

Mémoire dans lequel on examine quelle est la nature de l'effet que produit sur l'or fin l'acide nitreux, lorsqu'on le fait bouillir longtemps, et réduire à une petite quantité de liquide sur ce métal / [Mathieu Tillet].

Contributors

Tillet, Mathieu, approximately 1720-1791.

Publication/Creation

[Paris?] : [publisher not identified], [1780]

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/aqddec5m>

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





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



<https://archive.org/details/b28779964>



M É M O I R E S
DE
MATHÉMATIQUE
ET

DE PHYSIQUE,
TIRÉS DES REGISTRES
de l'Académie Royale des Sciences,
De l'Année M. D C C L X I I I.

M É M O I R E

Sur les Essais des matières d'Or & d'Argent.

Par M.^{rs} HELLOT, TILLET & MACQUER.



DANS les premiers temps, les hommes se procuroient, par des échanges, les choses purement nécessaires à la vie & à la conservation: le desir d'une meilleure situation multiplia leurs besoins; & les échanges devenant plus difficiles, il fallut recourir à d'autres conventions. Ils adoptèrent celle

Mém. 1763.

. A

de donner des métaux pour des denrées & des marchandises ; le Fer fut d'abord employé à cet usage ; ensuite le Cuivre ; puis l'Argent & l'Or , comme signes plus durables & d'un moindre volume.

Ces deux métaux représentent depuis long-temps tout ce qu'on veut acheter ; biens - fonds , effets mobiliers , &c. le Souverain a seul le droit de changer leur valeur idéale ; mais leur valeur réelle varie relativement au plus ou moins de leur rareté : la découverte de l'Amérique , au seizième siècle , répandit en Europe une si grande quantité d'argent , que la valeur en fut réduite presque au tiers de ce qu'elle étoit auparavant.

L'or étant encore le plus rare de ces deux métaux , il a fallu proportionner la quantité d'argent qu'on doit donner , pour acquérir un volume d'or quelconque ; cette proportion a beaucoup varié ; elle est aujourd'hui de 1 à 14 $\frac{3}{8}$, c'est-à-dire , qu'il faut 14 marcs $\frac{3}{8}$ d'argent fin , pour payer un marc d'or fin.

Des morceaux d'or ou d'argent , coupés d'un lingot , pourroient servir à payer ce qu'on achète ; mais pour les peser , il faudroit avoir à tout instant la balance à la main ; afin d'éviter cet embarras dans le Commerce , on divise ces métaux en parties plates & rondes , d'un poids certain ; on y imprime l'effigie du Prince & le revers qu'il a ordonné ; alors c'est une monnoie qu'on emploie dans tous les payemens.

L'or & l'argent , pur & sans alliage , n'auroient pas assez de dureté pour la fabrication de ces monnoies , ni pour des ouvrages d'orfèvrerie ; il faut y unir , par la fonte , un autre métal qui les rende plus fermes ; c'est communément le cuivre rouge pour l'argent , & quelquefois l'argent pour l'or , mais toujours avec un peu de cuivre , parce que l'argent seul le pâliroit trop ; c'est cet alliage qui constitue , en partie , ce qu'on nomme le *titre de l'argent & de l'or* ; ce titre est prescrit par les Édits du Souverain ; il a seul le droit de le fixer.

Par exemple , celui des écus d'argent est en France à 11 *deniers d'argent fin* , & un denier ou un douzième de cuivre rouge , au remède de 3 grains.

Celui des ouvrages d'orfèvrerie est à 11 deniers 12 grains de fin, c'est-à-dire qu'on y met un vingt-quatrième de cuivre; le remède est de 2 grains par marc; l'article III d'un Édit d'Henri II sur les monnoies, défend aux Orfèvres de travailler l'argent au-dessous de ce titre.

Pour le trait non doré, servant à la fabrication des galons blancs, l'argent est à 11 deniers 20 grains de fin, sans remède; & pour le trait doré, il doit être au moins à 11 deniers 18 grains.

Le titre des louis d'or est de vingt-deux carats; c'est-à-dire vingt-deux parties d'or fin & deux parties d'alliage, mais avec un remède de douze trente-deuxièmes de carats.

L'or des bijoux doit être à vingt carats sans remède, jusqu'au poids d'un marc inclusivement; si l'ouvrage pèse plus d'un marc, il faut qu'il soit à vingt-deux carats, au remède d'un quart de carat ou $\frac{8}{32}$.

Tous ces remèdes sont dits *de loi* ou *d'aloi*, parce que, quelque attention qu'on prenne à bien brasser ou mêler l'argent ou l'or avec leur alliage, il est presque impossible que le mélange soit exact jusque dans les petites parties.

Outre ce remède de loi, il y a pour les monnoies un remède de poids; mais comme il n'a de rapport qu'à la taille des espèces, dont le nombre, dans le marc, est fixé par les Édits, nous n'en parlons pas dans ce Mémoire, où il n'est question que des essais pour le titre.

On ne peut être assuré de la vérité de ce titre, que par les essais qu'on fait des matières d'or & d'argent dans les Hôtels des Monnoies, où il y a des Essayeurs en titre d'office, chargés de ce travail; on les fait aussi au Bureau des Orfèvres, dont les Gardes en charge sont autorisés à rompre tous les ouvrages d'or ou d'argent, qu'on y apporte pour être marqués de leur poinçon, lorsqu'ils sont au-dessous du titre prescrit.

Ce sont donc les essais qui sont, pour ainsi dire, la base de tout le commerce des États, puisque les monnoies sont le signe représentant de tous les effets, & parce qu'elles servent à acquitter l'excédant de balance de leur commerce respectif.

4 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

Pour éviter des calculs, qui détermineroient la proportion dans laquelle l'alliage naturel ou d'addition se trouve dans un volume d'or ou d'argent, on a établi des poids fictifs, divisés en parties proportionnelles aux parties des poids réels, tels que le quintal fictif pour les mines; la livre pour le fer & le cuivre; le marc pour l'or & pour l'argent.

En Allemagne, on a fait usage d'un poids de proportion; le marc réel est, selon ce poids, de soixante-cinq mille cinq cents trente-six parties idéales; mais le marc d'essai, tant pour l'or que pour l'argent, n'est que de deux cents cinquante-six, & pèse environ 18 grains de notre poids de marc.

En France, les poids fictifs pour les essais de l'argent, sont nommés *poids de semelle*; le premier de ces poids, qui pèse 36 grains, poids de marc, est marqué *XII deniers*, & représente idéalement un marc d'argent fin, parce qu'on est convenu d'appeler *argent à 12 deniers* tout argent sans alliage: les autres poids sont marqués VI, III, II, I denier; & comme ce denier se divise idéalement en 24 grains de fin, la seconde suite des poids de la semelle, sont marqués 12 grains, moitié du denier, VI, III, II, I grain.

Un grain de fin est la deux cents quatre-vingt-huitième partie du poids de cette semelle, il est compté pour 16 grains de poids, parce que 288, multipliés par 16, donnent 4608 grains, qui font le poids réel du marc.

Nous ne rapportons ici qu'un seul exemple d'essai: on coupe un petit morceau de l'argent qu'on veut essayer; on le met dans une petite balance très agile, & qui doit incliner sensiblement pour un deux cents cinquante-sixième de grain; quand, après avoir limé ou coupé l'excédant, il se trouve en parfait équilibre avec le poids marqué XII deniers, on le porte sur une coupelle, où l'on a mis en fusion blanche & claire, une quantité de plomb proportionnée au titre de l'argent, indiqué à peu-près par la pierre de touche; il s'y fond presque dans l'instant; le plomb qui circule dans le bassin de la coupelle absorbe l'alliage; il s'imbibe en litharge dans cette coupelle; dès qu'il n'y a plus de plomb dans le bassin, l'argent qu'il a

purifié se fige en un bouton bien formé, demi-sphérique, brillant par-dessus, blanc, net & sans tache par-dessous; alors on le remet sur le même plateau de la balance d'essai; comme il a perdu son alliage, il n'est plus en équilibre avec le poids de *XII deniers*; pour retrouver ce poids, il faut ajouter sur ce plateau des petits poids de grains de fin de la semelle; si l'on y met, par exemple, les poids marqués 12 grains & 6 grains, il est diminué de 18 grains, lesquels soustraits de 24 grains, poids du denier, il reste 6 grains; ainsi cet argent est poinçonné par l'Essayeur à 11 deniers 6 grains de fin: mais n'a-t-il perdu que de l'alliage? c'est ce qui va être examiné.

Par un usage peu réfléchi, mais dont l'ancienneté est encore trop respectée par plusieurs Essayeurs, on a établi deux seules doses de plomb pour tous les essais de l'argent; savoir, celle de huit parties contre une d'argent, depuis l'argent raffiné, qui est communément à 11 deniers 22 à 23 grains de fin, jusqu'à l'argent à 6 deniers, ou qui est uni à parties égales de cuivre; l'autre de seize parties pour tout argent au-dessous de 6 deniers, jusqu'au billon le plus bas. Une longue suite d'expériences nous a démontré que l'une & l'autre de ces doses sont trop fortes ou trop foibles, & qu'il faut nécessairement les proportionner au degré de pureté de l'argent qu'on veut essayer.

Mettre, par exemple, dans la coupelle huit parties ou quatre gros de plomb, pour essayer de l'argent à 11 deniers 12 grains, qui n'a qu'un vingt-quatrième de cuivre, ce qui fait 1 grain $\frac{1}{2}$ de ce cuivre dans les 36 grains de cet argent, pris pour l'essai; c'est employer quatre-vingt-seize parties de plomb pour détruire une partie de cuivre.

Dans un affinage de piastres, fait à Lyon en Décembre 1745, on ne mit que 17 à 18 parties de plomb pour une partie d'alliage exactement calculé; cependant l'argent de ces piastres qui n'étoit qu'à 10 deniers 20 grains, donna des lingots à 11 deniers 20 grains $\frac{1}{2}$.

Les quatre gros de plomb mis sur 36 grains d'argent, dont on vient de parler, absorbent, outre l'alliage, 3 grains de fin du poids de l'essai: on en aura la preuve si on pile la coupelle

chargée de la litharge de ces quatre gros de plomb. Si l'on y joint son poids de borax calciné & trois fois son poids de flux noir, pour fondre le tout en flux bien liquide, dans un creuset en cône renversé; on trouvera à la pointe du cône de ce creuset, lorsqu'il sera refroidi & cassé, un petit culot de plomb revivifié, lequel mis seul sur une coupelle neuve, rendra les 3 grains de fin qu'il avoit ravi dans la première opération.

Trois grains de fin valent aux Hôtels des Monnoies dix sous sept deniers & jusqu'à quinze sous dans le commerce: ainsi en poinçonnant le lingot à 3 grains de fin plus bas qu'il n'est, puisque ces 3 grains de fin y sont encore, on cause une perte à celui auquel il appartient. On le poinçonneroit d'un ou 2 grains de fin plus haut, & le propriétaire perdrait moins, si l'on faisoit l'essai de cet argent au titre de la vaisselle, seulement avec deux parties de plomb, ou tout au plus avec quatre, comme le font les Essayeurs étrangers, & quelques Essayeurs en France.

Mais ce n'est pas assez de diminuer de moitié la dose du plomb pour l'essai de cet argent pris pour exemple, afin d'en avoir le titre, avec la moindre perte de fin qu'il est possible: il faut encore y employer des coupelles bien choisies, d'une matière homogène, telle que la chaux d'os d'animaux bien calcinés, passée par le tamis de soie le plus fin, formées sous une presse, comme celles que fait M. Tillet l'un de nous, & dont le bassin soit aussi lisse que s'il étoit d'yvoire. Outre qu'elles absorbent moins de fin que des coupelles poreuses & d'un grain grossier; on n'y voit jamais, même avec la loupe, de ces petits grains d'argent qu'on trouve quelquefois dans le bassin de celles dont les grains trop gros de la matière qui les compose, retient des particules, & les empêche de se réunir au bouton de l'essai.

Il résulte de tout ce qu'on vient de dire, que si de deux Essayeurs, l'un ne met que quatre parties de plomb & l'autre huit, pour l'essai du même argent, & que si l'un des deux fait usage de coupelles plus fines & plus compactes que l'autre,

leurs rapports doivent différer d'un ou de 2 grains: « aussi le Roi informé de ces différences, qui proviennent en partie « de ce qu'il n'y a point eu de loi qui prescrivît une méthode « uniforme pour faire les essais; & jugeant que pour la fixer il « est nécessaire de faire des expériences qui puissent la déter- « miner d'une façon invariable, afin de prévenir sur cette ma- « tière toutes incertitudes & variations, également nuisibles « au commerce en général, & à l'intérêt des particuliers; Sa « Majesté a fait l'honneur à l'Académie, de nommer par arrêt « de son Conseil du 26 Novembre de l'année dernière, M.^{rs} « Macquer, Tillet & moi, nous commettant pour faire toutes « les expériences que nous jugerions convenables pour déterminer « la meilleure méthode d'essayer les matières d'or & d'argent, « & donner notre avis, tant sur les doses de plomb que sur « l'espèce & qualité des coupelles qu'il faut employer à ces essais. « Par le même arrêt, Sa Majesté a nommé des Commissaires « du Conseil pour être présens à ces expériences ».

Il y a eu sur l'argent seul plus de cent expériences, dont il n'y a eu que deux ou trois de douteuses que nous avons rejetées: des autres nous avons fait un résumé, qui indique les quantités de plomb les plus convenables pour les essais de l'argent fin, de l'argent à 11 deniers 12 grains, dont nous avons parlé ci-devant; de l'argent à 11 deniers, à 10, à 9, à 8, à 7, à 6 & au-dessous, jusqu'au cuivre qui ne tiendrait qu'un denier de fin par marc. Mais si ce résumé doit servir de base à un règlement, il ne nous convient pas de le rendre public, avant que le Conseil l'ait adopté.

On a vu ci-devant qu'en fondant la coupelle chargée de 4 gros de plomb lithargé, d'un essai de 36 grains d'argent, nous avons eu un culot de plomb, qui nous a rendu, sur une nouvelle coupelle, les 3 grains de fin qu'il avoit fait entrer dans la première. Mais quelques Chimistes, entr'autres *Oschall, Stahl & Juncker* ont soutenu que du plomb converti en litharge, revivifié ensuite & passé à la coupelle, y laisse une petite quantité d'argent qu'il ne contenoit pas avant d'être lithargé, & quoique la quantité en soit fort petite, ils concluent

nettement qu'à chaque revivification de litharge, il y a une transmutation. D'après ces Chimistes, on pourroit nous dire que nos trois grains de fin, recouverts de la litharge des 4 gros de plomb, feroient aussi une transmutation du plomb en argent; cette objection exige qu'on y réponde, & voici des faits qui serviront à la détruire.

De deux petits culots de plomb revivifié de deux coupelles par le borax & le flux noir, nous avons fait un culot de plomb, pesant quatre gros juste; l'ayant mis en coupelle, il y a laissé un petit bouton d'argent pesant 6 grains trébuchans des poids de la semelle; nous avons revivifié de même la litharge de cette coupelle; nous en avons eu un culot de plomb, qui pesoit 3 gros 39 grains; passé dans une nouvelle coupelle, il n'a donné que le poids d'un demi-grain de fin de la semelle.

La litharge revivifiée de cette troisième coupelle a rendu 1 gros 3 grains de plomb; & de ce plomb, nous n'avons eu qu'un seizième de grain de fin.

La quatrième litharge revivifiée a donné 2 gros 44 grains de plomb; & de ce plomb, il est resté un grain d'argent encore plus petit.

A la cinquième réduction, il s'est trouvé 2 gros 5 grains de plomb, & le grain d'argent qu'il a rendu étoit trop petit pour pouvoir en connoître le poids.

Enfin nous fîmes huit réductions consécutives des litharges de chaque opération; il y eut toujours une perte sur le plomb, & à la huitième encore un petit grain d'argent, mais qu'on ne pouvoit apercevoir qu'avec une loupe de six lignes de foyer.

