
l'argent allié
au fer.

C'est la propriété du bismuth, de s'allier avec le fer, tandis que le plomb ne peut s'unir à ce métal, qui le met en état de séparer ces deux métaux par la coupelle, beaucoup mieux que ne le fait ce dernier. Cet avantage du bismuth sur le plomb, joint à celui qu'il a de ne point contenir de cuivre, devroient, ce me semble, lui obtenir la préférence sur ce métal. Il est, à la vérité, d'un prix plus haut; mais qu'est-ce que cet inconvénient, lors-

qu'on considère la petite quantité qu'en exigent les essais ?

Affinage en grand.

L'affinage en grand ne diffère de l'essai que je viens de décrire, que par les proportions des matières, & en ce qu'au lieu de laisser la litharge s'imbiber entièrement dans la coupelle, on lui procure de l'écoulement par une échancrure faite au bord de ce vase, & on l'en retire même à mesure qu'elle surnage, avec de grands rateaux de fer.

Degré de pureté de l'argent de coupelle.

L'argent de coupelle sembleroit devoir être absolument pur ; on le regardé même généralement comme tel, quand l'opération a été bien faite ; il contient cependant toujours un peu de cuivre, qui lui a été fourni par le plomb. Les essayeurs d'argent s'étoient aperçu depuis long-temps que leur argent de coupelle perdoit toujours une petite portion de son poids par les fontes répétées ; ils avoient cru d'abord que cette perte étoit due à une petite portion de l'argent qui s'étoit dissipée ; mais Kunckel a démontré que cette perte étoit due à une petite portion de cuivre qui se calcinoit lorsqu'on tenoit long-temps l'argent au feu ; & il a fait voir de plus que

cette portion de cuivre étoit due au plomb qui avoit servi à cette opération. Pour cela, il a traité par la coupelle de l'argent revivifié de la lune cornée, absolument exempt de cuivre; & cet argent, après l'opération, s'est trouvé contenir du cuivre.

La coupellation ne peut donc servir à purifier l'argent: si on veut avoir ce métal absolument & scrupuleusement exempt de tout alliage, il faut nécessairement alors, ou le convertir en lune cornée, & le réduire ensuite, ou le minéraliser par le soufre, comme on le fait dans l'opération du départ sec, & le revivifier par la combustion de ce minéral.

Moyen
d'obtenir
l'argent ab-
solument
pur.

Des moyens de séparer l'étain allié à l'argent.

Nous venons de voir que le plomb ne débarrasse qu'imparfaitement l'argent du fer qui lui est allié, par la raison que le fer & le plomb ne peuvent contracter entre eux aucune sorte d'union; mais nous avons observé en même temps que le bismuth peut remplacer le plomb avec avantage: & en effet, si l'on coupelle par le bismuth un alliage d'argent & de fer, la scorification de ce der-

nier aura lieu complètement. Ce n'est donc que par défaut d'affinité avec le plomb, que le fer ne peut être séparé de l'argent par ce métal; le fer est donc susceptible d'être réduit en chaux, & cette dernière d'être vitrifiée, de même que toutes celles des substances métalliques imparfaites.

Il n'en est pas de même de l'étain: lorsqu'on coupelle de l'or ou de l'argent allié avec ce métal, il se réduit en chaux, qui, au lieu de se vitrifier comme celles de tous les autres métaux imparfaits, reste sous la forme d'une poudre blanche à la surface du bouton, qu'il est impossible d'en priver exactement.

Moyens
usités pour
séparer l'ar-
gent de l'é-
tain.

Quelques Chimistes ont proposé, pour séparer absolument l'étain de l'argent par la coupellation, de mettre dans la coupelle du sublimé corrosif: l'acide marin de ce sel abandonne en effet le mercure, pour dissoudre l'étain, avec lequel il a plus d'affinité, & le nouvel étain corné qui en résulte, se volatilise. Mais on ne doit guère compter sur le succès du sublimé corrosif jeté ainsi à la surface d'une masse d'argent; il faudroit, pour réussir par son moyen, en introduire de nou-

veau dans la coupelle, aussi-tôt que celui qu'on y a mis a fait son effet; ce qui deviendrait très-couteux.

On parvient à enlever une partie de l'étain qui altère la pureté de l'argent, en projetant à la surface du métal fondu, du nitre ou du borax, comme nous avons vu qu'on le pratique à l'égard de l'or: mais il est impossible de le détruire entièrement par ce moyen, attendu que, lorsqu'il est réduit à une très-petite quantité, l'argent le recouvre, & le défend de l'action du feu & de celle des sels.

Le départ est aussi insuffisant pour opérer complètement la séparation de ces deux métaux, parce que l'étain se dissout avec l'argent dans l'acide nitreux, & qu'il est précipité avec lui par l'intermède du cuivre & de toutes les autres substances qu'on peut employer pour procurer le dépôt de l'argent.

Il ne reste donc d'autre moyen de purifier l'argent de l'alliage de l'étain, que de le soumettre au départ sec: & en effet, le soufre dissout à la fois ces deux métaux, mais avec cette différence que lorsqu'on vient à faire brûler ce minéral pour rassembler l'argent,

ce dernier ne souffre aucune altération par cette combustion, qui calcine au contraire efficacement l'étain, & le met conséquemment hors d'état de pouvoir se confondre de nouveau avec l'argent. Cette calcination de l'étain est encore plus radicale, lorsqu'on décompose l'argent sulphuré, en le faisant détonner avec le nitre.

On peut, par cette opération, purifier exactement l'argent de l'alliage de l'étain; mais elle a ses inconvéniens, sur lesquels je crois m'être suffisamment étendu à l'article qui traite spécialement du départ sec, auquel on pourra recourir. Il étoit donc bien intéressant de trouver un procédé sûr & commode, au moyen duquel on pût faire cette séparation aussi facilement & aussi complètement qu'on fait celle de toutes les autres substances métalliques. C'est ce qu'a heureusement exécuté M. Bayen, par le procédé que j'ai annoncé dans l'article qui traite des moyens de séparer l'or de l'étain, & que je vais extraire mot pour mot des recherches chimiques sur l'étain qu'il a faites & publiées par ordre du Gouvernement, conjointement avec M. Charlart, en 1781.

Procédé de
M. Bayen

« Nous avons mis dans un petit matras,

» dit M. Bayen, soixante-douze grains de
 » l'alliage en question (on assuroit que ^{pour séparer}
 » l'étain étoit allié à un quart d'argent fin) , ^{l'argent de}
 » laminés & coupés en fils très-déliés , sur ^{l'or.}
 » lesquels il a été versé deux gros & demi
 » d'acide marin & un demi gros d'eau dis-
 » tillée ; le tout a été posé sur le sable chaud,
 » & en moins de vingt heures le dissolvant
 » ne nous paroissant plus avoir d'action sur
 » une portion de poudre qui étoit au fond
 » du matras , nous procédâmes , avec les pré-
 » cautions requises , à la séparer de la li-
 » queur , à la bien édulcorer & sécher. Cette
 » poudre parut alors avec la couleur propre
 » à l'argent ; son poids étoit de dix-neuf
 » grains.

» D'un autre côté , nous avions également
 » chargé un matras d'un gros de cet alliage
 » coupé en petits fils , de deux gros & demi
 » du même acide & demi-gros d'eau distillée ,
 » & le tout avoit été laissé à la température
 » de l'atmosphère : vers le huitième jour ,
 » n'apercevant plus de bulles en agitant
 » le matras , la poudre qui avoit résisté à
 » l'action du dissolvant , fut séparée , édul-
 » corée , & séchée : elle avoit également la

» couleur brillante de l'argent; son poids
 » étoit de dix-neuf grains foibles. Ces pou-
 » dres furent l'une & l'autre soumises à la
 » coupellation, dont le résultat fut, que la
 » poudre départie de l'étain en employant
 » la chaleur, ainsi que celle que nous avons
 » obtenue en faisant la dissolution à froid,
 » nous donnèrent chacune un bouton pesant
 » dix-huit grains, c'est-à-dire, la juste quan-
 » tité du métal fin qu'on affuroit avoir été
 » introduite dans l'étain».

ACTION de
 l'acide marin
 sur l'argent
 en masse.

C'est en répétant la même opération plu-
 sieurs fois, & sur des quantités tantôt plus,
 tantôt moins grandes d'alliage, que M. Bayen
 s'est aperçu que l'acide marin, lorsqu'il
 est avec excès, finit par agir sur l'argent, à
 la vérité avec lenteur; mais enfin il peut le
 dissoudre, même dans son état d'agrégation;
 ce dont ce célèbre Chimiste s'est convaincu,
 en exposant à son action douze feuilles d'ar-
 gent qui pesoient ensemble quatre grains:
 l'acide, dont la quantité étoit de trois onces,
 fut exposé à une chaleur qui le faisoit lé-
 gèrement bouillir, & en trois ou quatre jours
 les feuilles perdirent trois grains & demi de
 leur poids.

Ce procédé, fondé sur une heureuse application de la propriété qu'a l'acide marin de dissoudre l'étain & de ne point attaquer l'argent en masse, fournit à l'Orfèvrerie un nouveau départ, au moyen duquel il devient aussi facile de séparer l'argent de l'étain, qu'il l'est de le séparer de l'or.

S E C T I O N I V.

De l'amalgame de l'argent.

Il en est de l'argent comme de l'or, relativement à son amalgame avec le mercure. La manière de l'opérer, ainsi que ses propriétés & usages, sont absolument les mêmes; pourquoi je renvoie, pour ce qui les concerne, à la quatrième section du chapitre précédent, qui traite spécialement de l'amalgame de l'or, où on trouvera tous les détails nécessaires sur cette matière.



S E C T I O N V.

De l'alliage de l'argent avec la platine.

L'alliage de la platine avec l'argent forme un composé métallique beaucoup plus dur & plus sombre que l'argent, d'un grain grossier dans sa cassure, & très-peu ductile.

La rareté de la platine n'a pas permis jusqu'ici aux Chimistes de faire beaucoup d'épreuves pour rechercher les propriétés de cet alliage, & les avantages que la société en pourroit retirer : ce métal, qui donne de la roideur à l'argent, sans altérer beaucoup sa couleur, qui peut-être même ne l'altéreroit point du tout, si on l'y unissoit en plus petite quantité qu'on ne l'a fait jusqu'à présent, seroit bien préférable au cuivre, surtout pour l'argent de vaisselle, en ce que, n'étant susceptible de se charger d'aucune rouille, les plats, vases, & vaisseaux qu'on en fabriqueroit, seroient à l'abri de toute espèce de danger ; ce qu'on ne peut pas dire de ceux qu'on fait avec l'argent allié de cuivre : ils sont, à la vérité, infiniment moins dangereux que ceux de cuivre, même étamés ; mais si l'on y laisse séjourner des alimens,

des fausses sur-tout dans lesquelles la graisse abonde, elle en extrait un vert-de-gris qui leur communique la qualité vénéneuse qu'on connoît à cette substance. On peut s'assurer de cet effet des corps gras sur le cuivre, quoique recouvert par une grande quantité d'argent, comme il l'est dans l'argent au titre, en laissant séjourner une fourchette de ce métal dans de l'huile, dans une salade, par exemple, du soir au matin, on l'en retirera toute verte, toute couverte de vert-de-gris. Cette observation, connue de tous les Chimistes & de beaucoup de personnes, prouve qu'on ne doit jamais rien laisser séjourner de liquide, & sur-tout de gras, dans l'argent.

Il seroit donc à désirer que maintenant qu'on peut reconnoître, par des moyens très-simples, l'alliage de la plus petite quantité de platine avec l'or, & qu'on ne peut par conséquent plus en abuser pour falsifier ce métal; il seroit, dis-je, à désirer que le Ministère Espagnol permît l'introduction de la platine. Sans doute, au point où est portée aujourd'hui la Chimie, on ne tarderoit point à trouver les moyens d'en tirer un parti avantageux (1).

(1) Voyez la note (1), page 188.

La platine ayant, comme l'or, la propriété de résister à l'action de tous les agens auxquels résiste ce dernier, les moyens de la séparer de toutes les substances métalliques, & notamment de l'argent, sont les mêmes: ainsi, on peut opérer cette séparation tout simplement par le départ par l'eau-forte, qui dissoudra complètement l'argent, & laissera la platine intacte au fond du vaisseau.

S E C T I O N V I.

Des mines d'argent.

On trouve l'argent sous différentes formes dans l'intérieur de la terre: il y en a une petite quantité sous sa forme naturelle & malléable, qui n'est allié qu'avec un peu de cuivre & d'or: on le nomme *argent vierge* ou *natif*: il est, comme l'or, incrusté ou adhérent dans plusieurs sortes de pierres.

Mais la forme la plus ordinaire sous laquelle la nature nous présente l'argent, est l'état minéral, c'est-à-dire, que ce métal est uni & incorporé avec beaucoup de matières hétérogènes, telles que d'autres substances métalliques, & les substances minéralisantes, qui sont le soufre & l'arsenic. Quelquefois

aussi l'argent est minéralisé par l'acide marin.

Il y a, outre cela, plusieurs minéraux auxquels on donne communément le nom de mines d'argent; plusieurs mines de plomb, de cuivre, de cobalt, sont très-riches en argent; mais comme elles contiennent beaucoup plus d'autres métaux que d'argent, ce ne sont que des mines impropres de ce métal; on doit les nommer, ainsi que l'ont proposé plusieurs Chimistes, mines tenant argent: ainsi, on doit dire, par exemple, mine de plomb tenant argent, mine de cuivre tenant argent, & ainsi des autres: le nom de mine d'argent doit être réservé à celles dans lesquelles ce métal est en beaucoup plus grande quantité qu'aucun autre.

Les mines d'argent les plus riches sont celles de l'*Amérique Espagnole*, entre autres celles de la province du *Potozi au Pérou*; l'*Allemagne* en produit beaucoup, sur-tout au *Hartz* & à *Sainte-Marie aux-Mines*. La France en offre aussi d'assez abondantes. Enfin il y a des mines d'argent dans les quatre parties du monde.

L'argent se trouve dans les fleuves, comme nous avons vu qu'on y trouve l'or.

Travail des mines d'argent.

Comme l'argent, même dans ses mines propres, est toujours allié avec quelques autres métaux dont on a intention de le séparer, après que la mine est bien grillée, pour la débarrasser du soufre & de l'arsenic qui minéralisent l'argent, on la mêle avec de huit à douze fois son poids de plomb; on met ce mélange dans de grands têts de terre cuite très-poreux, évafés, des espèces de grandes coupelles, placés dans un fourneau fait en voûte; & on procède exactement comme nous l'avons observé dans l'opération de l'essai, à la seule différence, qu'au lieu de laisser imbiber toute la litharge dans le têt, on la retire, à mesure qu'elle est formée, avec un grand crochet ou rateau de fer, fait exprès pour ce travail, & emmanché au bout d'une longue perche.

Quant aux mines de plomb tenant argent, elles contiennent toutes assez de ce premier métal, pour qu'on puisse les soumettre à l'affinage sans addition, aussi-tôt qu'on les a grillées pour détruire le soufre qui les minéralise.

Ce sont ces opérations , & principalement la dernière , qui fournissent la litharge qui est dans le commerce.

On sent, d'après ce qui a été dit sur la lune cornée, que les mines d'argent cornées doivent être traitées par la fusion avec l'alcali fixe , avant d'en affiner l'argent par le plomb.

A l'égard de l'argent natif, on traite cette espèce de mine comme celles d'or, par l'amalgame avec le mercure, après les avoir bocardées & lavées de même, pour enlever la majeure partie des terres & pierres auxquelles l'argent adhère.

Je ne parlerai pas de la manière de retirer, par l'opération ingénieuse du reffuage, l'argent que contiennent en assez grande quantité plusieurs mines de cuivre, ni de plusieurs autres procédés également intéressans qu'on met en pratique dans le travail des mines d'argent : toutes ces choses sont étrangères à mon sujet. Il me suffit d'avoir donné une idée général des formes sous lesquelles la nature nous présente l'or & l'argent, & des manipulations qu'on emploie pour retirer de leurs mines ces métaux & les obtenir purs.