Il résulte de ces huit expériences 1.^o que la quantité d'argent fin, rendue par la litharge d'une coupelle qui a servi à passer 4 gros de plomb, mis pour un essai de 36 grains d'argent, n'a aucune proportion avec l'argent qu'on retire par les réductions postérieures: la première a donné six grains du poids de la semelle, la seconde un demi-grain, la troisième un seizième de grain, & les cinq autres, des particules d'argent toujours diminuées jusqu'à l'imperceptible.

Il est prouvé, par ces huit expériences, qu'on ne recouvre pas par une première réduction, tout l'argent que la litharge a entraîné avec elle dans un essai.

Peut-on conclure d'après ces faits rendus avec exactitude, que du plomb converti en litharge & revivifié alternativement un grand nombre de fois, acquière la faculté de produire un argent nouveau? nous croyons au contraire qu'il revient à son état naturel de plomb pur, parce que les réductions multipliées ne servent qu'à le dépouiller de tout argent, bien loin de lui procurer cette propriété merveilleuse de se convertir en argent, que les Auteurs cités lui attribuent.

Orschall, l'un d'eux, propose ce dilemme : « ou l'argent qu'on trouve à chaque réduction de la litharge, étoit auparavant dans le plomb, ou il a été produit chaque fois par l'action du feu? s'il étoit primitivement dans le plomb, pourquoi, dès la première fois que ce plomb a été converti en litharge, l'argent qu'il contenoit n'est-il pas resté sur la coupelle? »

On lui répond, fondé sur les expériences ci-dessus rapportées, que le plomb ne rend jamais d'abord tout l'argent avec lequel on l'a fondu dans une coupelle; que l'union de ces deux métaux est si intime, qu'on ne peut la détruire qu'insensiblement; qu'on essaie l'argent le plus pur avec telle quantité de plomb qu'on voudra, on perdra toujours une quantité plus ou moins forte de cet argent fin; la litharge s'en trouvera enrichie au-delà de ce qu'en avoit naturellement le plomb dont on s'est servi; mais ce n'est qu'une richesse d'emprunt, que les réductions multipliées feront disparaître.

Les coupelles de différente épaisseur ne causent pas une différence bien sensible dans le produit des essais, pourvu que l'épaisseur du fond de leur bassin ne soit pas au-dessous de trois lignes; mais le choix de la matière dont on les forme n'est pas indifférent, non plus que la finesse de son grain; celles qui sont composées d'un mélange de chaux, d'os d'animaux & de cendres de bois bien lessivées, celles où l'on fait entrer le *spath* calcaire, ont le défaut de se charger de

l'humidité de l'air, & quoiqu'on les ait fait recuire au feu, il n'arrive que trop souvent que le plomb & l'argent y bouillonnent, & qu'il s'en perd en gouttelettes, lancées jusqu'à la voûte de la moufle.

Nous l'avons dit précédemment, les meilleures coupelles sont de pure chaux d'os, lessivée & très-fine, afin que le bassin en soit fort uni; ceux qui enduisent ce bassin de *claire*, reconnoissent combien cette finesse du grain est nécessaire, puisque la *claire* n'est autre chose que de la chaux de crâne de veau, de corne de cerf, ou de mâchoires de brochet, broyée sur le porphyre, lavée & employée en liqueur laiteuse; mais cet enduit n'étant que superficiel, le dessous du bassin reste grossier, raboteux, & par conséquent trop poreux.

Le régime du feu est encore nécessaire à la perfection des essais; avant que de mettre le plomb sur les coupelles, il faut qu'elles soient tellement chauffées, qu'on ne puisse les distinguer d'avec l'intérieur de la moufle, c'est ce qu'on nomme un *feu blanc*; mais aussi-tôt que le plomb fondu s'est découvert, que sa pellicule noire a disparu, qu'on a mis dessus l'argent de l'essai, il faut ralentir ce feu, en ôtant de l'entrée de la moufle, quelques-uns des charbons allumés qui la ferment, afin que la coupelle devienne foiblement obscure, & que le bain des deux métaux, circulant, puisse se distinguer aisément par sa clarté; c'est une très-mauvaise méthode que de continuer le feu blanc jusqu'à la fin de l'opération, parce qu'il augmente la perte de l'argent, en l'introduisant dans l'intérieur de la coupelle.

L'or le plus pur est réputé à vingt-quatre carats. C'est une convention générale en Europe. En Allemagne, le carat se divise en 12 grains: en France, on le divise en trente-deux trente-deuxièmes; ainsi un marc d'or fin est composé de sept cents soixante-huit trente-deuxièmes de carat. Il est très-difficile de porter l'or à ce titre de vingt-quatre carats; le plus fin n'est ordinairement dans les laboratoires des Affineurs qu'à vingt-trois carats $\frac{31}{32}$.

Un trente-deuxième d'or fin vaut aux Hôtels des Monnoies

dix-neuf sous trois deniers, & vingt sous entre les Commerçans. Ainsi quand un Essayeur rapporte le titre d'un lingot d'or à un trente-deuxième plus bas qu'il n'est réellement, cette erreur fait perdre vingt sous par marc au propriétaire du lingot. Par conséquent les essais de l'or exigent l'attention la plus scrupuleuse.

Les Essayeurs ont pour l'or une suite de poids qu'on appelle aussi *poids de semelle*, elle est différente de la semelle pour l'argent, puisqu'elle n'en pèse que le sixième ; c'est-à-dire 6 grains au lieu de 36 : ce premier poids de 6 grains, étiqueté *vingt-quatre carats*, représente idéalement un marc d'or fin : les autres poids de cette semelle sont marqués *XII, VI, IV, II, I* carat ; puis *demi-carat, quart de carat, huitième, seizième & trente-deuxième* ; ainsi ce dernier poids n'est que le cent vingt-huitième de grain du poids de marc.

Le poids de semelle des Essayeurs Allemands pour l'or, pèse près de 18 grains réels ; par conséquent leur trente-deuxième est trois fois plus pesant que le trente-deuxième des Essayeurs de France.

Dans nos expériences sur l'or, nous en avons pris 12 grains au lieu de 6, parce que le trente-deuxième de carat étant alors un soixante-quatrième de grain, poids de marc, les plateaux de la balance, déjà chargés, s'inclinent beaucoup plus sensiblement à un soixante-quatrième, qu'à un cent vingt-huitième.

Communément, on ne joint à l'or pesé & mis en équilibre avec le poids étiqueté *vingt-quatre carats*, que deux fois son poids d'argent fin, quoiqu'il en fallût trois pour faire ce que les Métallurgistes appellent *quartatio*, en François *inquant* ; mais alors le cornet, dont on va parler, pourroit perdre sa forme dans l'eau-forte & y tomber en chaux, ce qu'on veut éviter, parce qu'on craint de perdre quelque atôme d'or en rassemblant cette chaux ; on enveloppe l'or & l'argent dans un petit morceau de papier ; on met dans une coupelle, sous la moufle du fourneau d'essai, 2 gros de plomb pur & qui ne tiennent pas d'or ; quand il est en bain clair & circulant, on

y porte les deux métaux enveloppés ; l'un & l'autre s'y affinent ; quand le plomb , en se lithargeant dans l'intérieur de la coupelle , a détruit leur alliage , il reste dans le bassin un bouton d'argent contenant l'or affiné de l'essai.

Pour faire le départ ou séparation de ces deux métaux , on aplatit ce bouton sur un Tas d'acier poli , & on le réduit en une lame très-mince , le faisant rougir fort souvent dans la moufle du fourneau , parce que sans cette précaution , le bouton qui s'écroutit sous les coups du marteau , se gerceroit par les bords ; les parties sèches se détacheroient dans l'eau-forte , & il pourroit s'en perdre ; enfin on fait rougir une dernière fois cette lame mince pour la rendre flexible , & on la roule sur un tuyau de plume ; c'est alors ce qu'on nomme le *cornet*.

On le fait entrer dans un petit matras à long col de verre mince ; on y verse de l'eau-forte éprouvée , qui ne blanchisse pas sur l'argent , parce qu'alors elle pourroit contenir un peu d'esprit de sel , qui en feroit de l'eau régale , laquelle dissolvant un peu d'or , rendroit l'essai faux ; il faut que cette première eau-forte soit affoiblie par un tiers d'eau pure de rivière , non de puits , mais filtrée & encore mieux distillée ; c'est une très-mauvaise méthode que d'y verser , par épargne , une eau-forte devenue verte , & par conséquent chargée du cuivre de plusieurs essais précédens ; on pose le matras sur de la braise allumée , pour y faire bouillir cette eau-forte ; tant qu'elle agit sur l'argent , on en voit sortir une infinité de petits globules d'air très-fins ; lorsque le nombre de ces globules diminue , & qu'ils grossissent en vessies du volume apparent d'un bon pois , cette première eau-forte cesse d'agir ; le cornet reste tranquille & se couche sur le côté ; alors on la décante , & l'on verse dans le matras pareille quantité d'eau-forte que la première fois , mais pure & sans eau ; on remet le matras sur la braise pour la faire bouillir ; dès qu'elle n'agit plus , on la verse par inclination ; on remplit le matras d'eau bouillante , ce qu'on répète trois fois , & ensuite d'eau froide , pour laver exactement le cornet de tout l'acide qui pourroit y être resté adhérent ; on le fait sécher , puis rougir sous la moufle dans un petit

creuset de terre fine, pour lui faire prendre une belle couleur d'or.

On le remet sur le plateau de la balance; comme il n'est plus en équilibre avec le poids de vingt-quatre carats, parce qu'il a perdu son alliage, on y ajoute pour retrouver cet équilibre, des poids de carats ou des poids de trente-deuxièmes; si, par exemple, il faut y mettre le poids marqué un carat, l'or essayé est à vingt-trois carats; s'il faut ajouter encore le poids de douze trente-deuxièmes, il n'est qu'à vingt-deux carats vingt trente-deuxièmes.

Schindler & Schlutter prétendent qu'il faut rabattre sur le poids du cornet un vingt-quatrième, & même un douzième de carats, parce qu'il y reste une petite portion d'argent, qu'ils nomment *interhalt* ou *surcharge*, laquelle lie ensemble les petites parties de l'or; si le fait étoit bien prouvé, il faudroit en conclure qu'en faisant ces essais par la méthode du cornet, conservé dans sa forme, on n'auroit pas le véritable titre de l'or qu'on essaye, & qu'il faudroit le réduire en chaux: en effet, l'or précipité d'une dissolution d'argent aurifère par une eau-forte pure & non affoiblie par l'eau, est communément délivré de tout alliage, & par conséquent très-pur.

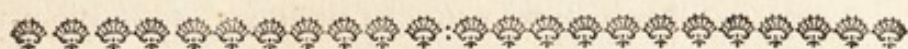
Pour vérifier ce fait, qui est important pour le commerce, nous avons pesé exactement 12 grains de chaux d'or la plus pure, que nous avons préparée nous-mêmes, lavée & recuite avec la plus grande attention; nous y avons ajouté 24 grains d'argent fin; le tout a été mis en coupelle avec deux gros d'un plomb, dont pareil poids ne rend en argent que le seizième d'un seizième de grain, poids de marc, sans aucun vestige d'or; le bouton laminé, comme on l'a dit ci-devant, en un cornet très-mince, a été départi, comme celui de l'essai d'or que nous avons détaillé, en eau-forte affoiblie, puis en eau-forte pure, ensuite lavé trois fois en eau bouillante, & une fois en eau froide, recuit jusqu'à la belle couleur d'or; cet or ne s'est trouvé qu'à vingt-trois carats $\frac{30}{32}$; il se seroit trouvé d'un ou deux trente-deuxièmes plus haut, s'il étoit resté dans le cornet une surcharge d'argent, pour lier ou souder ensemble les petites parties

de l'or, suivant les auteurs que nous avons cités. Il est prouvé, par cette expérience, que la méthode d'essayer l'or par celle du cornet non réduit en chaux, est aussi sûre que par la précipitation de l'or dans l'eau-forte, employée d'abord pure & sans eau; d'ailleurs on n'y court aucun risque de perdre de l'or dans les lavages répétés qu'il faut faire de cette chaux, dont de petites parties qui nagent sur l'eau, sont très-difficiles à rassembler.

Il est vrai cependant que si le cornet n'a pas été laminé très-mince, il reste un peu d'argent, & nous en avons rompu un qui nous paroissoit épais, pour en mettre un petit morceau au microscope; on y distinguoit de petites parties d'argent entre celles de l'or; c'est peut-être d'après un cornet semblable, que Schindler & Schlutter ont estimé ce qu'il faut rabattre sur le poids du cornet.

Le Mémoire qu'on vient de lire, est l'extrait d'un long procès-verbal, contenant le détail de cent six expériences sur le titre de l'argent, & de onze sur celui de l'or, certifié le 4 du mois de Mars dernier, par la signature des Commissaires du Conseil, en exécution de l'arrêt du 26 Novembre 1762. S'il en résulte un règlement pour l'uniformité des Essais dans tout le royaume, ce sera la première loi qui aura été publiée sur cette matière importante: la France en sera redevable au zèle de M. Bertin, Ministre d'État, Contrôleur général des finances, & de M. Chauvelin, Intendant des finances, qui a le département des Monnoies.





CHIMIE

SUR LES

ESSAIS DES MATIÈRES D'OR ET D'ARGENT.

CETTE matière a déjà été examinée en 1762. Nous avons rendu compte dans l'Histoire de cette année* du travail par lequel M. Tillet s'étoit assuré que les coupelles retenoient toujours un peu d'argent mêlé avec le plomb réduit en litharge dont elles s'imbibent, & nous avons exposé à ce sujet un abrégé des principes sur lesquels est fondée cette opération, auquel, pour éviter des redites inutiles, nous prions le Lecteur de vouloir bien recourir.

Un nouveau Travail sur cette même matière a été fait cette année, en vertu d'un ordre du Roi, par M.^{rs} Hellot, Tillet & Macquer. Il s'agissoit de constater la meilleure manière d'essayer l'or & l'argent & de déterminer les doses de plomb & la nature des coupelles qu'on doit employer à ces essais.

Nous avons dit en 1762, que les coupelles imbibées de litharge fournissoient par la fonte un culot de plomb, dans lequel il se trouve de l'argent fin qu'elles avoient retenu de celui qu'on leur avoit confié dans les essais. Cet argent ne peut être resté dans les coupelles sans avoir diminué la quantité de celui qu'on essayoit, mais cette perte n'est pas le plus grand mal: comme on étoit persuadé qu'il n'y avoit que l'alliage qui fût enlevé dans l'opération, on attribuoit en entier la diminution au cuivre contenu dans l'argent, & par conséquent l'augmentation du déchet faisoit juger que l'argent en contenoit davantage, qu'il étoit d'un titre plus bas qu'il n'étoit réellement; & en le poinçonnant sur ce pied, on causoit une perte réelle & injuste à celui auquel il appartenoit.

V. les Mém.
P. 1.

* Voy. Hist.
1762, p. 56.

Puisque le plomb & les coupelles retiennent quelque portion d'argent, on doit en tenir compte, mais pour cela il est nécessaire que la quantité de plomb, la matière & la façon des coupelles soient uniformes dans tous les essais d'argent à peu-près au même titre, autrement il seroit impossible d'évaluer ce dont on devoit tenir compte de ce chef dans les essais, puisque ce seroit entreprendre de fixer une quantité variable sans aucune règle, & c'étoit à cet important objet qu'étoit destiné le Travail de M.^{rs} Hellot, Tillet & Macquer.

Plus de cent expériences ont été faites sur l'argent, entre lesquelles il ne s'en est rencontré que deux ou trois qui aient donné des résultats douteux, & elles ont été pour cette raison rejetées.

Ces expériences ont parfaitement rempli les vues du Ministre & celles de M.^{rs} Hellot, Tillet & Macquer, & nous rendrons compte à la fin de cet article du Règlement qu'elles ont occasionné, mais elles ont outre cela donné lieu à quelques discussions Physiques & Chimiques qui ont paru dignes de l'attention de ceux qui aiment ces Sciences.

Dans toutes ces expériences, comme dans celles dont nous avons rendu compte l'année dernière, les coupelles ont retenu une partie du fin; mais en revivifiant par la fusion & l'addition du phlogistique, le plomb lithargé dont elles s'étoient imbibées, on en a retiré sur une nouvelle coupelle l'argent dont elles s'étoient emparées.