S E C T I O N V I I .

De la dorure.

La dorure est l'art d'appliquer une couche d'or extrêmement mince à la surface de plusieurs corps, pour leur donner toutes les apparences extérieures de ce métal.

L'éclat & la beauté de l'or ont fait chercher les moyens de l'appliquer sur une infinité de corps; mais les manières de dorer sont toutes différentes les unes des autres. De là vient que l'art de la dorure est très-étendu, & rempli d'une grande quantité de manœuvres & de procédés particuliers.

Je ne traiterai dans cette section que des deux procédés qui sont usités dans l'Orfèvrerie pour dorer l'argent.

Dorure à
l'or en pou-
dre.

Procédé.

Le premier consiste à appliquer l'or en chiffons ou en poudre sur l'argent. Pour cela, on nettoye parfaitement la surface du métal, on la frotte d'or en poudre par le moyen d'un chiffon, d'un morceau de liège, ou même avec les doigts, à l'aide d'un peu d'eau; il y adhère très-bien: on lave la pièce d'argent, pour enlever la partie terreuse de la cendre, & on la brunit avec la sanguine.

Cette

Cette manière de dorer l'argent démontre Remarques.
 que l'or a une grande affinité avec ce métal, une grande tendance à s'allier avec lui, puisqu'il ne faut que le seul frottement pour le faire adhérer à sa surface. Cette dorure est très-facile, & n'emploie qu'une quantité d'or infiniment petite; mais elle n'est & ne sauroit être bien solide; elle cède en peu de temps au frottement: aussi elle ne sert que pour dorer l'intérieur des tabatières & les bijoux qui sont de peu de valeur, ou qu'il n'est pas possible d'exposer à l'action du feu. Cette dorure porte le nom de *dorure à l'or en poudre*.

La seconde manière d'appliquer l'or à la surface de l'argent n'est pas si simple, mais Dorure en
or moulu.
 est infiniment plus solide que la première; elle est connue, dans l'Orfèvrerie, sous le nom de *dorure en or moulu*.

Pour dorer en or moulu, on enduit la surface de l'argent d'amalgame d'or; on le chauffe ensuite assez pour faire évaporer tout le mercure: il ne s'agit plus après que de polir l'or, en le brunissant avec la pierre sanguine.

Il n'y a point, dans cette dorure, simple application des particules d'or à la surface de l'argent, simple adhérence par le contact,

comme dans la précédente ; il y a de plus une sorte de pénétration des molécules de l'or dans les pores de l'argent ; aussi est-elle très-solide.

Pour faire entendre comment l'or qu'on applique ainsi à la surface de l'argent, pénètre ses pores , il convient de rappeler ce qui a été dit de l'action du mercure sur ces deux métaux.

Remarques. Le mercure s'unit à l'or & à l'argent sans le secours de la chaleur ; il suffit qu'il soit légèrement frotté sur un morceau de l'un de ces métaux , ou qu'il séjourne dans un vase qui en soit formé , pour qu'il s'unisse avec eux , qu'il les dissolue de façon à les rendre friables , ou à les réduire en pâte , selon qu'il leur est allié en quantité plus ou moins grande : si on en frotte une pièce d'or ou d'argent un peu mince , elle n'a plus de consistance dans l'endroit frotté , & se brise avec la plus grande facilité. Enfin , quoique l'amalgame se fasse très-bien à froid , la chaleur néanmoins l'accélère beaucoup.

Or tous ces effets du mercure sur l'or & l'argent ne peuvent avoir lieu , qu'autant qu'il les pénètre , qu'il s'infinue dans leurs pores ; ce qui donne l'explication de ce qui se passe

dans la dorure en or moulu, & prouve démonstrativement ce que j'ai avancé, qu'elle ne se fait point par une simple application des particules de l'or à la surface de l'argent, par simple adhérence de contact; mais qu'il y a une vraie pénétration des molécules de l'or dans les pores de l'argent.

Considérons maintenant ce qui se passe dans le procédé de la dorure en or moulu, & voyons si tout ce qui vient d'être détaillé peut y être appliqué, nous en donner une théorie exacte, & en expliquer tous les phénomènes.

Lorsqu'on veut dorer une pièce d'argent, on commence par la chauffer jusqu'à ce qu'en y jetant une goutte d'eau, elle entre aussitôt en ébullition; on prend alors un morceau d'amalgame d'or, qu'on y étend avec un chiffon ou un morceau de filasse; on remet la pièce sur le feu, & on la tourne en tous sens, pour l'échauffer par-tout également; on y applique ainsi successivement plusieurs couches d'amalgame, jusqu'à ce qu'on y ait fait entrer tout l'or qu'on désire: lorsqu'on aperçoit quelques inégalités, quelques endroits où l'amalgame est en plus grande quantité que dans les autres, on l'étend, en se servant

Procédé.

d'un petit brunissoir d'acier; quand on a ainsi recouvert la surface de l'argent de tout l'amalgame qu'on veut y appliquer, on chauffe la pièce assez fortement pour faire évaporer le mercure; & après l'évaporation totale de ce métal, on retire la pièce du feu, on la lave, & on la brunit à la sanguine.

D'après ce qui a été dit, il est clair que, dans cette opération, le mercure s'amalgame avec l'argent, ouvre ses pores, & y introduit avec lui l'or qu'il tient en dissolution; ceci a lieu d'autant mieux, que l'amalgame d'or contient un excès de mercure qui, étant libre, porte son action sur l'argent.

Cette dorure est très-solide, & résiste très-long-temps au frottement, comme on peut le voir par les calices & patènes, qui, malgré qu'ils éprouvent journellement des frottemens réitérés, la conservent néanmoins très-long-temps: on est même obligé, lorsqu'on veut l'enlever, de gratter ou de limer assez profondément la surface des pièces dorées.

Le point essentiel pour réussir dans la dorure, c'est que d'une part la surface de l'argent soit très-nette, & de l'autre, que l'amalgame ait été bien lavé, & cela parce que, comme nous l'avons vu, les métaux ne

peuvent contracter d'union qu'entre eux : or la plus petite parcelle d'une substance non métallique suffit pour empêcher le contact, & conséquemment l'union de l'or avec l'argent.

S E C T I O N V I I I.

Des moyens d'enlever l'or de dessus les ouvrages dorés.

Les moyens d'enlever l'or de la surface de l'argent, se réduisent à trois principaux.

Le premier consiste à gratter ou limer assez profondément, comme on vient de le dire, la surface des pièces dorées ; mais ce moyen est fort long, & souvent impraticable, à cause des formes, & sur-tout des ciselures, qui ne permettent souvent pas à l'outil d'agir sur la partie dorée.

Le second est le départ : mais cette méthode a l'inconvénient, vu la petite proportion de l'or, relativement à celle de l'argent, d'être fort dispendieuse, à raison de la grande quantité d'eau-forte dont elle nécessite l'emploi. Ces considérations m'ont fait chercher un moyen moins coûteux & plus facile de dédoré l'argent, & j'ai découvert le suivant,

qui réussit parfaitement, & remplit toutes les indications.

Procédé pour enlever l'or de la surface de l'argent.

Procédé. On coupe en lames le vase ou autre pièce d'argent qu'on veut dédoré ; on met ces lames dans une terrine de grès ; on les recouvre d'une eau régale composée de deux parties d'acide nitreux & d'une partie d'acide marin : lorsque tout l'or est dissous, & que la surface des lames d'argent est absolument blanche, on décante la liqueur ; on lave les lames, mêlant l'eau des lavages avec la dissolution, & on rassemble l'or de cette dernière par les moyens que j'ai indiqués.

Remarques. Par cette opération, qui n'est au fond qu'une application des propriétés de l'eau régale, mais qui n'avoit cependant pas encore été mise en pratique, que je sache, je suis parvenu à enlever une once d'or très-pur de la surface d'un ostensor.