Il étoit assez naturel de penser que les coupelles & leur plomb avoient dérobé au bouton d'essai cet argent fin qu'on en retiroit: cependant quelques Chimistes de la plus grande réputation, comme *Oschall*, *Stalh* & *Junker*, ont prétendu que le plomb converti en litharge, revivifié ensuite & coupelé de nouveau, rendoit une petite quantité d'argent qu'il ne contenoit pas auparavant; ce qui seroit une véritable transmutation du plomb en argent, d'où il suivroit que le fin qu'on retire des vieilles coupelles pourroit n'être pas dû au bouton d'essai.

Cette objection, & plus encore la réputation des savans
Chimistes

Chimistes que nous avons cités, méritent qu'on y réponde, & voici les faits que M.^{rs} Hellot, Tillet & Macquer emploient pour la détruire.

Ils ont pris du plomb tiré du débris de deux coupelles qui avoient servi aux essais; & l'ayant coupelé de nouveau dans une coupelle neuve, il a rendu six grains de fin.

Les débris de la seconde coupelle, soumis à la même opération, n'ont plus rendu qu'un demi-grain, ceux de la troisième un seizième de grain, ceux de la quatrième encore moins; à la cinquième réduction, il ne venoit plus assez de fin pour le peser, & enfin à la huitième il falloit une loupe de six lignes de foyer; d'où il suit nécessairement que la petite quantité d'argent que rend le plomb n'est pas dûe à une transmutation de ce métal en argent, puisqu'en ce cas il devoit en rendre à chaque opération une quantité à peu-près égale, mais à l'argent qu'il avoit retenu des essais & que les réductions multipliées l'ont forcé de rendre.

La manière de faire les coupelles n'est nullement indifférente; leur épaisseur l'est assez, pourvu cependant qu'elle soit au moins de trois lignes dans le fond; mais, ce à quoi on doit extrêmement prendre garde, c'est au choix de la matière & à la finesse de son grain: on ne doit y employer ni chaux ni spath calcaire; celles dans la composition desquelles il en entre, se chargent, malgré tous les recuits qu'on leur donne, de l'humidité de l'air, qui ne manque pas de produire au feu un bouillonnement dans le plomb & l'argent, & quelquefois des explosions qui en lancent des particules jusqu'à la voûte de la moufle. Les bonnes coupelles doivent être uniquement de chaux d'os lessivée, tamisée dans un tamis très-fin, & bien ferrées dans le moule, afin que le bassin en soit fort uni: elles seront pour lors, autant qu'il se peut, à l'abri de tous les inconvéniens.

La manière de gouverner le feu n'est pas moins essentielle à la perfection de l'opération; on chauffe ordinairement la coupelle jusqu'au *feu blanc* avant que d'y mettre le plomb, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'on ne la distingue plus du reste de la moufle,

Hist. 1763.

. F

pour en apercevoir

mais il ne faudroit pas continuer le feu au même degré dès qu'on a mis l'argent, il faut au contraire écarter quelques-uns des charbons qui ferment l'ouverture de la moufle, de manière que la coupelle devienne foiblement obscure & qu'on puisse distinguer le bain des deux métaux par sa clarté : sans cela, l'excès de chaleur occasionneroit un déchet considérable sur l'argent, en l'introduisant dans l'intérieur de la coupelle.

Si les essais de l'argent exigent une si grande précision, ceux de l'or doivent en exiger encore une bien plus scrupuleuse, puisque le métal étant bien plus précieux, la perte qu'on occasionneroit au propriétaire, en fixant le titre de l'or au-dessous de ce qu'il doit être, seroit aussi beaucoup plus considérable que celle que pourroit occasionner une légère erreur dans la fixation du titre de l'argent.

L'or s'essaie d'une manière différente de celle avec laquelle on essaie l'argent : on joint à l'or ordinairement deux fois son poids d'argent fin ; si on y en mêloit davantage il y auroit de l'inconvénient : on enveloppe le tout dans un petit morceau de papier ; on met dans une coupelle deux gros de plomb par trente-six grains d'or : ce plomb doit être très-pur, & sur-tout ne point tenir d'or : dès qu'il est en bain clair & circulant, on y porte les deux métaux mêlés & enveloppés de leur papier. Ils s'y fondent ; le plomb, en se réduisant en litharge, entraîne tout leur alliage, & il reste dans le bassin un bouton d'argent fin mêlé avec l'or de l'essai.

Pour faire ce qu'on nomme le *départ* ou la séparation de ces deux métaux, on aplatit ce bouton sur un tas d'acier poli & on le rend extrêmement mince, observant de le recuire souvent pour empêcher qu'il ne se gerce & qu'il ne s'en détache quelque partie qui pourroit se perdre. On le fait rougir une dernière fois pour lui rendre la ductilité qu'il a perdue en s'écrouissant & on le roule sur un tuyau de plume ; c'est ce qu'on nomme le *cornet*.

Ce cornet est mis dans un petit matras de verre mince à long col ; on y verse de l'eau-forte affoiblie par un tiers d'eau de pluie ou de rivière, afin qu'elle ne tienne aucun acide

vitriolique; mais il faut sur-tout avoir la plus grande attention qu'elle ne blanchisse pas sur l'argent, ce seroit une marque sûre qu'elle contiendroit de l'esprit de sel, ce qui en feroit une eau régale qui attaqueroit l'or & rendroit par-là l'essai faux. On met le matras sur de la braise allumée pour y faire bouillir cette liqueur: tant qu'elle agit sur l'argent, on en voit sortir une infinité de petits globules d'air très-fins: ces globules grossissent vers le temps où l'eau-forte finit son action; alors on la verse par inclination & on y remet pareille quantité de la même eau-forte, mais pure & sans eau: on remet bouillir le matras, & quand elle a cessé d'agir on la retire de même. On remplit trois fois de suite le matras d'eau bouillante, & ensuite une seule fois d'eau froide pour emporter tout l'acide qui pourroit être demeuré adhérent au cornet: on le fait sécher, puis rougir dans un petit creuset sous la moufle pour lui faire prendre une belle couleur d'or.

Le cornet en cet état est de pur or: l'eau-forte, comme on fait, n'a point d'action sur ce métal, elle n'a dissout que l'argent avec lequel on l'avoit joint, & l'opération de la coupelle en a enlevé tous les autres métaux.

On juge bien que l'or en cet état ne pèse plus le même poids qu'il pesoit quand on l'a mis à la coupelle avec l'argent, & ce dont il est diminué est précisément égal au poids de l'alliage ou des métaux étrangers qu'il contenoit. On connoît donc cette quantité de métal étranger, & par conséquent le titre auquel on doit fixer l'or qu'on essaie. *Schindler* & *Schlutter* prétendent qu'il reste encore dans le cornet environ un vingt-quatrième, ou même un douzième d'argent qui sert à lier ensemble les parties de l'or, ce qui mèneroit à employer de l'eau-forte non affoiblie pour détruire entièrement le cornet & précipiter l'or en poudre, qu'on nomme *chaux*, mais M.^{rs} Hellot, Tillet & Macquer ayant coupelé avec grand soin, & en employant du plomb dont ils étoient sûrs, douze grains de chaux d'or très-pure, auxquels ils en avoient joint vingt-quatre d'argent fin, & réduit ensuite le bouton en un cornet très-mince, ils en ont fait le départ à l'ordinaire: cet

or s'est trouvé, après l'opération, à 23 carats & $\frac{3}{32}^e$: or s'il avoit retenu une surcharge d'argent, il auroit dû être d'un ou deux trente-deuxièmes plus haut. Il est donc certain que la méthode d'essayer, en laissant subsister un cornet, dans laquelle on ne court pas risque de perdre quelques parties d'or en lavant la chaux, est parfaitement sûre & qu'elle doit être préférée : il est cependant vrai que si le cornet n'étoit pas assez mince, il pourroit y rester quelques particules d'argent non dissous, & M.^{rs} Hellot, Tillet & Macquer en ont remarqué au microscope dans un cornet de cette espèce, & c'est vraisemblablement quelque cornet trop épais qui aura pu causer la méprise des deux habiles Chimistes que nous venons de citer.

V. les Mém.
p. 38.

Les expériences que nous venons de citer, ne servirent pas seulement à déterminer la meilleure manière de fabriquer les coupelles & la proportion dans laquelle le plomb doit être employé, relativement à l'argent, dans l'opération de l'essai ; elles donnèrent encore à M. Tillet l'envie de suivre plus loin ce travail, conformément aux idées qu'il avoit données l'année dernière dans le Mémoire que nous avons déjà cité au commencement de cet article.

Il suivoit nécessairement de la possibilité de retirer des coupelles l'argent qu'elles avoient absorbé en s'imbibant de litharge, qu'il étoit possible d'obtenir, contre l'opinion commune, de l'argent absolument fin, & auquel l'opération de l'essai, même plusieurs fois répétée, ne pourroit absolument rien enlever.

Cette espèce de paradoxe chimique est devenu, par les expériences qui ont été faites par M. Tillet, un fait certain ; mais ces mêmes expériences lui en ont offert deux autres encore plus singulières.

Lorsqu'on soumet à l'opération de l'essai une certaine quantité d'argent parfaitement pur, il est assez naturel de croire qu'après avoir retiré l'argent de la coupelle & fait rendre à celle-ci ce qu'elle en avoit retenu, on obtiendra, en opérant avec tout le soin possible, une quantité d'argent égale à

celle qu'on y avoit premièrement mise; & que s'il s'y trouvoit quelque légère différence, ce ne pourroit être que parce que l'argent auroit perdu quelque chose de son poids. C'étoit aussi ce que M. Tillet s'attendoit de trouver, mais il fut bien surpris de voir que bien loin que le bouton d'argent fin qu'il avoit mis en expérience eût diminué de la plus petite quantité, il pesoit au contraire plus qu'auparavant, & que cet excédant de poids alloit à un demi-grain, ou même quelquefois à 7 huitièmes de grain.

Il pourroit peut-être paroître surprenant qu'un semblable phénomène n'eût pas encore été observé, mais il sera aisé d'en voir la raison, si on veut bien faire réflexion que cet excédant de poids ne peut être perceptible que dans le cas où on met à la coupelle de l'argent absolument pur, autrement il ne feroit que diminuer la perte que l'argent allié y fait toujours, & on ne s'en apercevrait jamais. Il n'est donc pas étonnant que ce fait ait échappé aux Essayeurs qui ne mettent jamais d'argent absolument pur dans leurs coupelles.

Quoi qu'il en soit, ce fait bien constaté sembleroit devoir fournir une preuve de l'opinion de ceux qui prétendent qu'une partie de plomb ressuscité de la litharge se convertit en argent, car celui qu'employoit M. Tillet avoit été soigneusement examiné, & n'auroit pu fournir qu'une bien petite partie de cette augmentation de poids. Il n'en est rien cependant, & les recherches de M. Tillet lui ont fait voir évidemment que cette augmentation n'étoit qu'apparente, & lui ont indiqué la cause de l'illusion.

En examinant avec soin les boutons provenant des essais d'argent fin, il avoit remarqué que quoiqu'ils fussent très-brillans à leur surface, ils avoient en dessous une teinte jaunâtre qu'on ne remarquoit point aux boutons provenant des essais d'argent allié, à moins qu'on n'eût employé pour ces derniers une quantité de plomb surabondante. Cette découverte lui donna lieu de soupçonner que l'augmentation de poids qu'il observoit n'étoit qu'apparente: & en effet, ayant examiné des boutons d'essais d'argent fin, il leur trouva à

tous cette teinte jaunâtre, qu'il jugea être une portion de la litharge qui s'y étoit rendue adhérente: il commença d'abord par faire bouillir ces boutons dans un matras où il y avoit du vinaigre commun; la couleur fut enlevée en sept à huit minutes, mais l'augmentation subsista toujours. Le vinaigre le plus concentré par la gelée n'opéra rien de plus, même en prolongeant la durée de l'ébullition; bien loin de-là, il arriva quelquefois que le poids parut un peu augmenté par quelques particules de vinaigre qui s'étoient si bien attachées au bouton, que les lotions n'avoient pu les enlever; M. Tillet ne put même réussir, en forgeant le bouton très-mince & le roulant en cornet avant que de le mettre dans le vinaigre; & ayant examiné tous ces boutons au microscope, il reconnut que l'espèce d'enduit de litharge dont le dessous de ses boutons d'essai étoit couvert, n'avoit point été attaqué par le vinaigre & n'avoit perdu que sa couleur.

Il fallut donc l'attaquer par des moyens plus efficaces: la chaleur qu'on donne communément aux essais n'est pas assez forte pour fondre l'argent seul, ce n'est qu'à la faveur du plomb qu'on y joint qu'il entre en fusion à ce degré de feu. En se servant d'une moufle plus petite & plus basse & d'un feu plus vif, il fit fondre trois de ces boutons dans trois coupelles neuves; & lorsqu'il vit l'argent en parfaite fusion, il laissa éteindre le feu.

Ce qu'il avoit prévu ne manqua pas d'arriver; il examina bien ses coupelles après les avoir retirées; & s'étant bien assuré qu'elles n'avoient retenu aucune particule d'argent, il pesa les boutons, qui se trouvèrent avoir perdu précisément la quantité de poids dont ils étoient augmentés & avoir gardé en entier celui de l'argent fin qui avoit servi à les former. M. Tillet observe seulement que le degré de chaleur nécessaire à cette fusion de l'argent est très-difficile à saisir; s'il est trop foible, on manque l'opération, & pour peu qu'il soit trop fort, l'argent bouillonne, pétille & il s'en sépare des grenailles très-fines qui sont jetées de tous côtés, & on en perd beaucoup.

Il n'est pas cependant difficile d'éviter cet inconvénient ; il n'est pas nécessaire de pousser le feu jusqu'à la fusion du bouton pour le dégager de la portion de litharge qu'il avoit retenue. M. Tillet s'est assuré qu'un recuit d'une demi-heure dans la coupelle le lui enlevoit parfaitement, & l'argent en cet état est physiquement inaltérable au feu : M. Tillet en a soumis huit fois une même quantité aux opérations de l'essai sans y avoir trouvé le moindre déchet, lorsqu'on l'avoit dépouillé de cette augmentation apparente qu'il conserve dans toutes les opérations & qu'on ne lui enlève, comme nous venons de dire, que par le recuit ou la fusion. Il ne se fait donc aucune transmutation du plomb en argent ; & d'un autre côté il est certain qu'on peut avoir de l'argent parfaitement pur, qui dans cet état est inaltérable à l'action du feu. Deux des points que M. Tillet avoit entrepris de prouver dans son Mémoire.

Le troisième, que les expériences de M. Tillet ont mis à portée de connoître, est encore bien plus singulier. L'augmentation observée dans le bouton d'argent fin n'est, comme nous venons de voir, qu'apparente, & il ne se fait aucune transmutation du plomb en argent ; mais ce premier métal, qui sembleroit devoir considérablement diminuer de poids par l'action du feu & par les fumées continuelles qu'il exhale en se convertissant en litharge, augmente au contraire de poids, & cette augmentation est considérable, elle est en apparence d'un seizième ; mais M. Tillet observe que si on veut y joindre le déchet qui a dû se faire pendant l'opération, elle montera beaucoup plus haut, & il croit la pouvoir évaluer à un huitième. Le fait n'est point équivoque ; les expériences ont été faites avec des coupelles & des supports neufs bien recuits, & dont on connoissoit exactement le poids, & on sait que ces vaisseaux n'acquièrent au feu aucun degré de pesanteur. L'augmentation de poids tombe donc uniquement sur la litharge, & c'est un vrai paradoxe chimique que l'expérience met cependant hors de tout doute ; mais s'il est facile de constater ce fait, il ne l'est pas autant d'en rendre une raison

satisfaisante; il échappe à toutes les idées physiques que nous avons, & ce n'est que du temps qu'on peut attendre la solution de cette difficulté.

Un autre phénomène moins frappant, quoique peut-être aussi singulier que celui dont nous venons de parler, est l'intimité du mélange de l'argent avec la litharge qui le retient; les plus petites éclaboussures de litharge, qui, pendant les essais, étoient tombées sur les supports, étant examinées au microscope, contenoient quelque parcelle d'argent; celle qui s'étoit insinuée dans l'intérieur des coupelles en avoit aussi. Pour peu qu'on soit au fait des principes de la Chimie, on sera certainement surpris qu'une matière contenant tout son phlogistique comme l'argent, puisse être intimement jointe à une autre qui, comme la litharge, a perdu tout le sien & qu'elles se conservent en cet état. Il faut que le phlogistique de l'argent y soit uni d'une façon bien singulière pour que ce mélange ne l'en sépare pas.

Quelque curieux que soient les phénomènes que le travail de M. Tillet lui a offert, ce n'a pas été toute son utilité, il a servi de base à un nouveau Règlement, qui établit une méthode uniforme par-tout le Royaume pour faire les essais des matières d'or & d'argent. Nous ne rapporterons point ici en entier ce Règlement qui a été publié, nous nous contenterons de dire en général qu'il prescrit; 1.^o la matière des coupelles, qui doivent être entièrement composées de cendres d'os calcinés jusqu'au blanc, bien lessivées, passées au tamis de soie très-fin, & formées sous une presse destinée à cet effet; 2.^o leur épaisseur, qui doit être de quatre lignes en partant du fond, pour les coupelles simples, & à proportion pour celles qui seront doubles ou plus grandes; 3.^o l'uniformité du plomb, qui doit être neuf & le plus pauvre qu'il est possible; 4.^o les doses de plomb qui doivent être employées aux essais des différentes matières; savoir, pour l'argent d'affinage, le double de son poids, ou deux parties de plomb pour une d'argent; pour celui de vaisselle, dont le titre est à 11 deniers 12 grains, quatre parties de plomb; pour l'argent à

11 deniers & au-dessous, six parties; pour celui à 10 deniers & au-dessous, huit parties; pour celui à 9 deniers & au-dessous, dix parties; pour celui à 8 deniers & au-dessous, douze parties; pour celui à 7 deniers & au-dessous, quatorze parties; pour celui à 6 deniers & au-dessous, seize parties.

5.° Enfin, l'uniformité des poids de semelle ou qui doivent servir aux essais & la manière dont ils doivent être construits & étalonnés. Ce Règlement si sage, dû aux soins & au zèle de M. Bertin, alors Contrôleur général, & de M. Chauvelin, Intendant des Finances, sera un fruit des travaux de M. Tillet & de M.^{rs} Hellot & Macquer, qui ont porté sur cet important objet une lumière qui y étoit si nécessaire: en observant exactement tout ce qui est prescrit par le Règlement, on sera toujours en état d'évaluer ce que les coupelles auront pu retenir d'argent & de fixer au juste son véritable titre.

OBSERVATION CHIMIQUE.

L'ACADÉMIE a rendu compte en 1751 * d'une espèce de résine élastique qui découle des incisions faites à un arbre de l'Amérique méridionale, dont les habitans de ces contrées font différens ouvrages, & à laquelle ils ont donné le nom de *caoutchouc*.

* *Voy. Hist.*
1751, p. 17.

Les résines ordinaires ne se dissolvent point dans l'eau, & en cela le caoutchouc leur ressemble; mais elles se dissolvent dans l'esprit-de-vin, & en ce point il en diffère: aucun de ces deux dissolvans ne l'attaque, il se ramollit & se dissout à la longue dans l'huile d'olive ou de noix, mais il ne reprend plus ni sa solidité ni son élasticité: la même chose lui arrive si on le fait fondre sur le feu; il demeure toujours dans cet état de liquéfaction.

C'étoit donc un problème chimique intéressant que de trouver le moyen de dissoudre cette singulière substance, de manière qu'elle pût reprendre sa solidité & son élasticité.

Hist. 1763.

. G

La solution de ce problème a été recherchée par M.^{rs} Hérissant & Macquer, qui chacun de son côté, & sans s'être communiqué leurs vues, avoient trouvé des moyens de le résoudre. Voici le résultat de leur Travail.

Si on met le caoutchouc, coupé en morceaux, dans de l'huile de corne de cerf rectifiée, connue sous le nom d'*huile de Dippel*, & qu'on l'y laisse pendant l'espace d'un jour, il se ramollit au point de se laisser pétrir entre les doigts, qu'on a soin de mouiller de temps en temps dans cette huile pour empêcher qu'il ne s'y attache. En cet état on peut l'employer à différens ouvrages; & en l'exposant à une forte fumée de suie ou de foin, il reprendra la même dureté & la même élasticité qu'il avoit avant qu'on l'eût réduit sous la forme de cette espèce de pâte.

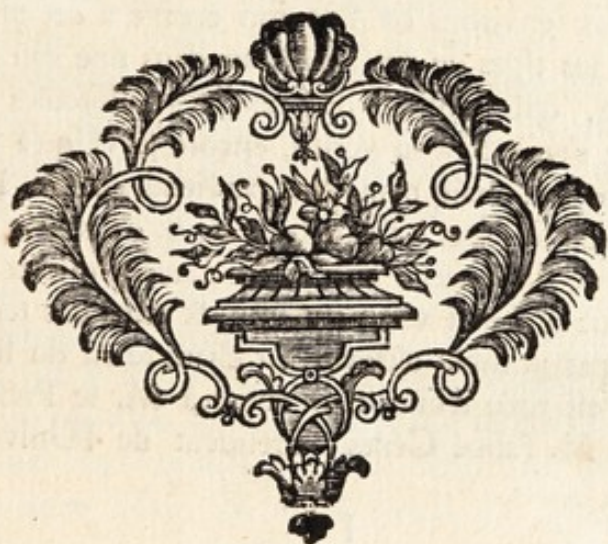
Comme l'huile de Dippel est chère, on peut lui substituer l'huile claire de térébenthine bien rectifiée sur la chaux; elle produira le même effet & réduira en pâte le caoutchouc qu'on y fera infuser, qui reprendra de la même manière sa solidité & son élasticité.

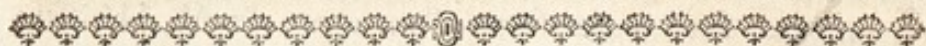
Il n'est pas même nécessaire que le caoutchouc trempe dans ces huiles; en l'exposant seulement au-dessus, leur seule vapeur le mettra en état d'être travaillé, pourvu que le vaisseau où il sera suspendu soit assez exactement fermé pour retenir cette vapeur. On connoît qu'il en est suffisamment pénétré, lorsqu'on le voit se gonfler & devenir luisant. On obtiendra le même effet en l'exposant dans un vaisseau bien clos à la vapeur du camphre.

L'éther bien rectifié peut être employé au même usage que l'huile de térébenthine; l'un & l'autre dissolvent le caoutchouc de manière qu'il reprend ensuite toutes ses propriétés, & singulièrement sa solidité & son élasticité.

Il paroît en général que cette matière ne peut être attaquée que par des dissolvans très-volatils, & que même en ce cas ce n'est que la partie de ces dissolvans la plus volatile qui

agit sur lui. Dans cet état de dissolution ou de ramollissement, on en peut faire toutes sortes d'ouvrages, & M. Hérissant pense qu'il pourroit être sur-tout d'un très-grand usage pour les bougies médicinales & des sondes, tant pleines que creuses, qui seroient bien plus commodes, par leur flexibilité, que celles de métal, sur-tout pour les personnes qui sont obligées de les porter continuellement & qui sont souvent exposées à être blessées par la dureté & la roideur des sondes de métal.





BOTANIQUE.

OBSERVATIONS BOTANIQUES.

I.

ON connoît déjà plusieurs plantes dont l'écorce peut fournir, en la préparant, une substance filamenteuse & capable d'être filée, mais on n'avoit point mis jusqu'ici en ce rang l'arbrisseau connu sous le nom de *genêt*: on emploie cependant aux environs de Pise son écorce à cet usage. On fait macérer les tiges de cet arbrisseau dans une eau thermale peu éloignée, qui contient des matières sulfureuses & martiales: on ne s'en est, à la vérité, encore servi qu'à faire des toiles très-grosses, mais peut-être parviendroit-on à trouver des moyens de suppléer à l'eau thermale & de mieux préparer cette espèce de filasse: elle mériteroit d'autant mieux qu'on y travaillât, que le genêt vient par-tout & dans des terrains où il ne seroit pas possible d'élever du chanvre ni du lin. Cette observation est tirée d'une lettre écrite à M. le Président de Broffes par M. l'abbé Cérati, Président de l'Université de Pise.

II.

On croit communément que l'arbrisseau dont les feuilles fournissent le thé est si particulier à la Chine, qu'il ne peut s'élever en aucun autre lieu, du moins n'en a-t-on jamais trouvé ailleurs; cependant M. Linnæus a mandé à M. du Hamel qu'il avoit dans son jardin un pied de cet arbrisseau bien vivant; qu'il essayoit de le multiplier pour en envoyer à l'Académie, & que cette plante ne paroissoit pas plus redouter le froid qu'un grand nombre d'autres qui viennent dans nos climats, & nommément pas plus que le *syringa*. Il

RECHERCHES

Sur les Méthodes qu'employent les Essayeurs pour fixer le titre des Matières d'Or, en déterminant en même temps la quantité d'Argent qu'elles peuvent contenir; & sur les moyens de perfectionner cette double opération.

Par M. TILLET.

L'ESPRIT d'intérêt, lorsqu'il est porté trop loin dans le Commerce, conduit souvent à des abus, & quelquefois à des infidélités qui, d'abord peu marquées, tournent insensiblement, par l'habitude, en fraudes manifestes; mais lorsque ce même esprit d'intérêt est modéré & réglé par la bonne foi, il produit des effets utiles à la Société; il excite l'industrie, met de l'activité dans le travail, & y tend sans cesse à l'économie; animé sur-tout par la concurrence, il fait découvrir dans certaines branches de Commerce, des ressources qu'on y avoit négligées comme peu dignes, en apparence, qu'on s'en occupât, ou sur lesquelles on avoit été distrait par des avantages plus frappans qui s'étoient offerts d'un autre côté, & qu'il avoit été plus facile de recueillir.

On voit un exemple bien sensible de cette attention à profiter de toutes les ressources que présente un Commerce particulier, dans celui des matières d'Or & d'Argent considérées comme telles simplement, & abstraction faite du prix qu'elles peuvent acquérir sous la main des Artistes.

Il est vraisemblable que de tout temps, lorsque l'argent s'est trouvé mêlé avec l'or, en quantité assez considérable, on a cessé de regarder le premier de ces métaux, comme un simple alliage du second; qu'on les a séparés, plus ou

Mém. 1776.

Bbb

Là
le 3^e Decemb.
1777.

moins complètement, pour profiter de leur valeur respective, & restituer à l'argent celle qu'il auroit perdue, par son mélange avec l'or, sans que le prix intrinsèque de celui-ci en eût reçu la plus légère augmentation.

Mais il n'en étoit point ainsi lorsque l'argent ne se trouvoit mêlé avec l'or qu'en petite quantité; loin de le séparer alors du métal le plus précieux, on le regardoit comme une portion d'alliage nécessaire aux vues qu'on avoit, lesquelles consistoient moins à conserver à l'or sa grande ductilité, qu'à donner à la matière alliée un ton de couleur qui s'éloignât le moins qu'il étoit possible de celle de l'or pur. On avoit remarqué, sans doute, que ce métal parfaitement affiné qu'on allie sur le pied d'un sixième, ou même d'un douzième en cuivre rouge, perd beaucoup de la couleur riche qui lui est propre, & que le cuivre, quoiqu'en petite quantité, la dégrade sensiblement, en lui communiquant la sienne.

On crut donc, qu'en faisant entrer une certaine portion d'argent dans l'alliage de l'or, on tempèreroit le rouge vif du cuivre, & on produiroit une nuance d'autant plus agréable qu'on s'écarteroit moins de la belle couleur de l'or.

Il étoit d'un usage trop constant & trop universel autrefois d'introduire ainsi, ou de laisser subsister une portion d'argent dans l'alliage de l'or dont on vouloit affoiblir le titre, soit pour la fabrication des espèces, soit à l'égard des différens ouvrages d'orfèvrerie, pour qu'on puisse soupçonner, comme on l'a fait, que cet usage avoit sa source dans une négligence de la part de ceux qui le suivoient, ou dans un défaut de talent du côté des Affineurs, pour porter les matières à leur dernière pureté.

Quel que soit le motif qu'on ait eu anciennement pour laisser dans les matières d'or la portion d'argent qu'elles contenoient, ou pour y suppléer, lorsqu'il ne s'y en trouvoit point, il est certain qu'aujourd'hui, dans l'orfèvrerie, on n'emploie que le cuivre rouge & l'or fin pour obtenir les deux titres de 20 & de 22 karats, auxquels sont assujettis les deux sortes d'ouvrages qui sont formés de ce métal; aussi

remarque-t-on que l'or des bijoux sur-tout, au titre de 20 karats, est d'un rouge assez vif, & qu'il paroît encore plus tranchant, lorsqu'on y applique des ornemens en or de couleur, tels que ceux dans lesquels il entre une quantité réglée de fer, ou d'argent fin. Quant aux anciennes matières d'or, où l'argent faisoit partie de l'alliage, elles ne sont plus, ainsi mélangées, le fond des ouvrages courans; après avoir été refondues seules, ou avec d'autres matières composées également des deux métaux précieux, elles passent aux affinages pour en sortir parfaitement séparées & susceptibles ensuite des différens mélanges dont le goût des Artistes décidera. Mais, avant que ces matières soient remises aux affinages, il faut que la quantité précise d'or & d'argent qu'elles contiennent, soit déterminée; c'est sur le poinçon des Essayeurs des monnoies qui accompagne cette détermination fixe & distincte des lingots de cette espèce, qu'ils ont cours dans le Commerce, qu'ils y servent souvent à de nouveaux mélanges avec d'autres matières du même genre, mais où l'argent domine; & qu'enfin, revêtus encore, dans ce dernier état, du poinçon des Essayeurs ils parviennent aux affinages, après avoir servi à des combinaisons utiles aux Marchands d'argent, par les mains desquels ils ont passé.

Les Essayeurs ont deux méthodes pour fixer le titre d'un lingot d'or tenant argent, & pour apprécier en même temps la quantité de ce dernier métal que le lingot contient. On s'occupoit peu, il n'y a pas encore long-temps, quelque considérable que fût un lingot d'or, du léger bénéfice qui pouvoit résulter de la double opération de l'une ou l'autre de ces deux méthodes; on n'étoit attentif qu'au titre de l'or, comme beaucoup plus essentiel en lui-même, sur-tout quand il étoit un peu haut, & l'alliage, quel qu'il fût, n'étoit pas considéré; mais aujourd'hui le dédommagement seul des frais médiocres de l'essai, suffit quelquefois aux Propriétaires des lingots pour demander qu'il leur soit tenu compte de la petite portion d'argent qui s'y trouve mêlée; & c'est sur-tout dans ces circonstances, où le bénéfice est restreint à si peu

de chose, qu'il paroîtroit plus essentiel qu'une exactitude rigoureuse régnât dans la double opération.

La première des deux méthodes dont il s'agit ici, consiste d'abord à prendre une quantité déterminée de la matière d'or tenant argent dont on veut faire l'essai; cette quantité est ordinairement celle qui répond au poids principal de la femelle d'or, lequel représente 24 karats: après l'avoir pesée avec la plus grande précision, on la fait passer à la coupelle, au fourneau d'essai avec une quantité de plomb proportionnée à l'alliage dont on présume qu'est chargée la matière d'or qu'on essaye; il est ordinaire, dans cette opération, d'employer dix ou douze fois autant de plomb qu'on a pris d'or pour le dépouiller de cuivre, en supposant que ce dernier métal entre pour un douzième ou environ dans la matière de l'essai.

Lorsque cette première opération est finie, & que le petit bouton d'or mêlé avec la portion d'argent qu'il contenoit, reste fixé sur le bassin de la coupelle, on l'en détache, & sans avoir besoin encore d'en constater le poids, on le réserve pour le comparer au résultat de la seconde opération que voici.