Ce procédé peut servir dans tous les cas où il s'agit de dédoré des vases ou des bijoux d'argent sur lesquels l'or est en trop petite quantité pour mériter le départ. Il faut

que les acides qui composent l'eau régale soient médiocrement forts; & l'opération se fait parfaitement sans le secours de la chaleur.

Lorsque j'ai mis ce procédé en usage, je n'avois nulle connoissance de celui que donne M. Lewis, page 324 du premier volume de ses expériences physiques & chimiques: ce dernier diffère du mien, en ce qu'il recommande de mettre l'argent doré dans l'eau régale ordinaire, si chaude, qu'elle soit prête à bouillir, & de retourner fréquemment le métal jusqu'à ce qu'il soit devenu noir partout. Je puis assurer qu'en employant l'eau régale que j'ai prescrite, l'opération réussit parfaitement à froid.

Il y a encore quelques procédés pour dédoré l'argent, mais dont on a abandonné l'usage, à cause des avantages que présentent les trois que je viens de décrire, pourquoi je ne devrois peut-être point en parler; cependant je crois ne pouvoir me dispenser de rapporter les deux suivans.

On étend sur l'argent doré un peu de sel ammoniac en poudre, humecté avec de l'eau-forte, dans la consistance d'une pâte, & on chauffe la pièce jusqu'à ce que la matière fume & devienne à peu près sèche:

ensuite, la jetant dans l'eau, on la lave & la frotte avec la gratte-bosse, au moyen de quoi l'or se détache aisément.

Ou bien on prend une partie de sel ammoniac; on y ajoute un quart ou une demi-partie de nitre de trois cuites; on réduit le tout en poudre; ensuite on frotte d'huile d'olives ou de lin la surface du vase d'argent dont on veut enlever l'or; on la saupoudre avec la poudre ci-dessus; on expose le vase sur le feu jusqu'à ce qu'il soit bien chaud; enfin, après l'avoir ôté du feu, on le tient d'une main au-dessus d'une terrine, on le frappe de l'autre main avec une baguette: la poudre tombe avec l'or, qu'on retire après cela par la voie ordinaire.

Le premier de ces procédés est de M. Lewis; je ne l'ai point répété, & le donne sur sa foi. Le second m'a été communiqué; je l'ai fait répéter, il n'a pas réussi pleinement: cependant, comme la majeure partie de l'or a été enlevée, je pense qu'on a négligé quelque chose en le tentant; c'est pourquoi j'engage les Orfèvres à l'essayer; & je les vois d'autant plus intéressés à désirer qu'il réussisse, qu'il a sur le mien l'avantage de les mettre à portée de dédoré les pièces

d'Orfèvrerie, fans être obligés de les déformer.

Vernis de couleur d'or.

Je me tairai sur les moyens qu'on emploie pour donner, par des vernis, la couleur de l'or à l'argent, au cuivre, à l'étain, &c. Tous ces objets n'entrent pas dans le plan de mon ouvrage.

S E C T I O N I X.

Des moyens en usage pour mettre l'or en couleur.

Comme on ne peut employer à la dorure que l'or vierge, qui est plus pâle que ce métal allié de cuivre, on a cherché à en rehausser la couleur, & on y est parvenu en le chauffant avec des cires ou cémens, & le lavant dans des liqueurs chaudes, que les Orfèvres appellent *sausses*, & que chacun d'eux compose à sa manière. Ces cires & *sausses* sont des mélanges de terres bolaires, pour l'ordinaire de sel marin, d'alun, & de plusieurs autres sels, enfin de vert-de-gris. C'est à la revivification du cuivre de ce dernier ingrédient que ces *sausses* doivent leur pro-

priété de rehausser l'éclat de l'or, par la belle couleur rouge qu'elles lui donnent. Cette opération est donc une manière d'appliquer une très-légère couche de cuivre à la surface de l'or, de cuivrer l'or, s'il est permis de se servir de cette expression.

Parmi le grand nombre de cires ou céments, & de fausses, employés pour rehausser la couleur de l'or, ou, en termes d'Orfèvrerie, pour mettre ce métal en couleur, les suivantes méritent d'être distinguées.

Prenez

cire jaune,	une livre,
alun calciné,	deux onces,
vert-de-gris,	deux onces,
crayon rouge,	douze onces,
cendres de cuivre,	deux onces.

Faites fondre la cire, incorporez-y les autres ingrédients réduits en poudre, & faites du tout une masse, de laquelle vous formerez des bâtons. Après avoir bien nettoyé la pièce, on la frotte avec un des ces bâtons, on la met ensuite sur les charbons ardents jusqu'à ce que tout le ciment soit bien consumé, on la gratte-bosse, on la brunit, & on la lave dans la fausse qui suit.

Prenez cendres gravelées, deux onces,
 soufre, deux onces,
 sel marin, quatre onces.

Jetez toutes ces drogues dans environ une pinte d'eau, qui vous servira au besoin, en la faisant chauffer à chaque fois.

S E C T I O N X.

Des divers procédés en usage pour nettoyer l'argent, & particulièrement du blanchiment.

Lorsque la surface de l'argent n'est ternie que par la poussière & les différens corps que charie perpétuellement l'air atmosphérique, un peu de blanc d'Espagne délayé suffit pour rétablir son premier éclat.

Si elle est salie par quelque corps gras, un peu d'eau de savon la nettoie plus efficacement & plus promptement que le blanc d'Espagne, quoiqu'avec le temps on parvienne cependant à la décaper parfaitement avec cette matière.

Mais quand elle est noircie par le phlogistique, soit qu'il ait été mis en contact avec elle, soit qu'elle ait été exposée à ses exhalaisons ; alors il est difficile de la nettoyer par ces moyens, sur-tout si, étant chargée de

gravures ou de ciselures, elle présente un grand nombre de cavités.

Enfin la difficulté est encore plus grande, lorsque l'argent a été exposé au feu, & qu'il en sort noirci, soit par le contact des charbons, soit plus probablement encore par le phlogistique du cuivre auquel il est allié, & qui se décompose par l'action du feu. Dans ces deux cas, & sur-tout dans celui-ci, il n'y a d'autre moyen de rétablir la pureté de sa couleur, que celui de le jeter dans le *blanchiment*.

Ce que les Orfèvres appellent blanchiment, est une eau seconde très-foible, un mélange d'eau-forte avec une quantité d'eau assez grande pour qu'étant appliqué sur la langue, il n'y occasionne qu'une sensation d'acidité très-légère, à peu près semblable à celle du jus de citron, ou d'un vinaigre médiocrement fort.

Après avoir recuit la pièce qu'on veut nettoyer, afin de détruire par la combustion le phlogistique qui la noircit, on la laisse refroidir; on la jette ensuite dans le blanchiment, & au bout de quelques heures, on l'en retire.

Elle est alors très-blanche, mais matte;

on lui rend le brillant, soit en l'écurant avec du sablon, soit en la brunissant ou la polissant de nouveau.

L'usage s'est assez généralement introduit, depuis quelques années, de substituer l'acide vitriolique à l'eau-forte, pour la préparation du blanchiment. Cet acide, n'attaquant pas l'argent en masse, paroît mériter la préférence sur l'eau-forte, qui, si affoiblie qu'elle puisse être, ne laisse cependant pas d'agir un peu sur ce métal.

C H A P I T R E V I I.

De la lavure.

LA lavure est une opération par laquelle les Orfèvres rassemblent l'or & l'argent qui sont confondus dans les balayures de leurs ateliers, les cendres de leurs forges, les fragmens de leurs creusets, &c. On y procède de la manière suivante.