On prend de nouveau sur le même lingot, une portion de matière égale en poids à celle qui avoit été soumise à la première opération; on y joint deux fois autant, ou environ, d'argent fin qui ne contienne aucune partie d'or; on passe à la coupelle, avec une dose de plomb convenable, ces matières réunies; & par la voie ordinaire du départ, on obtient un cornet d'or fin, qui en terminant l'essai, devient la base du calcul qu'il faut établir.

Je suppose que le bouton d'or mêlé d'argent, qu'avoit produit la première opération, pesoit 22 karats au lieu de 24 karats qui avoient fait d'abord la matière de l'essai; je suppose en même temps que le cornet d'or fin, résultat de la seconde opération, ne pèse que 20 karats; je vois alors, en comparant l'un avec l'autre, qu'il y a 2 karats de différence entr'eux, & j'attribue avec fondement l'excédant

de poids qu'a le bouton de la première opération sur le cornet de la seconde, à la portion d'argent que ce bouton a conservée, tandis que l'esprit de nitre la fait disparaître dans le cornet, en dissolvant encore tout l'argent fin qu'on y avoit joint.

L'Essayeur fixera donc la valeur intrinsèque de ce lingot, en portant le titre de l'or qu'il contient, à 20 karats, & en annonçant d'ailleurs, suivant son usage, qu'il s'y trouve 384 grains d'argent par marc.

Ce calcul ne se présente pas d'abord d'une manière nette à l'esprit; mais il se développe aux affinages où le lingot est remis. Le poids fictif de la semelle d'or est composé de 24 karats, & chacun d'eux se divise en $\frac{32}{32}$; ainsi étant tous réduits en cette dernière fraction, ils forment un total de 768 trente-deuxièmes. Le poids de marc se divise en 4608 grains; chaque 32.^e du poids fictif de la semelle d'or répond par conséquent à 6 grains du poids de marc, & conduit à un rapport en poids réel que l'usage a bientôt rendu familier.

Il en est de même du poids fictif de la semelle d'argent: il est composé de 12 deniers; chacun d'eux se divise en 24 grains; & le total de ce poids réduit en cette moindre fraction, est de 288 grains fictifs, qui répondent chacun à 16 grains réels du poids de marc.

C'est d'après ce rapport des poids fictifs établis pour les essais, avec le poids réel qui fait la règle du Commerce, qu'on calcule aux affinages la quantité de grains réels de matière pure, tant en or qu'en argent, que contiennent les lingots dont on y fait le départ, & que leurs propriétaires, en payant les droits fixés, retirent en total, mais épurés & distincts, les deux métaux essentiels qui étoient entrés dans ces lingots.

Il est facile de voir actuellement, pourquoi un Essayeur, en fixant le titre du lingot d'or, tenant argent, que j'ai pris pour exemple, annonceroit 384 grains réels d'argent par marc. On a remarqué qu'il se trouvoit sur le bouton de la première opération, un excédant de 2 karats, qui étoient

considérés comme argent pur ; ces 2 karats répondent en effet à 384 grains du poids de marc : il ne s'agiroit plus, pour faire rentrer dans le même ordre de calcul le titre de 20 karats, marqué sur ce lingot, que de le remplacer par la quantité de grains d'or, poids de marc qu'il représente, & d'annoncer qu'il seroit dû au Propriétaire de ce lingot, 3840 grains réels d'or fin par marc, & les 384 grains d'argent dont je viens de parler. Si je suis entré ici dans quelques détails qui m'écartent un peu de l'objet spécial que je me suis proposé, c'est parce qu'il est rare dans les Provinces, de trouver des Essayeurs instruits de ce point particulier de leur art, quoiqu'il soit aisé à saisir, & qu'il rentre, à un léger calcul près, dans l'ordre de leur travail. L'attention qu'ils voudront bien donner à ces premiers détails & aux expériences dont j'ai à rendre compte, les mettra en état de procurer quelquefois aux Orfèvres & aux Négocians répandus dans le royaume, une sorte de bénéfice sur les matières d'or tenant argent, dont ils ne sont pas avertis, ou qu'ils négligent, parce qu'ils n'ont pas la facilité de le faire apprécier sous leurs yeux. N'y eût-il dans l'opération dont il s'agit, que l'avantage de remettre en valeur, dans le Commerce, une portion d'argent qui n'y avoit aucun prix, comme alliage simple d'une matière plus précieuse : cet avantage, dans les circonstances où le bénéfice résultant du départ peut au moins en couvrir les frais, mériteroit seul qu'on y donnât une attention plus générale, & que la modicité de l'objet fût l'unique motif de l'abandonner.

La seconde méthode des Essayeurs, pour constater la quantité d'argent qui peut se trouver mêlée dans un lingot d'or, est plus simple que la première, & n'exige qu'une seule opération au fourneau d'essai ; elle ne demande même, au-delà d'un essai ordinaire, pour une matière d'or, dont on voudroit connoître le titre, qu'une précaution qui n'a rien de gênant, & un calcul simple qui rentre dans celui que la première méthode m'a donné lieu d'exposer.

On se borne en effet dans celle-ci à prendre sur la matière

qu'il est question d'essayer, le poids juste de 24 karats, & d'y ajouter, pour parvenir au départ, le double de ce poids en argent fin; je dis le double de ce poids, en supposant que le lingot, qui est la matière de l'épreuve, contient par lui-même très-peu d'argent; car une certaine quantité de ce dernier métal, qui se trouveroit mêlée dans le lingot, pourroit demander que l'argent mis par addition, & nécessaire au départ, n'allât pas au double du poids de 24 karats, & fût proportionné au moins sur la quantité d'argent qu'on présueroit incorporé dans la matière de l'essai: il y auroit moins d'inconvénient cependant dans cette addition d'argent de départ, si elle passoit les bornes ordinaires, que si elle étoit au-dessous de la quantité que l'expérience a déterminée: mais il est d'une extrême conséquence pour la méthode dont je parle ici, que l'argent qu'on ajoute soit pesé avec précision, parce qu'il devient la base du calcul qu'on aura à établir, tandis que, dans un essai d'or ordinaire, il n'est destiné qu'à donner à l'or une certaine extension, & disparoît sans influencer sur le résultat de l'opération.

Les 24 karats d'or chargés d'argent qui font la matière de l'essai, & le double du poids en argent fin ayant été pesés exactement, on les passe à la coupelle avec un gros & demi de plomb, ou environ; lorsque la totalité de la litharge s'est imbibée dans la coupelle, & que le bouton est fixé, on le détache; on examine s'il est bien net en dessous, & on le porte sur le champ à la balance, pour en constater avec soin le poids dont on conserve même une note, parce qu'il ne seroit plus possible de le vérifier, si on en avoit perdu le souvenir.

On suppose que ce bouton d'argent, chargé d'or, équivaut au poids de 70 karats $\frac{1}{32}$: on commence à conclure avec vraisemblance qu'il a perdu en alliage de cuivre 1 karats $\frac{1}{32}$, puisque la totalité de la matière, avant qu'elle passât au feu, étoit de 72 karats précis: on défalque ensuite des 70 karats $\frac{1}{32}$, poids du bouton épuré, les 48 karats d'argent fin qu'on avoit ajoutés pour parvenir au départ, & on regarde les 22 karats $\frac{1}{32}$ qui restent, par cette soustraction, comme

devant fournir le produit net, tant en or qu'en argent, de la portion du lingot qu'on a prise pour essai. Ce bouton, du poids de 70 karats $\frac{16}{32}$, étant laminé, départi, recuit & réduit enfin en un cornet d'or pur, a bientôt instruit par la balance, & de son poids particulier, & de celui de la portion d'argent qui lui avoit été unie primitivement dans le lingot d'où l'un & l'autre étoient sortis : si ce cornet d'or en effet pèse 20 karats $\frac{12}{32}$, on aura, pour le poids de l'argent avec lequel il étoit mêlé, 2 karats $\frac{4}{32}$, puisqu'il ne restoit, comme on a vu, que 22 karats $\frac{16}{32}$ pour représenter, non-seulement l'or contenu dans la matière de l'essai, mais encore la portion d'argent qui s'y trouvoit mêlée.

Quant à la manière de réduire à un calcul plus simple la valeur intrinsèque du lingot auquel l'essai dont il s'agit ici, seroit relatif, on voit clairement, d'après ce qui a été expliqué plus haut, que ce lingot contiendrait 3912 grains réels d'or par marc, & 408 grains d'argent. Telles sont les deux méthodes que j'avois à exposer; les Essayeurs en ont le choix, & suivent celle qu'ils ont une fois adoptée : mais l'une & l'autre ne sont point exactes; & tandis que le défaut de précision, dans la première, procure un avantage au propriétaire d'un lingot, en nuisant à celui qui l'achette, l'imperfection de la seconde est préjudiciable, dans certaines circonstances, à ce même propriétaire, en devenant favorable à celui qui l'acquiert. Ce n'est point ici le moment de montrer ce qu'il y a d'inexact dans ces méthodes, bornées uniquement aux opérations qu'on y suit, & que j'ai fidèlement décrites : le grand nombre d'expériences que j'ai faites à ce sujet, que j'ai variées de toutes les manières, mais dont il suffira que je cite une partie, ces expériences conduiront elles-mêmes à la connoissance du vice radical de ces méthodes, quoique peu considérable en apparence; elles prouveront la nécessité de rendre le travail plus étendu, afin de lui donner de la précision; & par le jour qu'elles répandront sur les opérations ordinaires, on jugera sur le champ des moyens qu'il y a de les perfectionner.

Les Essayeurs, accoutumés à une certaine durée dans leur travail & aux soins bornés qu'il exige, verront peut-être avec peine que la route que je leur indique est plus longue que celle qu'ils suivent, & demandera de leur part une nouvelle application; mais cette route est certaine, l'équité la réclame, & les Essayeurs, en se rendant jaloux de leur art, y trouveront une satisfaction que l'exacte vérité, dans les opérations délicates, ne manque jamais de donner.

Il eût été difficile que les Essayeurs, dans la marche ordinaire de leur travail, se fussent aperçus de l'imperfection des deux méthodes que je viens d'expliquer, & dont un long usage semble garantir la précision, tant qu'ils ne les auroient appliquées qu'à des matières inconnues, & qu'ils n'auroient pas eu par eux-mêmes des preuves évidentes de l'incertitude de leurs rapports. Il étoit bien possible sans doute de réitérer les opérations, de prévenir ou de réparer de légers accidens auxquels elles sont sujettes, d'engager plusieurs Essayeurs à s'exercer sur une seule & même matière, de rapprocher ensuite les titres plus ou moins différens qu'ils auroient annoncés, & de finir par le résultat moyen de ces épreuves multipliées. Ce résultat auroit pu même, par une combinaison heureuse, déterminer la quantité juste d'or & d'argent qui seroit entrée dans un lingot; mais on reconnoîtra bientôt que malgré cette précision fortuite, pour ainsi dire, l'opération, considérée en elle-même, n'eût pas porté encore sur une base exacte, & qu'on n'auroit pas pu se flatter avec fondement de revenir, par des épreuves nouvelles, à cette grande précision qu'on avoit saisie en premier lieu.

Je sentis donc qu'afin de partir d'un point fixe, & qui ne me laissât aucun doute sur les conséquences que j'aurois à tirer, il falloit d'abord que je composasse moi-même la matière sur laquelle toutes mes épreuves devoient rouler, & que je pussé compter sur le mélange parfait des trois métaux qui y entreroient.

Dans la crainte qu'en les fondant en masse un peu forte, je n'obtinsse pas ce mélange complet, si essentiel aux expériences

que je projetois, je me déterminai à les fondre sur un charbon, au feu de lampe des Émailleurs; je me bornai alors à une petite quantité de matière, c'est-à-dire à un ou deux gros tout au plus, pour le poids des trois métaux réunis. S'il étoit important qu'ils fussent bien mélangés, il ne l'étoit pas moins que chacun d'eux fût très-pur; que l'or & l'argent sur-tout dont je ferois usage, fussent d'une telle netteté, & dépouillés si parfaitement de tout corps étranger, qu'après les avoir pesés avec la plus grande justesse, & dans le cas où ils perdroient quelque chose de leur masse, on ne pût attribuer cette perte qu'à un déchet réel de leur matière propre, & non à une substance quelconque qui auroit resté adhérente à l'un ou l'autre de ces métaux sans être aperçue, ou qui s'y seroit incorporée au moment de leur fusion en grande masse & de leur réduction en lingots.

Lorsque je commençai mes expériences, j'avois entre les mains de l'or qui étoit sorti des affinages sur le pied du titre de 24 karats: il avoit été préparé à dessein, & quoiqu'il fût le produit d'un départ fait avec le plus grand soin, on avoit eu la précaution encore de soumettre cet or réduit en chaux à une épreuve nouvelle dans de l'eau-forte très-concentrée, & entretenue longtemps dans une chaleur convenable; j'essayai moi-même cet or ainsi épuré, & je reconnus qu'il étoit effectivement au titre de 24 karats.

Je supplie l'Académie de permettre que je suspende pour un moment les premiers détails relatifs à mes expériences, & que j'insère ici une observation qui, loin de m'écarter de mon objet, tient à ces mêmes détails que je commence à exposer.

Lorsque j'annonce plus haut de l'or pur obtenu par la voie du départ, je ne prétends pas que physiquement parlant, celui que j'ai employé ne contînt aucune parcelle d'alliage, & qu'il ne fût pas même possible par des moyens assez simples, d'en constater la présence. Je n'ignore pas que le départ, s'il a un avantage à plusieurs égards sur la cémentation, pour la purification de l'or, ne conduit pas aussi

rigoureusement que cette dernière opération à un affinage complet & tel qu'on pourroit le désirer pour des expériences très-déliçates : quelques précautions qu'on prenne en effet pour l'affinage en grand des matières d'or, en y employant l'esprit de nitre, & même pour les essais d'or où il semble qu'une petite portion de matière donne plus de facilité pour saisir le point de perfection, cependant il est rare qu'on ne remarque pas quelque atome d'argent dans une dissolution d'or fin par l'eau régale, soit qu'il provienne d'un lingot d'or sorti des affinages sur le pied de 24 karats, soit qu'on l'ait tiré des cornets d'or qui sont les produits des essais, & qu'on regarde également comme portés au plus haut point de pureté.

M. l'abbé Fontana, dont on connoît la sagacité dans les matières de Physique, & la précision scrupuleuse dans les recherches auxquelles il se livre, a tourné ses vues du côté de l'objet très-déliçat dont il s'agit ici : ayant aperçu une particule d'argent au fond d'un matras où il avoit fait dissoudre un cornet d'or dans l'eau régale ; mais sentant bien qu'il lui eût été presque impossible de réduire sous la forme métallique cette particule de chaux d'argent, il se détermina à dissoudre dans l'eau régale une assez grande quantité de cornets d'or pour qu'il eût au fond du matras une petite portion d'argent à laquelle il lui fût possible de rendre sa consistance naturelle & sa ductilité. Il parvint, avec les précautions que cette opération exigeoit, à retirer de plusieurs précipités réunis, un globule d'argent, qui lui donna lieu d'estimer à $\frac{1}{64}$ de karat la particule d'argent que chacun des cornets avoit retenue, c'est-à-dire à la 1536.^e partie de la totalité de l'or qu'il avoit fait dissoudre ; mais comme il arrive souvent que les eaux-fortes qu'on emploie dans l'opération des essais d'or, n'ont pas assez d'activité pour dépouiller, autant qu'il est possible, ce dernier métal de la double quantité d'argent qui s'y trouve réunie, & que quelques-uns des cornets qui ont fait la matière de l'expérience de M. l'abbé Fontana, pouvoient n'avoir pas été départis aussi exactement qu'ils le sont pour l'ordinaire avec d'excellentes eaux-fortes, je crois

que la particule d'argent que contient encore l'or provenu du départ, & réputé pur, pourroit être estimée au-dessous de $\frac{1}{64}$ de karat : on verra d'ailleurs, dans le courant de ce Mémoire, qu'il se fait à cet égard une sorte de compensation, & que, dans l'opération de l'essai, si le cornet d'or conserve encore une portion légère de métal qui lui est étrangère, il a perdu d'un autre côté, en passant à la coupelle, autant ou à peu près qu'il a pu acquérir dans son mélange intime avec l'argent.

Au surplus, à quelque petite quantité qu'on réduise l'argent contenu dans l'or fin, lorsque celui-ci a été épuré par la voie du départ, il paroît certain qu'il est plus difficile de parvenir, par ce dernier moyen, à toute la perfection de l'affinage de l'or que par celui de la cémentation ; j'en ai eu la preuve dans une expérience que M. l'Abbé Fontana m'a mis à portée de faire, & dont il a été témoin. Il me remit, en arrivant de Toscane, un morceau d'or qu'il y avoit affiné par la voie de cémentation, & qui avoit subi dix fois cette opération ; il me l'annonça comme porté à 24 karats complets, & sur-tout comme absolument dépouillé d'argent ; j'en fis dissoudre une certaine quantité dans l'eau régale ; & après avoir donné à la liqueur tout le temps nécessaire pour qu'elle laissât un dépôt, s'il devoit avoir lieu, j'examinai avec la plus grande attention le fond du matras que j'avois toute la facilité possible de bien considérer, à la faveur de la transparence parfaite de la liqueur. Je n'y aperçus pas le plus léger dépôt, & je n'y remarquai sur-tout aucun atome d'argent. Je fis dissoudre également dans l'eau régale une quantité pareille d'or fin sorti des affinages de Paris, sur le pied de 24 karats, & auquel on avoit donné des attentions particulières en l'épurant par la voie du départ.

J'observai un léger atome d'argent au fond du matras qui contenoit cette seconde dissolution ; il n'étoit pas bien sensible lorsque la liqueur sortit de dessus le feu, mais il le devint, après qu'elle se fut reposée long-temps, & je ne doutai point que cette particule d'argent n'eût échappé à l'action répétée, & long-temps soutenue de l'eau forte dans

l'opération du départ. Il est vrai que cette particule de chaux d'argent réduite à la consistance métallique se seroit dérobée aux yeux, & n'auroit produit aucun effet bien sensible sur la balance d'essai; mais elle existoit réellement; & si elle ne méritoit pas qu'on s'en occupât relativement au Commerce, elle fournissoit au moins, à l'égard des moyens d'épurer l'or, une preuve rigoureuse que la voie la plus parfaite n'est pas celle du départ.

Cependant, comme elle entraîne moins de déchets après elle que les autres moyens dont on peut se servir, qu'elle est moins sujette aux accidens attachés à ces sortes de travaux, qu'il sort de l'or & de l'argent affinés d'une seule & même opération, qu'une partie des eaux fortes qui ont servi au départ sont rétablies dans leur premier état, & qu'enfin l'imperfection qu'une exactitude scrupuleuse fait découvrir dans cette méthode d'épurer l'or, n'est pas digne que le Commerce s'y rende attentif, on ne balancera pas à la préférer aux autres; & on aura l'avantage de la voir presque toujours réussir, tandis que des autres côtés il est rare que, par une première opération, on parvienne à porter l'or au degré de pureté qu'il acquiert tout d'un coup par la voie du départ.

Je reprends le fil des détails préliminaires qu'exige l'exposé fidèle de mes expériences, en priant l'Académie de supposer que si l'or fin qui m'y a servi n'étoit pas physiquement pur, au moins la particule d'argent qu'il pouvoit encore contenir n'étoit pas capable d'influer sensiblement, & à la décision sûre de ma balance, sur les résultats que j'avois à établir.

Je conservois depuis plusieurs années un lingot d'argent fin qui avoit été la base de mon travail pour les différens Mémoires que j'ai donnés sur la partie des essais, & de la pureté duquel une multitude d'expériences m'avoient répondu. Je n'hésitai donc pas à faire usage de ces deux métaux purifiés à ce degré pour les recherches dont je m'occupois: je me rendis certain, d'un autre côté, par l'essai du cuivre destiné à leur servir d'alliage qu'il ne contenoit ni or, ni argent, ou qu'au moins, s'il s'en trouvoit quelque partie dans 24 ou 30 grains

de ce métal, elle seroit insensible dans un grain ou deux dont je ferois usage, & qu'une portion de cuivre si légère ne me laisseroit jamais pour résultat de mes opérations, que la quantité précise des deux métaux essentiels que j'aurois employée.

N'ayant aucune inquiétude par conséquent à l'égard de la pureté des trois métaux sur lesquels mes observations devoient être fondées, je commençai par faire un mélange du poids de deux gros, où il entroit 120 grains d'or, 12 grains d'argent, & 12 grains de cuivre. Ces trois matières qui avoient été pesées chacune avec exactitude furent fondues, comme je l'ai dit plus haut, au feu de lampe des Émailleurs, dans une petite cavité formée sur un charbon plat, bien uni & exempt des gersures ou fentes qu'il est ordinaire d'y trouver; la fusion est prompte dans cette opération, sur-tout si on l'accélère par un peu de borax; la matière y circule avec assez de rapidité, & le mélange y a lieu d'une manière complète.

Il résulta de celui que j'avois fait un bouton qui me parut n'avoir rien perdu sensiblement de son poids primitif; & d'ailleurs s'il y avoit eu un déchet plus marqué, je ne l'aurois attribué, avec raison, qu'au cuivre qui étoit entré dans le mélange, puisque l'or & l'argent, quand ils sont purs, ne perdent rien de leur matière propre, par ce moyen prompt de les fondre, & que le seul inconvénient réel qui en pourroit naître, seroit l'introduction de quelques grenailles d'or & d'argent dans les gersures du charbon. Au surplus, on verra dans la suite de ce Mémoire, que je me suis mis à l'abri de toute inquiétude à cet égard, en évitant cette fusion préliminaire des trois métaux réunis, & en les soumettant ensemble, dès qu'ils sortoient de la balance, aux épreuves qu'ils devoient subir.

Le bouton composé d'or, d'argent & de cuivre, dans les proportions qui viennent d'être données, ayant été aplati sous le marteau & laminé, devint la matière de plusieurs essais, suivant les deux méthodes que j'ai expliquées. Je ne parlerai d'abord, & en peu de mots, que de quelques-

uns de ceux que je fis, en employant la première de ces méthodes qui consiste, comme on peut se le rappeler, dans la double opération, d'essayer en premier lieu une portion de la matière, sans y mêler d'argent fin, & de prendre ensuite une portion égale de la même matière à laquelle on joint la quantité d'argent qu'elle exige pour être départie.

La balance dont j'ai fait usage pour les expériences dont je vais rendre compte, est très-sensible & sage en même temps, deux avantages qu'il est difficile de réunir; elle annonce nettement la 256.^e partie d'un grain, poids de marc, lors même qu'elle est chargée d'un demi-gros de part & d'autre; & cela me suffisoit pour les différences que j'avois à établir.

Ayant placé dans un des bassins de cette balance, un des poids de la semelle destinée aux essais d'or, lequel me représentoit 24 karats, je mis dans l'autre bassin ce qu'il fallut de la matière dont on a vu le mélange, pour que la balance se tint dans un parfait équilibre, & ne trébuchât alternativement que par l'addition du poids le plus léger de la semelle; c'est-à-dire, du quart de 32.^e de karat. Cette matière, où j'eus la précaution de ne pas employer des parties trop petites, comme je l'évitai dans toutes les expériences suivantes, ayant été enveloppée dans du papier, fut passée à la coupelle dans 2 gros de plomb. Le bouton d'essai qui en résulta, ne pesoit plus que 22 karats $\frac{5}{32}$, & avoit perdu par conséquent un karat $\frac{27}{32}$ sur le poids primitif.

I.^{re}
Expérience.

La même matière essayée une seconde fois, & avec une égale dose de plomb, donna le titre de 22 karats $\frac{4}{32}$.

II.^e
Expérience.

Elle vint, par une troisième expérience, & avec un gros de plomb seulement, à 22 karats $\frac{13}{32}$.

III.^e
Expérience.

Parmi plusieurs autres essais que je fis d'une matière alliée sur le pied que j'ai annoncé, je ne cite que ceux-ci, parce qu'ils suffisoient pour les éclaircissements dans lesquels j'entrerai, & conduisent aussi-bien en petit nombre au fait constant sur lequel j'aurai lieu d'insister, qu'en nombre plus considérable dont je pourrois faire mention.

Dans la vue de me rapprocher un peu des variétés que les matières du Commerce peuvent offrir, je formai un nouveau mélange des trois métaux, lequel étoit borné à un gros, mais où l'argent entroit pour 9 grains, le cuivre pour 3 seulement, & l'or pour 60 grains.

IV.^e Expérience. 24 karats de ce nouveau composé, passés à la coupelle avec un gros & demi de plomb, descendirent à 23 karats $\frac{8}{32}$, en perdant $\frac{24}{32}$ sur le poids primitif.

V.^e Expérience. Et dans une autre expérience, 24 karats de ce même composé, pour lesquels j'avois employé deux gros de plomb, ne se trouvèrent plus qu'à 23 karats $\frac{15}{64}$; c'est-à-dire, à $\frac{1}{64}$ de moins que l'essai précédent.

On a vu que dans les deux premiers gros de matière mélangée que j'ai mis en expérience, il entroit 120 grains d'or, 12 d'argent, & autant en cuivre; la portion que j'en ai tirée pour chaque essai, contenoit donc $\frac{20}{24}$ en or, $\frac{2}{24}$ en argent, & $\frac{2}{24}$ également en cuivre; mais les boutons d'essai qui sont résultés des trois opérations, quoique inférieurs en poids à la matière prise d'abord pour essai, se trouvant chacun plus pesans que la portion d'or & d'argent qu'ils doivent contenir, on ne sauroit douter que l'augmentation de poids ne soit étrangère à ces deux métaux, & on l'attribuera avec vraisemblance à quelques parties de cuivre dont ces boutons n'auront pas été dépouillés.

Comme l'effet a été le même sur les produits du second mélange, & que les boutons d'essais se sont trouvés plus forts également que l'or & l'argent réunis qui étoient entrés dans la portion de matière prise pour expérience, on aura lieu de faire le même raisonnement, & de ne rejeter que sur le cuivre, l'augmentation de poids qui s'est constamment soutenue dans ces opérations.

Ce n'est point encore ici le moment de jeter du jour sur ce point particulier; il demande d'autres expériences pour être éclairci; il ne faudra même que les rapporter pour que tout se développe & se réduise à des faits certains; il suffit, pour l'enchaînement de mes observations, que ce point
essentiel

essentiel ait été d'abord reconnu; on remarquera bientôt qu'il rentre dans une vérité que toutes mes recherches tendent principalement à établir.

On a vu, dans les trois premières des cinq expériences dont il vient d'être question, que chacun des boutons d'essais qui leur étoient relatifs, pesoit un peu plus de 22 karats, quoique l'or & l'argent qui y étoient entrés n'eussent pas été portés ensemble au-delà de ce point précis: on a remarqué encore que chacun des boutons dépendans des deux autres expériences, pesoit aussi un peu plus de 23 karats, quoique l'or & l'argent qu'ils devoient contenir eussent été limités exactement à ce dernier poids; il falloit donc examiner sur lequel de ces deux métaux pouvoit tomber l'augmentation de poids qui s'annonçoit dans tous ces boutons d'essais. 24 karats de matière pris sur l'un & l'autre mélange, passés séparément à la coupelle avec le double de cette quantité en argent fin, dans une dose de plomb convenable, & traités ensuite par la voie du départ, me donnèrent bientôt des produits en or pur, qui étoient chacun de 20 karats justes, & tels que je les attendois. Dès-lors ce qui restoit au-delà de ce dernier poids ne pouvoit appartenir, suivant la méthode des Essayeurs, qu'à l'argent seul; mais comme il n'y avoit que 2 karats justes de celui-ci dans la matière de l'essai tirée du premier mélange, & 3 karats dans celle que le second mélange avoit fournie, il devenoit bien positif que d'après cette méthode, l'augmentation de poids auroit été faussement attribuée à la portion d'argent, & on commence à sentir que cette erreur auroit été inévitable, même pour moi qui la relève ici, si je n'eusse pas été certain de la quantité fixe d'argent que la matière des deux sortes d'essais contenoit.

On observera peut-être ici que ce surcroît de pesanteur auquel j'ai désiré qu'on se rendît attentif, devant être attribué avec assez de vraisemblance à la présence de quelque portion de cuivre dans les cinq boutons d'essais dont il vient d'être question, il ne s'agissoit que de leur faire subir un second affinage à la coupelle, en y employant la quantité de plomb

qu'il pourroit demander ; mais on verra, dans la suite de ce Mémoire, que ce moyen n'iroit qu'en partie au but qu'on se proposeroit, pendant que d'un autre côté, il feroit perdre aux boutons d'essais quelque chose des deux métaux essentiels, & laisseroit toujours de l'incertitude sur la quantité précise d'or & d'argent que ces boutons contiendroient. J'ai tenté souvent des épreuves de ce genre : tantôt je suis parvenu à faire disparaître totalement l'augmentation de poids que j'avois reconnue, mais en perdant quelques parties sur le poids réel de l'or & de l'argent ; tantôt le surcroît de pesanteur n'étoit que diminué par un second affinage, & il renaissoit toujours jusqu'à un certain point, lorsque je rapprochois des boutons d'essais le globule composé d'or & d'argent, que me restoit la litharge dans laquelle ces boutons avoient passé.

Je me borne à ces détails sur la première des deux méthodes que j'ai à exposer : j'aurai lieu d'y revenir d'une manière succincte, en terminant ce Mémoire, & je passe à la seconde, qui étant plus simple en elle-même & plus susceptible de précision, m'a porté à faire une multitude d'expériences dont je vais présenter à l'Académie les principaux résultats.

Je trouvois une lumière si constante & si sûre, pour porter mon travail à une certaine évidence dans la règle que je m'étois prescrite de n'employer que des matières dont le mélange me fût exactement connu, qu'afin d'éviter tout scrupule sur la fonte de ces matières comme mêlées inégalement ou ayant pu perdre quelques parties des trois métaux qui y étoient entrés, je me déterminai à ne plus les fondre au feu de lampe des Émailleurs en quantité de quelques gros, pour en tirer ensuite la matière de mes essais : je trouvai plus certain de m'assujettir, pour chacun d'eux, à peser séparément la portion des trois métaux que j'aurois déterminée, & à les faire passer réunies, de la balance à la coupelle, où leur séparation commenceroit à avoir lieu sans que je pussé craindre qu'elles n'y auroient pas été mises dans leur totalité.

VI.^e
Expérience.

A 20 karats d'or, 3 karats d'argent & 1 karat de cuivre,

quantité ordinaire de la matière des essais, je joignis 48 karats du même argent pur, qui devoient servir au départ (a): après avoir fait passer à la coupelle ces 72 karats de matières, avec un gros & demi de plomb, j'obtins un bouton d'essai qui ne pesoit que 70 karats $\frac{45}{64}$. Si d'après l'usage des Essayeurs, & en supposant le cuivre totalement enlevé, on défalque actuellement de ce produit les 48 karats d'argent que j'ai ajoutés à la matière de l'essai, il ne restera plus, pour représenter l'or & l'argent qui étoient entrés dans cette matière, que 22 karats $\frac{45}{64}$: mais on a vu qu'il y avoit été mis d'abord 20 karats du premier de ces métaux, & 3 karats du second; il résulte donc ici une perte de $\frac{19}{64}$, dont la plus grande partie, comme on le reconnoîtra dans la suite, retombe sur l'argent que la matière de l'essai contenoit.

Dans une autre expérience, où les quantités d'or, d'argent & de cuivre étoient les mêmes que dans l'essai précédent, j'obtins un bouton un peu plus fort; il pesoit 70 karats $\frac{51}{64}$: mais j'éprouvai encore une perte de $\frac{13}{64}$. Ce déchet des deux métaux essentiels peut beaucoup varier, par plusieurs raisons dont le détail seroit ici superflu: avec des précautions & dans certaines circonstances, on peut parvenir à le rendre assez foible; comme il est possible aussi de le rendre très-considérable, par des moyens qui, au premier coup-d'œil,

VII.^e
Expérience.