On place sous une cheminée toutes les cendres de la forge qu'on a ramassées depuis la dernière lavure, & qu'on a conservées dans de vieux barils; on met par-dessus toutes les balayures de l'atelier les vieux

Procédé.

linges, chiffons, buffes, morceaux de chapeau ou de bois dont on s'est servi, soit pour polir ou aviver les ouvrages d'or & d'argent qui ont été fabriqués, soit pour étendre l'or dans les dorures, & généralement toutes les matières combustibles qui ont servi aux divers travaux de l'année : après avoir amoncelé le tout, on y met le feu avec de la paille, & on le laisse brûler sans y toucher, jusqu'à ce qu'il n'en sorte plus ni flamme ni fumée; alors on ouvre & on retourne légèrement, & de temps en temps, le tas embrasé, afin de renouveler les surfaces, de présenter successivement à l'air les fragmens de charbon qu'il contient, & d'en faciliter l'entière incinération : enfin on laisse éteindre & parfaitement refroidir le tout.

On met ensuite une partie de cette cendre dans une passoire de cuivre, dont les trous soient assez petits pour retenir la grenaille d'argent qui se trouve mêlée parmi la cendre; on l'agite dans l'eau d'un baquet placé à cet effet dans un lieu très-éclairé : la cendre passe, & gagne le fond du baquet; on retire avec des bruxelles la plus grosse grenaille; on promène ensuite un aimant

à la surface de ce qui reste dans la passoire, afin d'enlever, autant qu'il est possible, les morceaux de fil de fer qui sont mêlés avec la petite grenaille; enfin on renverse cette dernière sur une table, & on la sépare à la main des pierres & autres corps étrangers avec lesquels elle est mêlée, & qu'on réserve pour les passer au moulin, afin d'en retirer tout ce qui a échappé au triage. On continue les mêmes manœuvres sur le reste de la cendre, jusqu'à qu'elle ait toute subi cette opération.

Pendant ce temps, un ouvrier est occupé à piler tous les creusets, afin d'en détacher, par cette manœuvre, les grenailles qui y adhèrent; on passe ensuite cette poudre de la même manière qu'on a passé la cendre; on sépare de même la grosse grenaille & le fer; on renverse le résidu dans un vieux tonneau, pour le repiler de nouveau, après qu'on aura amené le tout au même point; & on continue ces manipulations jusqu'à ce qu'on ait fait passer la totalité par la passoire.

On laisse, après cela, bien rasseoir toute la poudre au fond du baquet, & on décante l'eau qui la recouvre, tenant le baquet incliné, afin que le marc s'égoutte.

Les choses étant en cet état, on coule dans le chaudron du moulin une quantité de mercure relative à celle d'argent qu'on suppose être contenue dans la poudre ; on emplit d'eau la cuve de ce moulin ; on y jette une portion du marc du baquet, & on tourne la manivelle de façon à donner à la masse un mouvement de rotation lent, égal, & toujours dans le même sens. On continue ainsi pendant deux heures, après quoi on communique à la masse un mouvement très-rapide, & en tous sens, pendant quelques minutes ; on lâche alors la bonde pratiquée à ce dessein dans le milieu de la hauteur de la cuve, & on reçoit l'eau trouble qui en sort, dans un nouveau baquet qu'on avoit disposé pour la recevoir.

On cesse alors pour un instant de tourner la manivelle, jusqu'à ce qu'on ait chargé le moulin d'une nouvelle quantité du marc ou gravier du baquet, & on continue ainsi jusqu'à ce qu'on ait fait tout entrer successivement dans le moulin.

On recommence les mêmes manœuvres sur le gravier qui s'est déposé dans le baquet qui l'a reçu au sortir du moulin ; mais avec

la

la différence qu'on vide ce dernier d'heure en heure.

Cette opération finie, on incline doucement & par degrés la cuve du moulin, pour épuiser, autant qu'il est possible, l'eau par décantation; on la renverse enfin au-dessus d'une terrine, dans laquelle on reçoit l'amalgame qui s'est formé pendant l'opération; on y jette de l'eau à plusieurs reprises, pour faire descendre tout l'amalgame; & on lave ce dernier à grande eau, pour le débarrasser des graviers qui le furnagent. C'est ce qu'on appelle, en termes de lavure, *lever le moulin.*

Lorsque l'amalgame a été bien lavé, on le verse dans une peau de chamois qu'on a mise sur une terrine; on ferme la peau, & on y fait une forte ligature au-dessus de la matière; on presse alors fortement avec les mains, pour faire passer à travers cette peau le mercure excédant; on divise ensuite en pelotes ou en cubes la pâte qui reste dans le chamois, & on l'expose à l'air pour la faire sécher.

On met enfin cet amalgame dans une cornue de grès, qu'on place dans un fourneau de réverbère; on adapte une alonge au col de la cornue, & un ballon à demi

rempli d'eau à celui de l'alonge; on lute les jointures des vaisseaux avec des bandes de papier qu'on y applique avec de la colle d'amidon; on chauffe par degrés jusqu'à ce que le mercure commence à passer dans le récipient; on augmente le feu peu à peu jusqu'à faire rougir la cornue: lorsqu'après l'avoir soutenu en cet état pendant un bon quart d'heure, il ne passe plus de mercure, on cesse le feu, & on laisse refroidir l'appareil.

Quand tout est froid, on délute les vaisseaux; on renverse le ballon dans une terrine ou dans un très-grand verre; on lave à grande eau le mercure qui en est sorti; & après l'avoir bien séché, on le réserve pour servir à une pareille opération.

On ôte ensuite la cornue hors du fourneau, & après l'avoir cassée, on y trouve une masse poreuse, friable, blanchâtre, qui est un mélange d'argent allié de plusieurs métaux, & d'une certaine quantité de mercure qu'elle a retenu malgré la violence du feu, à raison de l'adhérence que ce métal avoit contractée dans l'amalgame avec l'argent, & parce que ce dernier métal l'a recouvert & mis à l'abri de l'action du feu: on pile cette masse, on la stratifie, ainsi que les gre-

naïlles qu'on a triées, dans un creuset, avec du nitre, de la potasse, ou de la cendre gravelée; on procède à l'affinage avec les précautions que j'ai recommandées en décrivant celui de l'argent par le nitre; & lorsque l'opération a été bien conduite, on trouve sous les scories un culot d'or & d'argent très-pur, qu'il ne s'agit plus de séparer l'un de l'autre par l'eau-forte.

Cette grande opération, au moyen de laquelle les Orfèvres retrouvent la majeure partie de l'argent qui se perd dans leur travail, est une imitation, comme on le voit, de celle par laquelle on retire ce métal de ses mines : c'est précisément le même travail en petit. Remarques;

Comme tous les procédés qu'on y emploie, ont chacun reçu leur explication dans le cours de ce Traité, il ne me reste à faire que quelques observations.

Le succès de la lavure, & le moyen d'en obtenir le plus grand produit possible, consistent principalement,

1°. A incinérer absolument les petits charbons qui se trouvent parmi la cendre, attendu que, par les accidens qui arrivent assez fréquemment aux creusets, il n'est pas rare de

trouver de l'argent qui y adhère, & qui, ne pouvant s'en détacher par le lavage, seroit conséquemment perdu.

2°. A tourner le moulin également, & surtout doucement, & toujours dans le même sens : au moyen de cette attention, l'argent se dépose bien plus facilement à la surface du bain de mercure : on sentira cela facilement, si on se représente l'extrême tenuité d'une grande partie de ses molécules, qui les rend presque équipondérables avec les matières terreuses qui nagent avec elles dans l'eau du moulin. S'il n'en étoit pas ainsi, on ne seroit pas obligé de repasser le gravier, après l'avoir tourné dans le moulin pendant deux heures. Plus donc le mouvement qu'on imprimera au liquide, sera lent, & plus aussi la précipitation de l'argent sera prompte & complète.

3°. Par une suite nécessaire de ce principe, je pense qu'on ne feroit pas mal, lorsqu'on repasse le gravier, de le tourner aussi longtemps qu'on l'a fait dans la première opération. Il est certain que les *regrez* de lavure des Orfèvres contiennent encore de l'argent ; il y a des hommes qui les leur achètent, & qui les repassent au moulin avec profit.