(a) Le nombre des karats, lorsqu'il s'agit de l'opération des essais, est toujours limité à celui de 24, qui annonce le titre le plus haut auquel on puisse porter l'or, & en détermine la pureté; mais les Essayeurs font dans l'usage d'employer ce terme de *karat* sans en borner le nombre à 24, pour désigner la quantité de parties d'argent qu'ils ajoutent à la matière des essais d'or, afin de la soumettre au départ: ainsi, cette matière des essais étant toujours représentée par le poids fixe de 24 karats, si elle exige qu'on lui associe le double

de sa pesanteur en argent fin, alors, on dit qu'on lui a joint 48 karats de cet argent, ou 44 karats seulement, si contenant elle-même une certaine quantité de ce dernier métal, elle en a moins exigé pour être départie. Je me suis conformé ici à leur langage; mais j'avertis, que le karat du poids de semelle, fictif à quelques égards, est réel à d'autres; qu'il pèse un grain juste, poids de marc, & que par une loi précise, il doit être réglé sur un étalon que la Cour des Monnoies a en dépôt.

paroissent sans conséquence ; mais ce déchet, plus ou moins fort, aura toujours lieu tant qu'on ne sortira point, dans la méthode que j'expose, du cercle des opérations auxquelles on s'est borné.

Je dois avertir cependant, que cette proposition générale souffre une exception, & qu'au lieu d'observer, d'après cette méthode, une perte constante sur le bouton d'essai, on peut y remarquer quelquefois une légère augmentation ; il est possible même qu'elle s'y trouve assez forte, s'il étoit entré beaucoup de cuivre dans la matière de l'essai, & si la dose de plomb n'y avoit pas été proportionnée : mais ce surcroît de pesanteur n'a pour cause qu'un vice dans l'opération ordinaire, lequel, n'étant pas toujours bien marqué, peut échapper à l'attention d'un Essayeur. Je ne citerai qu'un exemple d'essais en ce genre où cette exception a lieu.

VIII.^e
Expérience.

Après avoir formé un mélange de 20 karats d'or, de 2 karats d'argent & de 2 karats de cuivre, j'y ajoutai, pour le préparer au départ, 48 karats d'argent, & je fis passer le total à la coupelle dans un gros & demi de plomb ; le bouton d'essai qui en résulta, pesoit 70 karats $\frac{5}{32}$. Prévenu que par la soustraction du cuivre, je n'aurois dû trouver dans ce bouton que 70 karats justes, & même quelques trente-deuxièmes de moins sur ce dernier poids, j'examinai à la loupe la surface convexe de ce bouton ; j'y remarquai quelques taches noirâtres : je ne doutai point que l'affinage n'eût été encore moins complet dans cette circonstance, qu'il ne l'est communément dans les autres. Je fis le départ du bouton, j'en tirai les 20 karats d'or qu'il contenoit, & qui, joints aux 48 karats d'argent qu'il falloit défalquer, me laissèrent 2 karats $\frac{5}{32}$ pour le poids de la portion d'argent qui étoit entrée dans la matière de l'essai : on a vu cependant que cette portion d'argent n'étoit que de 2 karats justes, & on reconnoît que les $\frac{5}{32}$ d'excédant de poids observés sur le bouton, sont absolument étrangers aux deux métaux essentiels qui devoient le composer ; mais on ne le reconnoît clairement, & on n'est averti de l'examen scrupuleux, que demande le bouton

au sortir de la coupelle, que par une connoissance antérieure de la matière de l'essai, & par la nécessité où l'on se trouve de rechercher la cause d'un fait auquel on ne s'attendoit pas.

Lorsque j'ai avancé comme un principe constant, dans les Mémoires que j'ai donnés sur la partie des essais, qu'il n'y avoit de moyen certain, pour déterminer rigoureusement le titre vrai, la valeur intrinsèque des matières d'or & d'argent, que celui de porter au dernier degré d'affinage les boutons d'essais, sans craindre d'en laisser introduire par-là une portion plus ou moins considérable dans la coupelle pendant que la litharge s'y imbibe, de retirer ensuite de cette même litharge revivifiée la partie d'or ou d'argent dont elle s'étoit enrichie, & de la réunir enfin au bouton principal, pour établir le vrai titre de la matière qu'on a soumise à l'essai; lors, dis-je, que j'ai établi ce principe, on a remarqué en général, que plus on emploie de plomb pour cette opération, plus on a lieu de croire qu'elle est complète, & plus aussi, d'un autre côté, il y a de la perte momentanée sur le bouton d'essai. Mais outre qu'il est prouvé par l'expérience qu'en prodiguant le plomb, on n'obtient guère plus d'effet qu'en doublant les doses prescrites par le règlement, je suis certain qu'en se bornant aux doses ordinaires de plomb, mais en les mettant dans la coupelle à plusieurs reprises, on parvient à un affinage des matières aussi parfait, en perdant beaucoup j'en conviens, sur le bouton d'essai, par une suite nécessaire de cette opération forcée, que si on eût employé le double de ces mêmes doses prescrites, en le mettant tout-à-la-fois dans la coupelle, suivant l'usage de tous les Essayeurs.

C'est en effet dans le moment où le bouton commence à se fixer sur le bassin de la coupelle, qu'il est disposé à retenir quelque portion d'alliage; & c'est alors que deux ou trois petites quantités de plomb, mises de nouveau & l'une après l'autre dans la coupelle, remettent le bouton d'essai en fusion, s'il n'y étoit plus, rétablissent à plusieurs reprises la circulation de la matière, & laissent enfin un bouton dont l'éclat & la forme bien convexe annoncent la pureté.

Ce principe dont on va voir la certitude, m'a réglé dans toutes les expériences dont j'ai encore à rendre compte, & notamment dans celle dont il va être question: j'en donnerai tous les détails, par la raison que si elle étoit très-délicate en elle-même, & a exigé de ma part des opérations pénibles & sujettes à beaucoup d'accidens, elle m'a conduit, par le succès qu'elle a eu, au résultat concluant que j'en espérois.

Je crois cependant devoir la faire précéder par un dernier résultat de la septième expérience que j'ai rapportée plus haut. On se rappelle que j'y ai fait observer une perte de $\frac{13}{64}$ sur le bouton d'essai qui en étoit provenu: après avoir revivifié la litharge dans laquelle ce bouton avoit passé, après l'avoir fait passer elle-même en nature de plomb à la coupelle, j'en obtins un globule d'argent qui pesoit $\frac{22}{64}$, & alloit au-delà, comme on voit, du déchet que j'avois d'abord reconnu; ce globule & le bouton principal, du poids de 70 karats $\frac{51}{64}$, formoient donc un total de 71 karats $\frac{2}{64}$, & donnoient cette fraction en excédant de poids, puisque l'or & l'argent employés dans cette expérience ne pesoient rigoureusement que 71 karats. Ce surcroît de pesanteur pouvoit bien être attribué avec fondement à quelque portion de cuivre que le bouton principal auroit encore retenue; mais j'avois de la peine à concevoir qu'il fût dû totalement à cette cause, & je ne me trompois pas dans le doute qui m'occupoit: ce fut alors que je mis une sorte d'opiniâtreté dans mon travail, & que je poussai très-loin l'expérience qui suit.

IX.^e
Expérience.

Il y entra, comme dans la septième, 20 karats d'or, 3 karats d'argent & 1 karat de cuivre, pour la matière de l'essai; j'y ajoutai 48 karats d'argent que devoit exiger l'opération du départ: j'employai d'abord, pour l'affinage de ces trois métaux réunis, 2 gros $\frac{1}{2}$ de plomb, mais en les mettant à trois reprises dans la coupelle, & après que l'une des trois parties de ce métal s'y étoit imbibée; le bouton que j'obtins de cette première épreuve pesoit 70 karats $\frac{23}{64}$. Je fis la réduction de la coupelle qui me l'avoit fourni, & je retirai du plomb qui en provint, un

globule d'argent du poids de $\frac{49}{64}$; j'eus par conséquent $\frac{8}{64}$ en excédant de poids sur la totalité des deux métaux essentiels que j'avois employés.

Je ne fis usage, pour la seconde épreuve, que de 2 gros de plomb mis également à trois reprises dans la coupelle; le bouton principal qui y passa seul éprouva de nouveau une perte, & descendit à 69 karats $\frac{47}{64}$; la litharge revivifiée de cette coupelle restitua $\frac{37}{64}$ d'argent, lesquels réunis dans la balance au bouton d'essai & au premier globule, donnèrent un total de 71 karats $\frac{5}{64}$, & conséquemment encore un excédant de poids que cette fraction annonçoit.

J'employai, pour la troisième épreuve, 2 gros $\frac{1}{2}$ de plomb, & à trois reprises; le bouton principal en sortit encore plus foible, comme on sent bien, & ne pesoit plus que 69 karats $\frac{1}{64}$; je tirai de la coupelle qui avoit servi à cette épreuve $\frac{41}{64}$ d'argent, & par le poids de ce bouton, joint aux trois globules, qui étoit de 71 karats, je reconnus la quantité juste d'or & d'argent qui étoit entrée dans la matière de l'essai: mais, si j'avois obtenu cette quantité précise, je ne l'avois pas, comme on le verra bientôt, dans toute la pureté qui s'y étoit trouvée primitivement.

Deux gros de plomb seulement, & mis toujours à trois reprises dans la coupelle, servirent pour la quatrième épreuve: le bouton principal y fut réduit au poids de 68 karats $\frac{20}{64}$; la litharge dans laquelle il avoit passé restitua $\frac{43}{64}$ d'argent, & par la réunion de ce bouton d'essai avec les quatre globules qui lui appartenoient, il résulta un poids de 70 karats $\frac{63}{64}$, & l'apparence en même temps d'un déchet réel sur les deux métaux essentiels.

Je me bornai encore à 2 gros de plomb, & je me contentai de les mettre, à deux reprises, dans la coupelle, pour la cinquième épreuve: le bouton principal y perdit un peu moins de son poids que dans les précédentes, comme il étoit naturel que cela arrivât, & ne descendit qu'à 67 karats $\frac{53}{64}$; je retirai de la coupelle où il avoit subi cette épreuve, un nouveau globule d'argent du poids de $\frac{31}{64}$,

& je vis, par la réunion de celui-ci & des quatre autres avec le bouton principal, que leur pesanteur totale étoit de 70 karats $\frac{61}{64}$.

J'employai jusqu'à 3 gros de plomb, & je les mis dans la coupelle, jusqu'à cinq reprises, pour la sixième épreuve; aussi le bouton principal y éprouva-t-il une perte assez forte; il ne pesoit plus, au sortir de la coupelle, que 66 karats $\frac{51}{64}$, & avoit souffert un déchet de plus d'un karat; la litharge revivifiée qui résulta de ces 3 gros de plomb, ne me rendit cependant que $\frac{62}{64}$; & le poids, tant de six globules d'argent que du bouton principal, n'alla qu'à 70 karats $\frac{58}{64}$.

La septième épreuve ne roula, à l'égard de la quantité de plomb, que sur 2 gros mis dans la coupelle à trois reprises; elle ne fit descendre le bouton d'essai qu'à 66 karats $\frac{16}{64}$, c'est-à-dire à $\frac{35}{64}$ de moins qu'il ne pesoit au sortir de l'épreuve précédente, tandis que la litharge revivifiée, qui dépendoit de celle-ci, me restitua $\frac{45}{64}$, c'est-à-dire $\frac{10}{64}$ de plus que le bouton d'essai n'avoit perdu. Cet excédant de poids me surprit; il sortoit de l'ordre des faits que j'avois constamment reconnus; il ne pouvoit pas être rejeté sur quelque parcelle de cuivre, que le bouton auroit pu retenir, après tant & de si violentes épreuves, & il ne me permettoit encore que d'entrevoir la cause à laquelle il falloit l'attribuer: ainsi, en adoptant le résultat de cette septième épreuve, je trouvai que le poids tant du bouton principal que des sept globules d'argent, qui en faisoient partie, alloit à 71 karats $\frac{4}{64}$, un peu au-delà par conséquent du poids de l'or & de l'argent que j'avois employés.

Les choses commencèrent à se remettre dans l'ordre à la huitième épreuve: j'y employai également 2 gros de plomb & à trois reprises; le bouton d'essai ne pesoit plus au sortir de la coupelle que 65 karats $\frac{43}{64}$; la litharge dans laquelle il avoit passé, restitua $\frac{33}{64}$; & de la réunion des huit globules avec le bouton principal, resulta le poids juste de 71 karats.

Je vis subsister ce même poids de 71 karats à une différence près très-légère, dans une neuvième épreuve que je
fis

fis subir à ce bouton d'essai, & pour laquelle en me bornant à 2 gros de plomb, je les mis dans la coupelle en une seule fois; le nouveau bouton que j'en retirai ne se trouva réduit qu'à 65 karats $\frac{12}{64}$, par la raison dont j'ai averti, qu'il n'éprouva pas l'action du plomb à plusieurs reprises; la coupelle qui avoit servi dans cette épreuve, restitua de son côté $\frac{23}{64}$, & j'obtins à très-peu de chose près, comme je l'ai dit, le poids de 71 karats, des neuf globules réunis avec le bouton principal.

Quoiqu'on pût regarder ce bouton d'essai comme à l'abri de tout déchet, après les opérations violentes & long-temps soutenues que je viens de rapporter, je crus cependant devoir le soumettre à une dixième épreuve, & la lui faire subir dans des vues, de ma part, dont je ne m'étois pas d'abord occupé, & qui tendoient à la rendre plus décisive; mais n'y ayant été déterminé que par les lumières que j'acquis postérieurement aux autres épreuves dont l'Académie vient d'entendre le détail, il me paroît plus naturel, avant que de parler de cette dixième épreuve, de présenter d'abord les faits qui, en m'instruisant mieux que je ne l'étois, m'ont obligé de revenir sur une suite d'opérations que j'avois considérées trop tôt comme absolument terminées.

Il est assez ordinaire que des faits qu'on est parvenu à bien connoître, mettent sur la voie pour en constater d'autres du même ordre, & si ce n'est pas dans le dessein d'établir une conformité entr'eux, c'est au moins pour montrer les différences qui les caractérisent, en avertissant à propos du succès des moyens que ces faits antérieurs ont donné lieu d'employer, & qui peuvent convenir à la recherche des autres faits dont on est occupé.

Il est certain que lorsqu'on fait passer à la coupelle, dans du plomb, une quantité déterminée d'argent parfaitement épuré, le bouton qui en résulte est toujours moins pesant que la portion de matière qui avoit été prise pour l'essai, & que ce déchet, constant en lui-même, devient plus ou moins considérable suivant la dose de plomb qu'on a employée

en une seule fois, ou, comme je l'ai dit plus haut, suivant le nombre de reprises auquel on s'est assujetti pour distribuer une quantité médiocre de ce métal dans le cours de l'opération.

Il n'est pas douteux d'un autre côté, que si on retire de la litharge revivifiée, dans laquelle a passé ce bouton, la parcelle d'argent dont elle s'étoit chargée, on observera que de la réunion de ce globule plus ou moins considérable avec le bouton principal, il résulte un poids un peu plus fort que ne l'étoit celui de la matière mise d'abord en expérience. Je ne rappellerai point ici les détails que j'ai donnés à ce sujet, dans un Mémoire qui fait partie de ceux de l'Académie pour l'année 1763; on y peut voir & la cause à laquelle j'attribue cette augmentation de poids étrangère à l'argent, & le moyen assuré de la faire disparaître sans porter aucune atteinte au poids réel de ce métal.

Page 42 &
suivantes.

Un fait absolument contraire à la première vérité que je viens d'établir en parlant de l'argent fin, a lieu d'une manière aussi constante lorsqu'il s'agit de l'or porté également au dernier point de pureté: si en effet on fait passer à la coupelle, & dans telle quantité de plomb qu'on voudra, une portion bien déterminée de ce précieux métal, & qu'ensuite on pèse le bouton qui en proviendra, on le trouvera toujours d'un poids supérieur à celui de la matière de l'essai; & ce surcroît de pesanteur paroîtra d'autant plus surprenant, que le bouton aura un très-grand éclat, & semblera peut-être plus pur aux yeux que la matière, toute belle qu'elle est, d'où ce bouton sera résulté.