4°. Le mercure qui passe à travers le charmois, contient une certaine quantité d'argent; il en est saturé: on pourroit donc s'éviter de presser l'amalgame, & l'introduire dans la cornue, tel qu'il sort du moulin. On doit au moins le réserver uniquement pour la lavure, & sur-tout ne l'employer jamais à la dorure; car l'argent qu'il allieroit à l'or, altérerait la pureté & la couleur de ce métal. Celui même qu'on retire par la distillation de l'amalgame n'est pas absolument exempt du mélange de l'argent; il en entraîne un peu avec lui: je me suis assuré de ce fait en en faisant évaporer sur une plaque de fer bien polie; il y a laissé une petite tache argentée.

5°. Le mercure qui a servi à la lavure, est plus propre à ce travail qu'aucun autre. Les Orfèvres qui travaillent avec soin, le savent bien; ils ont remarqué qu'ils retiroient constamment plus d'argent de leur moulin, lorsqu'ils y avoient mis du mercure qui avoit déjà servi à la lavure, que lorsqu'ils en avoient employé de nouveau.

Ceci tient à un grand principe de Chimie, le principe des levains, principe contesté

par quelques Chimistes, mais qui n'en est pas moins certain, & qui se retrouve en mille circonstances.

Des procédés en usage pour retirer l'argent du poncé.

On frotte avec la ponce & l'eau les ouvrages que leur forme empêche de pouvoir limer, pour bien effacer les inégalités qu'occasionnent à leur surface les coups de marteau; on efface ensuite les traces de la ponce, en les frottant de même avec un charbon: ces manipulations s'exécutent sur un baquet, qu'on appelle *bac à poncer*, au fond duquel se rassemblent pêle-mêle la ponce, le charbon, & l'argent qu'ils ont emporté, tous trois, comme on le sent, dans le plus grand état de division. C'est à ce mélange qu'on donne le nom de *poncé*.

Lorsqu'on veut retirer l'argent du poncé, après avoir décanté l'eau qui le recouvre, on l'ôte du baquet, & on en forme de grosses pelotes qu'on laisse sécher à l'air; on les amoncèle ensuite dans une poêle de fer, & on les brûle au milieu des charbons, afin

d'incinérer la poudre charbonneuse qu'ils contiennent.

Après cette opération, on les réduit en poudre, & on travaille à en retirer l'argent par un des deux procédés suivans.

Le premier consiste à les traiter au moulin ^{1^{er}. procédé.} par l'amalgame, de même que les graviers de la lavure, avec cette différence qu'on mêle à l'eau une assez grande quantité de bon vinaigre, & qu'au lieu de vider le moulin de deux en deux heures, on ne le renouvelle que toutes les quatre, & même toutes les six heures.

Ce procédé est assez bon; cependant, à ^{Remarque} raison de la grande division de l'argent, il s'en faut de beaucoup qu'on en obtienne tout ce qu'en contient le poncé. Cette considération, jointe à sa longueur, ont fait donner, par la plupart des Orfèvres, la préférence au suivant.

On mêle le poncé pulvérisé avec les deux ^{2^e. procédé.} tiers de son poids de cendres gravelées; on met ce mélange dans un creuset que l'on place dans le fourneau de fusion; on pousse à la fonte, & on tient les matières fondues pendant une bonne heure, afin de donner à

l'argent le temps de se séparer des scories vitreuses que forme la ponce, & de se rassembler au fond du creuset; on retire alors ce dernier du fourneau; après l'avoir laissé refroidir; on le casse, & on sépare d'un coup de marteau le culot d'argent, des scories vitreuses qui le recouvrent.

Remarques. Par ce procédé, lorsqu'il est exécuté avec soin, on est assuré d'avoir tout l'argent que contenoit le poncé.

Si on fait que cet argent contienne de l'or, on l'affine, & on sépare ces deux métaux par le moyen de l'eau-forte. S'il n'en contient point, alors on se contente de l'affiner.

Récapitulation générale de tout ce qui a été dit dans ce Traité élémentaire de Chimie docimastique.

Les opérations dont j'ai rendu compte dans le cours de cet Ouvrage, les explications théoriques que j'ai données des divers phénomènes qu'elles présentent, les détails où je suis entré sur les propriétés naturelles de tous les corps qui ont été le sujet ou

L'objet des expériences docimastiques que j'ai décrites, les précautions que j'ai indiquées pour en obtenir des résultats certains & invariables, enfin la masse d'observations que j'ai rassemblées, forment, je crois, le Traité le plus complet qui existe en ce genre. Mon but, en le composant, a été, comme je l'ai annoncé, de présenter aux Orfèvres, & à tous ceux qui travaillent l'or & l'argent, un précis de connoissances chimiques qui pût les éclairer dans les opérations qu'ils font journellement sur ces métaux précieux, & leur faire éviter les fautes qu'une pratique aveugle leur fait commettre, à leur grand préjudice. Je n'ai rien négligé pour mettre de la clarté dans l'exposition des procédés & dans leur explication; j'ai parlé, autant que je l'ai pu, le langage commun, écartant les termes de l'Art toutes les fois qu'il a été en mon pouvoir de le faire. Il ne me reste plus qu'à rapprocher en une espèce de tableau les principaux objets qui ont fait la matière de ce Traité élémentaire: ce résumé, en même temps qu'il rendra leurs propriétés plus sensibles, par la facilité de les comparer d'un coup-d'œil, me fournira

aussi l'occasion de répéter les observations les plus importantes, & de placer même celles qui ont pu m'échapper, ou qui n'auroient pu trouver place dans le corps du Traité, sans en déranger l'ordre.

L'or est, comme nous l'avons vu, le plus parfait des métaux; on ne connoît jusqu'à présent aucun moyen de lui enlever les propriétés métalliques: s'il semble quelquefois les avoir perdues; s'il prend, dans quelques circonstances, la forme de chaux; s'il présente toutes les apparences des métaux privés, par la calcination, de leur phlogistique; la seule action du feu, sans aucune addition, suffit pour lui rendre sa première forme avec toutes ses propriétés; il résiste aux agens qui détruisent tous les corps de la nature, à l'action combinée de l'air & l'eau, à celle du feu le plus violent & le plus long-temps continué, à celle du plomb, qui vitrifie tous les métaux, toutes les terres & pierres: aucun acide pur ne l'attaque; le soufre même & l'arsenic, ces deux grands minéralisateurs, ne se combinent point avec lui; ce métal est enfin le plus pesant, comme le plus indestructible des corps sublunaires.

L'eau régale, ou le mélange des acides marin & nitreux, dissout l'or ; ce métal est séparé ou précipité de son dissolvant par toutes les substances salines alkalines ; mais lorsqu'on le précipite par l'alkali volatil, il acquiert une propriété fulminante plus terrible que celle d'aucun autre composé connu. Tous les métaux solubles dans l'eau régale enlèvent aussi l'or à ce menstree : le cuivre est le métal qu'on préfère pour opérer cette séparation. Quelques artistes se servent de la même propriété dont jouit le fer, pour dorer ce dernier métal ; ils ne font, pour cela, que plonger dans la dissolution d'or étendue de beaucoup d'eau, la pièce de fer qu'ils veulent dorer, la retirent sur le champ, la jettent dans un vase rempli d'eau claire, pour la laver, & la brunissent.

Moyen de
dorer le fer.

Enfin l'extrême ductilité de l'or effraye l'imagination. Qui peut voir de sang froid une once d'or recouvrir un fil d'argent de plus de quatre cents lieues ?

L'argent est aussi fixe, aussi indestructible que l'or par l'action combinée de l'air & de l'eau, par celle du feu : s'il cède à un plus grand nombre de dissolvans, il sort intact,

comme lui, de toutes les opérations qu'on lui a fait subir : si sa pesanteur, si sa ductilité, sa ténacité sont un peu moindres, il l'emporte, d'un autre côté, par sa dureté, qui est sensiblement plus grande.

L'acide nitreux, ou eau-forte, est le dissolvant ordinaire de l'argent; l'acide marin paroît être son vrai dissolvant, puisqu'il l'enlève à tous les autres. Les moyens de l'en précipiter, sont les mêmes que ceux qui opèrent cet effet sur l'or.

Toutes les substances métalliques enfin s'unissent, par la fusion, avec l'or & avec l'argent, & on les sépare à volonté, soit par l'action des acides, soit par l'action vitrifiante du plomb, à laquelle ils résistent exclusivement, soit par celle d'un feu violent & long-temps continué, qui les détruit toutes, sans causer à ces deux métaux la moindre altération.

A ces caractères, qui mettent l'or & l'argent au-dessus de tous les corps connus, si nous joignons la propriété dont ils jouissent de n'être attaqués par aucun acide naturel, par les sels, les graisses, & les huiles; de ne se charger d'aucune rouille; de ne communi-

quer à nos alimens aucune qualité vénéneuse, aucun goût, aucune couleur, si long-temps que nous les y laissions séjourner; nous ne pourrons que regretter de ne pouvoir les remplacer dans nos cuisines par nulle autre substance métallique. Une casserole d'argent pur ou allié d'or seroit absolument exempte de tout danger, garantiroit des accidens si fréquens, attachés à l'usage du cuivre, & dont l'argent ordinaire de vaisselle ne met pas parfaitement à l'abri, lors au moins qu'on y laisse séjourner des sausses chargées de graisse; ce qui n'arrive que trop souvent, & d'autant plus qu'on est persuadé qu'on ne court aucun risque; ce qui seroit vrai si l'argent étoit pur; mais qui ne l'est pas dans l'espèce.

Mais l'argent pur est trop mou pour qu'on puisse le travailler, & en former des vaisseaux qui aient la roideur nécessaire pour conserver leur forme; & l'or, trop rare & trop cher, ne peut lui être allié pour cet usage. Nous ne pouvons donc que former des vœux pour que les Chimistes découvrent quelque alliage métallique, capable de remplacer l'argent dans les cuisines, ou qu'ils

trouvent au moins quelque métal plus commun & moins cher que l'or, propre à donner à l'argent la consistance qui lui manque, sans lui communiquer les qualités vénéneuses qu'il acquiert par son alliage avec le cuivre. La platine paroît propre à remplir ces indications ; il seroit donc à souhaiter qu'elle devînt assez commune pour l'unir à l'argent, sans augmenter le prix de ce métal.

Je ne crois pas avoir besoin d'ajouter à ce que j'ai dit sur les précautions qu'exigent la plupart des opérations que j'ai décrites dans le cours de cet Ouvrage : je me contenterai d'observer, que lorsqu'on sépare l'or de l'argent par l'eau-forte, on doit apporter tous ses soins à éviter de respirer les vapeurs de ce menstree ; ce qu'on fera facilement & sûrement, en posant le matras sous le tuyau d'aspiration de la forge, & se plaçant sur le vent.

Si les propriétés de l'or & de l'argent placent ces métaux au premier rang des corps naturels ; si elles ont excité notre admiration, pouvons-nous nous défendre du même sentiment, lorsque nous réfléchissons sur tout ce qu'a fait l'industrie humaine, pour recon-

noître ces mêmes propriétés & en tirer parti ? Quelle dextérité, quelle patience dans l'ouvrier d'Aufbourg, qui d'un seul grain d'or a su tirer un fil de cinq cents pieds ! mais quelle assiduité au travail, quelle imagination pour la recherche des procédés, quelle sagacité pour leur explication, dans les Chimistes qui nous ont transmis les diverses opérations sans lesquelles nous ne pourrions nous procurer ces métaux exempts du mélange des autres substances métalliques, les séparer des substances minérales avec lesquelles nous les trouvons naturellement alliés, les retrouver dans les cendres & balayures des ateliers, & enfin, de quelque manière qu'ils se trouvent alliés ou confondus avec d'autres matières, les faire reparoître pourvus de toutes leurs propriétés !

J'espère que la lecture de cet Ouvrage suffira pour convaincre les Orfèvres & tous ceux qui travaillent l'or & l'argent, de l'utilité de la Chimie pour les diriger dans leurs opérations ; & je me croirai heureux, si j'ai pu leur en rendre la théorie sensible : c'est au moins l'unique but que je me suis proposé dans la rédaction de ce Traité.

J'espère encore , qu'en voyant la liaison de la Chimie avec les Arts, son utilité pour en éclairer les procédés, on reconnoîtra de plus en plus l'excellence de cette science, & qu'on ne nous demandera plus à quoi sert votre Chimie ?

F I N,

T A B L E
DES MATIÈRES.

A.

A C I D E.	page 21
= marin.	53
= marin, son action sur l'argent.	205
= marin, son action sur l'argent en masse.	264
= marin; moyen de reconnoître sa présence dans toute liqueur, & de l'en séparer.	207
= nitreux.	56
= nitreux, son action sur l'argent.	197
— nitreux, signes auxquels on reconnoît qu'il est saturé d'argent.	158
= vitriolique.	59
= vitriolique, son action sur l'argent.	203
= vitriolique, moyen de reconnoître sa présence dans toute liqueur, & de l'en séparer.	204
Affinage de l'argent allié de fer.	257
= par le feu.	218
= par le nitre.	ibid
= par le plomb.	174
= en grand.	258
= en petit.	174

<i>Affinage de l'or par le feu.</i>	167
= par le nitre.	166
= par le plomb.	179
<i>Affinité.</i>	23
<i>Alkali.</i>	ibid
= fixe.	26
= marin ou minéral.	ibid
= végétal.	25
= volatil.	27
<i>Alliage de l'argent avec l'étain.</i>	162, 215
= avec le cuivre.	214
= avec le fer.	218
= avec l'or.	213
= avec la platine.	187
= avec le plomb.	162, 215
<i>Alliages de l'argent usités dans l'Orfèvrerie.</i>	213
<i>Alliage de l'or avec l'argent.</i>	160
= avec le cuivre.	ibid
= avec l'étain.	117
= avec le fer.	161
= avec la platine.	266
= avec le plomb.	118
<i>Alliages de l'or usités dans l'Orfèvrerie.</i>	160
<i>Alun.</i>	63
= de glace ou de roche.	ibid
= de Rome.	ibid

<i>Amalgame.</i>	31, 146
= <i>de l'argent.</i>	265
= <i>de l'or.</i>	183
<i>Antimoine.</i>	139
<i>Apyre.</i>	47
<i>Argent.</i>	194
= <i>contenu dans le plomb.</i>	138
= <i>combiné avec le soufre.</i>	152
= <i>dissous par le foie de soufre.</i>	ibid
= <i>revivifié de la lune cornée.</i>	150
= <i>des moyens de le dissoudre, & de le séparer ensuite de ses dissolvans.</i>	197, 200
= <i>des moyens de l'obtenir pur.</i>	259
= <i>des moyens de le séparer des substances mé- talliques avec lesquelles il peut être allié.</i>	208
= <i>des moyens de le nettoyer.</i>	198
<i>Avantage du bismuth sur le plomb, pour l'essai.</i>	138

B.

<i>Ballon.</i>	115
<i>Base.</i>	32
<i>Bismuth, ses avantages sur le plomb dans la coupellation.</i>	138
<i>Blanchiment de l'argent.</i>	198
<i>Borax.</i>	61
<i>Borax. Ce sel pâlit l'or.</i>	112

Brillant métallique. 32

C.

<i>Caractères distinctifs des acides & des alkalis.</i>	29
= <i>particuliers des acides.</i>	30
= <i>particuliers des alkalis.</i>	31
Cément.	32
Cément royal.	32, 235
Cendre gravelée.	65
Chaux métalliques.	33
Choix de l'acide marin.	56
= <i>de l'acide nitreux.</i>	58
= <i>de l'acide vitriolique.</i>	61
= <i>de l'alun.</i>	63
= <i>du borax.</i>	65
= <i>de la cendre gravelée.</i>	66
= <i>de l'eau - forte.</i>	73
= <i>du nitre.</i>	79, 223
= <i>de la potasse.</i>	ibid
= <i>du sel ammoniac.</i>	81
= <i>du sel de tartre.</i>	ibid
= <i>du soufre.</i>	84
Combinaison.	46
Composition de l'eau régale.	113
Concentration.	34
Condensation.	ibid
Coupellation.	174

Coupellation de l'argent.	174
= de l'or.	179
Coupelles.	86, 109, 113
Crème de tartre.	66
Creufets.	86, 109
= de Hesse.	81
= de Paris.	ibid
= d'Ypse,	ibid
Cristallisation.	34
Cristaux de lune.	199
Cuivre.	126
Cuivre daas le plomb.	138
Cuivre précipite l'argent.	200

D.

Décanter.	35
Découverte de l'argent.	2, 6
= du cuivre.	ibid
= du fer.	ibid
= de l'or.	ibid
Décomposition de la lune cornée.	210
Décrépitation.	35
Degrés de pureté de l'argent de coupelle.	258
Demi-métaux.	125
Denier.	117
Départ.	223
= concentré.	235

<i>Départ par l'eau-forte.</i>	224
<i>= pour essai.</i>	226
<i>= de l'étain.</i>	262
<i>= inverse.</i>	233
<i>= sec.</i>	167, 240
<i>Déphlegmation.</i>	36
<i>Détonation.</i>	ibid
<i>Différences de l'alun & du borax.</i>	62
<i>Dissolvant.</i>	37
<i>Dissolution.</i>	ibid
<i>= d'argent.</i>	197
<i>= d'or.</i>	155
<i>Docimafie.</i>	39
<i>Dorure.</i>	272
<i>= en chiffons.</i>	ibid
<i>= en or moulu.</i>	273
<i>Ductilité.</i>	40
<i>= de l'argent.</i>	194
<i>= de l'or.</i>	150
<i>Dureté de l'argent.</i>	194
<i>= de l'or.</i>	150

E.

<i>Eau-forte.</i>	67
<i>Eau-forte précipitée.</i>	208
<i>= régale.</i>	74, 155
<i>= seconde.</i>	40

<i>Ecrouissement.</i>	42
= de l'argent.	195
= de l'or.	151
<i>Effervescence.</i>	47
<i>Essai de l'argent.</i>	243
= de l'or.	256
= poids (d').	116
<i>Esprit de nitre.</i>	41
= de sel.	42
= de vitriol.	ibid
<i>Etain.</i>	126
= allié à l'argent.	184, 259
= allié à l'or.	179

F.

<i>Fer.</i>	126
= allié à l'argent.	257
<i>Fixité.</i>	43
<i>Fleurs de soufre.</i>	62, 75
<i>Flux.</i>	43
<i>Fondant.</i>	ibid
<i>Fonte.</i>	44
<i>Forge.</i>	95
<i>Fourneaux.</i>	86
= d'essai.	90
= des fondeurs.	108
= de fusion.	90

<i>Fusibilité.</i>	44
== de l'argent.	195
== de la lune cornée.	206
== de l'or.	152
<i>Fusion.</i>	44
H.	
<i>Hétérogène.</i>	44
<i>Histoire naturelle abrégée de toutes les matières qui sont employées dans les opérations chimiques de l'Orfèvrerie.</i>	53
<i>Homogène.</i>	44
<i>Huile de vitriol.</i>	42, 60, 75

I.

<i>Inaltérabilité de l'argent à l'air.</i>	195
== de l'or.	151
<i>Indestructibilité de l'argent.</i>	196
== de l'or.	154
<i>Inquart.</i>	232
<i>Insolubilité de la lune cornée.</i>	205
<i>Introduction.</i>	I

K.

<i>Karat.</i>	118
---------------	-----

L.

<i>Lavure.</i>	285
----------------	-----

Lingotière.	144
Lune cornée.	205
Lut.	114
Luter.	ibid

M.

Malléabilité.	32
== de l'argent.	194
== de l'or.	150
Matras.	115
Menstrue.	45
Mercure.	132
== falsifié.	135
Métaux imparfaits.	91, 124
== parfaits.	ibid
Mines.	36, 45
== d'argent.	268
== d'or.	191
Moufle.	116

N.

Nettoyer l'argent. (moyen de)	283
== l'or.	152
Nitre.	75
== brut.	78
== de seconde cuite.	ibid

Nitre de troisième cuite. ibid

O.

Or.	150
= alliages usités dans l'Orfèvrerie.	160
= allié avec l'argent.	ibid
= avec le cuivre.	ibid
= avec l'étain.	162
= avec le fer.	161
= avec la platine.	266
= avec le plomb.	162
= contenu dans l'argent.	198
= fulminant.	156
= en poudre ou en chiffons.	186, 272
= en cornets.	163
= de départ.	ibid
= dissous par le foie de soufre.	164
= essai, (de l')	157
= des moyens de l'obtenir pur.	ibid
= des moyens de le précipiter.	156
= des moyens de le nettoyer.	152
= des moyens de le reconnoître dans toute dissolution.	157
= des moyens de reconnoître la platine qui lui est allié.	189
= des moyens de le mettre en couleur.	281
= des moyens de le dissoudre & de le séparer de son dissolvant.	155

== moyens de le séparer des substances métalliques.	165
== en poudre ou en chiffons.	186
Origine de l'Alchimie.	12
== des Arts.	2
== de la Chimie.	11
== du Commerce.	4
== de la Docimastie.	7
== de la dorure.	9
== de la métallurgie.	2
== de la Minéralogie.	6
== des monnoies.	5
== du nitre.	77
== de l'Orfévretie.	8

P.

Parties constituantes.	45
== intégrantes.	ibid
Pesanteur.	36, 47
== spécifique de l'argent.	194
== de l'or.	150
== de la platine.	141
Phlogistique.	52
Platine.	141
== son alliage avec l'argent.	266
== avec l'or.	ibid
Plomb.	136

Poids d'essai.	116
= de semelle.	119
Poncé, procédé pour en retirer l'argent.	294
Potasse.	76
Propriétés générales des substances métalliques.	119
= particulières à quelques substances métalliques.	126
Purification de l'or par l'antimoine.	163
R.	
Rare, raréfié.	46
Récapitulation.	296
Recuit.	42
Réfractaire.	47
Registres.	108
Règles de l'amalgame.	146
= de l'alliage des métaux.	143
= de la dissolution.	37
Régule.	52
Régule d'antimoine.	139
S.	
Salpêtre.	80
Scories.	53
Sel ammoniac.	80
= de tartre.	81
Soudure.	145
= de l'argent.	145

	D E S M A T I È R E S.	317
Soudure de l'or.		ibid
Soufre.		82
Substances métalliques.		119

T.

Tartre.		84
Ténacité de l'argent.		194
= de l'or.		150
Termes. (explication des)		21
Théorie générale des fourneaux.		86
Travail des mines d'argent.		270
= des mines d'or.		192

V.

Vitriol.		85
Volatilité de l'argent.		196
= de la lune cornée.		205
= de l'or.		154

Fin de la table des matières.

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

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Manuscrit intitulé les *Elémens de Chimie docimastique*, & je n'y ai rien trouvé qui puisse en empêcher l'impression. A Paris, ce 26 Mai 1786. SAGE.

P E R M I S S I O N D U R O I .

L O U I S , par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : A nos amés & féaux Conseillers, les Genstenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conseil, Prévôt de Paris, Baillis, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, Salut. Notre amé le sieur BUISSON, Libraire à Paris, nous a fait exposer qu'il desireroit faire imprimer & donner au Public les *Elémens de Chimie docimastique*, 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 temps 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; à 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, es mains de notre très-cher & féal Chevalier, Garde des Sceaux de France, le Sieur HUE DE MIROMESNIL, Commandeur de nos Ordres; qu'il en sera 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 MIROMESNIL: le tout à peine de nullité des Présentes, du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Exposant & ses ayans cause 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 quatorzième jour du mois de Juin, l'an de grace mil sept cent quatre-vingt-six, & de notre Règne le treizième. Par le Roi en son Conseil. Signé L E B E G U E.

Registré sur le Registre XXII de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, n°. 715, fol. 571, conformément aux dispositions énoncées dans la présente Permission, & à la charge de remettre à ladite Chambre les neuf exemplaires prescrits par l'arrêt du 16 Avril 1785. A Paris le 16 Juin 1786.

VALLEYRE, Adjoint.