J'avois reconnu depuis long-temps cet effet particulier dans un essai d'or fin seul; mais je ne l'avois pas suivi: ce métal, dans un état si parfait, n'avoit rien à acquérir qui pût en relever le prix, & il ne me paroîssoit qu'être exposé, par l'action de la litharge, à perdre quelque chose de sa matière propre; je ne voyois pas encore les lumières que j'en pourrois tirer pour toutes les expériences dont je rends compte aujourd'hui, où l'or est employé d'abord dans toute sa pureté & où il joue le rôle principal. Je me déterminai donc à

constater en premier lieu l'augmentation de poids qui se trouvoit sur l'or fin, lorsqu'il avoit passé seul à la coupelle dans une quantité plus ou moins considérable de plomb; & je variaï assez ces nouvelles épreuves, pour qu'il ne me restât aucun doute sur la réalité & l'étendue ordinaire de cette augmentation de poids.

Je me bornai, pour la première de ces épreuves, à 24 karats d'or fin, que je fis passer à la coupelle dans un gros de plomb; le bouton qui en provient pesoit 25 karats $\frac{7}{32}$: une augmentation de poids aussi considérable m'étonna; mais en examinant ce bouton, je vis qu'il avoit, à la vérité, une belle couleur d'or, mais non ce poli brillant qui, formé de lui-même, semble annoncer la pureté parfaite du métal. Je procurai bientôt à ce bouton l'éclat dont il manquoit, en le faisant passer de nouveau dans un autre gros de plomb; il perdit 1 karat $\frac{3}{32}$, ou à peu-près, par cette seconde opération, & se trouva réduit à 24 karats $\frac{4}{32}$: voilà toujours un excédant de poids, & ce bouton d'essai cependant ne contient rien en apparence qui lui soit étranger.

X.^e
Expérience.

XI.^e
Expérience.

Je réitérai cette expérience sur une égale quantité d'or fin, & en employant aussi un gros de plomb; le bouton que j'obtins avoit tout l'éclat du dernier, & comme lui $\frac{4}{32}$ au-delà des 24 karats que j'avois employés.

XII.^e
Expérience.

Desirant de connoître si, en même temps que ce surcroît de pesanteur se maintiendrait constamment dans l'or fin, après avoir passé à la coupelle, il s'y conserveroit plus ou moins fort, à mesure que je varirois les quantités de ce métal auxquelles je ferois subir cette épreuve, je mis d'abord en expérience un gros ou 72 karats effectifs d'or fin, avec quatre gros de plomb; je dis 72 karats effectifs, parce qu'il est très-ordinaire aux Essayeurs de doubler & même de quadrupler quelquefois la valeur fictive des poids de semelle dont ils se servent, de manière que si on ne leur fournit que 12 grains d'or pour un essai, lesquels répondent au second poids de leur semelle, numéroté 12 karats, ils le font valoir idéalement 24 karats, sauf de leur part, à doubler la valeur

des diminutions de ce poids qu'ils feront dans le cas d'employer pour constater à la balance le titre des douze grains d'or qu'ils auront essayés. J'ai suivi cet usage dans les expériences que j'ai déjà rapportées; il n'entraîne en effet aucun inconvénient, quand on a des balances aussi sensibles qu'exactes, & il m'a épargné d'ailleurs beaucoup de travail sur le grand nombre de coupelles, dont j'ai fait la réduction pour en extraire l'or & l'argent qu'elles tenoient recelés: mais dans cette occasion-ci, j'ai employé un gros réel; & comme chaque karat de la semelle établie par la loi répond juste à un grain, poids de marc, j'ai cru qu'il conviendrait, pour ne pas m'écarter du langage des Essayeurs, de représenter ce gros par 72 karats.

XIII.^e Expérience. Je le fis donc passer à la coupelle, comme je l'ai dit, dans 4 gros de plomb; le bouton qui en provint pesoit 72 karats $\frac{33}{64}$; l'excédant de poids sur ce bouton étoit par conséquent de plus d'un demi-karat: on verra dans la suite qu'il devoit être porté plus haut, à cause de la petite portion d'or que la litharge avoit entraînée.

XIV.^e Expérience. L'excédant de poids ne fût que de $\frac{23}{64}$ dans une autre expérience, où j'avois employé également 72 karats d'or & 4 gros de plomb.

XV.^e Expérience. 48 karats d'or passés dans 2 gros $\frac{1}{2}$, 12 grains de plomb, dose proportionnée à celle de 4 gros que j'avois employée pour 72 karats, me donnèrent un bouton qui avoit en augmentation de poids $\frac{20}{64}$.

XVI.^e Expérience. Elle se trouva de $\frac{21}{128}$ sur 36 karats d'or, avec 2 gros de plomb.

XVII.^e Expérience. Et de $\frac{4}{32}$ seulement sur 24 karats, pour lesquels la dose de plomb proportionnelle fut d'un gros 24 grains.

De ces cinq dernières expériences, si on écarte la première à laquelle j'aurai lieu de revenir, on verra que l'augmentation de poids, sans suivre une progression bien exacte, est plus forte relativement à la plus grande quantité d'or employée, & que ce surcroît de pesanteur, s'il ne va qu'à $\frac{4}{32}$ sur 24 karats d'or, est d'à-peu-près $\frac{6}{32}$ sur 36 karats, & d'environ

$\frac{12}{32}$ sur 72 karats ; mais cette augmentation de poids ne tenant certainement ni à la parcelle d'argent que contient le plomb dont j'ai fait usage, ni au merveilleux qui pourroit se présenter à l'esprit sur une augmentation de la matière même de l'or, il faut nécessairement rejeter sur une cause accidentelle, & le surcroît de pesanteur qui a lieu ici d'une manière constante, & l'inégalité qu'on y remarque, quoiqu'il paroisse assez proportionnel à la quantité de matière sur laquelle on l'observe.

Une des principales raisons qui me détermina à faire sur l'or fin seul les expériences variées dont je ne viens d'exposer qu'une partie, ce fut parce que je soupçonnai d'abord que le cuivre qui entroit dans la matière de mes essais ne se dissipoit pas en total dans l'opération de la coupelle ; que l'or avec lequel il se trouvoit intimement mêlé, le défendoit un peu de l'action de la litharge, & que l'augmentation de poids pouvoit être dûe à quelque portion de cuivre que l'or auroit recelée. Je savois en effet qu'il est difficile de dépouiller complètement l'or du cuivre par la voie de la coupelle, & que la difficulté augmente lorsqu'une grande quantité de ce dernier métal réduit l'or à un titre très-bas (b).

Je n'avois donc pas de moyen plus sûr, pour détruire mes soupçons, que de bannir le cuivre de quelques expériences, & d'examiner si malgré cela l'excédant de poids subsisteroit.

(b) Voici deux exemples de la difficulté qu'on éprouve à séparer le cuivre de l'or, lors même que le premier de ces métaux ne se trouve joint au second qu'en petite quantité. J'ai fait passer à la coupelle, dans un gros de plomb que j'y ai mis en une seule fois, 11 grains d'or fin représentés par 22 karats, & un grain de cuivre représenté par 2 karats ; le bouton d'essai qui en provint n'étoit pas net, aussi pesoit-il 22 karats $\frac{77}{32}$, & annonçoit-il, par cet excédant de poids étranger à l'or qu'il contenoit encore, plus d'un quart de la portion de cuivre qui étoit entrée dans la matière de l'essai.

J'ai répété cette expérience sur une égale quantité d'or & de cuivre, mais en employant 2 gros de plomb, & en les mettant dans la coupelle à trois reprises ; j'obtins, dans cette seconde expérience, un bouton assez beau, mais sans éclat ; son poids étoit de 22 karats $\frac{2}{32}$, c'est-à-dire de $\frac{2}{32}$ au-delà de l'or fin employé ; excédant que j'aurois reconnu encore plus marqué si j'avois extrait de la coupelle & joint au poids du bouton, la parcelle d'or que la litharge avoit entraînée.

Dans la première de ces deux expériences, j'avois employé un gros de plomb, quantité six fois plus confi-

Les cinq dernières expériences prouvent évidemment qu'il faut remonter à une autre cause que celle de la présence du cuivre pour donner une explication satisfaisante de l'augmentation de poids. Quoique je ne pusse plus douter qu'elle ne fût relative qu'à l'or seul, je voulus cependant examiner si ce métal, joint au double de son poids en argent pur, & porté par-là à une assez grande extension, se maintiendrait dans le surcroît de pesanteur qu'il m'avoit toujours annoncé lorsqu'il étoit seul, & très-rapproché nécessairement dans ses parties propres & parfaitement homogènes.

XVIII.^e
Expérience.

Je fis en conséquence passer à la coupelle, dans un gros de plomb que j'y mis en une seule fois, 20 karats d'or & 52 karats d'argent; le bouton que j'en retirai ne pesoit que 71 karats $\frac{51}{64}$: par l'action de la litharge qui s'étoit portée principalement sur l'argent, je perdis $\frac{13}{64}$; mais cette même litharge me restitua bientôt ce qu'elle avoit enlevé, & je trouvai dans le globule d'argent qu'elle me rendit un peu plus de $\frac{16}{64}$, & par conséquent une légère augmentation sur le poids total de l'or & de l'argent que j'avois employé.

XIX.^e
Expérience.

Je répétai cette expérience, mais en doublant la dose du plomb, & en le mettant à trois reprises dans la coupelle; alors j'éprouvai, comme je m'y attendois, une perte plus considérable sur le bouton d'essai; il se trouva réduit à 71

dérable que la matière totale de l'essai, & soixante-douze fois plus que la portion de cuivre qui y étoit entrée; cette quantité de plomb auroit été suffisante, d'après le règlement, pour affiner de l'argent chargé d'un douzième d'alliage, & on a vu combien elle en a laissé subsister dans l'or, quoique l'alliage n'y fût qu'au même degré. On a dû remarquer encore que, dans la seconde expérience, une dose double de plomb & distribuée dans la coupelle pendant l'opération, de manière à produire le plus grand effet sur l'alliage, ne paroît pas encore l'avoir enlevé totalement, & n'a eu

plus de succès pour épurer l'or qu'aux dépens même de ce précieux métal: peut-être parviendrait-on enfin à dépouiller l'or du cuivre par la voie de la coupelle, & en suivant la méthode que j'ai indiquée, de n'employer le plomb que par parties, à mesure que le cuivre se dissiperait; mais cet avantage ne pourroit être recherché qu'autant qu'on seroit sûr que l'or n'auroit que le cuivre pour alliage; car si l'argent en faisoit partie, on manqueroit son but, & la voie du départ seroit la seule qui pourroit réussir.

karats $\frac{28}{64}$; mais ayant retiré de la litharge un globule d'argent qui pesoit $\frac{41}{64}$, j'eus sur le poids total un excédant de $\frac{5}{64}$, & une nouvelle preuve que cette particularité a sa cause essentielle dans la portion d'or qui fait partie de la matière d'un essai.

On m'objectera peut-être avec quelque fondement, que, d'après mes propres observations, consignées dans un de mes Mémoires que j'ai déjà cité, l'argent pur qui a passé à la coupelle annonce une légère augmentation de poids, & que par conséquent étant mêlé avec l'or, il peut contribuer, comme ce métal-ci, au surcroît de pesanteur qu'on observe dans les deux métaux réunis, & que je n'attribue néanmoins essentiellement qu'à l'or seul.

Il est vrai que lorsqu'on fait passer de l'argent pur à la coupelle, dans quelque quantité de plomb qu'on veuille, le bouton d'essai qui en résulte étant joint au globule d'argent que la litharge a restitué, pèse un peu plus que la portion de matière mise d'abord en expérience; mais outre que cet excédant de poids est très-foible, en comparaison de celui qu'on remarque sur l'or fin, la cause de cet excédant s'annonce dans les boutons d'argent seul, pour peu qu'on s'y rende attentif; leur partie convexe est nette à la vérité & très-brillante; mais le dessous de ces mêmes boutons qui étoit appliqué sur le fond du bassin des coupelles, est taché d'un jaune clair, & avertit que quelque chose d'étranger y reste encore adhérent. Il n'en est pas de même des boutons d'or fin ou de ceux qui sont composés d'or & d'argent purs; on a beau les examiner, on n'y remarque rien d'étranger à ces deux métaux lorsque l'opération de la coupelle a parfaitement réussi; la partie convexe des uns & des autres, & sur-tout des boutons d'or fin, a le plus grand éclat, & tandis que le dessous de ces mêmes boutons d'or pur a la riche couleur qui caractérise ce métal privé du poli, le dessous des boutons d'argent pur, où l'or n'entre qu'en partie, est d'un blanc mat, & laisse à la balance seule à décider si quelque substance étrangère fait corps avec ces boutons.

Ainsi l'on juge que, dans la supposition même où l'argent pur mêlé avec de l'or, conserveroit la disposition à recevoir un léger surcroît de pesanteur par l'opération de la coupelle, cette augmentation de poids sera toujours plus relative à l'or qu'à l'argent, & aura une cause plus voilée dans le premier de ces métaux que dans le second : loin de la chercher en effet dans quelque parcelle de cuivre qui auroit échappé à l'action de la litharge, comme je l'ai soupçonné d'abord, j'aurois remonté à cette cause simple, si quelque chose d'extérieur m'en eût averti dans les essais d'or fin, & si tout, au contraire, n'eût pas contribué à me faire regarder les produits qui en résultoient comme réduits à leur matière propre & revenus à toute leur pureté primitive.

Toutes mes vues se tournèrent donc du côté des moyens de faire perdre aux boutons d'or fin l'excédant de poids plus ou moins considérable que j'y observois, & à le leur enlever, sans que la matière précieuse éprouvât la moindre altération.

Il me parut convenable cependant, avant que d'y avoir recours, de traiter au moins une fois, par la voie du départ, quelque bouton d'or fin qui eût un excédant de poids. Je choisîs, pour cette opération, celui dont j'ai parlé dans la dixième & la onzième expérience, lequel n'étant primitivement que de 24 karats justes, s'étoit trouvé de 25 karats $\frac{7}{32}$, après avoir passé à la coupelle dans un gros de plomb, & ne contenoit plus, suivant la onzième expérience, que $\frac{4}{32}$ d'excédant de poids, après une seconde épreuve dans une égale quantité de plomb : ce n'est pas certainement que j'eusse la moindre idée d'une augmentation de la matière même de l'or, mais il falloit que cette opération fût faite, & qu'elle dissipât toute apparence même de transmutation.

XX.^e
Expérience.

Ce bouton, du poids de 24 karats $\frac{4}{32}$, fut donc passé à la coupelle dans un gros & demi de plomb, avec la quantité d'argent pur qu'il exigeoit; le nouveau bouton ayant été laminé, départi & recuit, donna un cornet d'or qui ne pesoit plus que 23 karats $\frac{30}{32}$; ainsi toute l'augmentation de poids disparut,

disparut; & le bouton d'or fin sembla encore avoir perdu $\frac{2}{32}$ sur son poids réel; mais la litharge, dans laquelle ce bouton avoit passé d'abord, me restitua ces $\frac{2}{32}$, & un peu au-delà, parce qu'elle me rendit en même temps la particule d'argent que les 2 gros de plomb contenoient.

Je viens actuellement aux moyens, moins décisifs il est vrai que celui du départ, mais toujours concluans, que je mis en usage pour faire évanouir cette augmentation de poids.

Un fort recuit & long-temps soutenu que je fis éprouver dans la moufle à quelques boutons d'or fin, & notamment à celui de la quinzième expérience, qui pesoit 48 karats $\frac{10}{32}$, leur fit perdre une partie de ce surcroît de pesanteur, mais ne fut jamais capable de le dissiper en total; j'avois aplati ces boutons, afin que le recuit poussé jusqu'au blanc eût un effet plus étendu; la surface de ces petites plaques d'or avoit, au sortir de la moufle, la belle couleur matte de l'or fin qu'on a fait rougir à un feu vif & capable de le mettre en fusion, si le métal y restoit long-temps exposé; mais après avoir rompu une de ces plaques, en la pliant à plusieurs reprises dans les deux sens opposés, je m'aperçus, à la loupe, que la mie du métal n'étoit pas nette, & conservoit encore quelque chose d'étranger aux parties propres de l'or.

XXI.^e
Expérience.

Je soumis à un nouveau recuit cette petite plaque d'or divisée; la mie du métal me parut nette au sortir de la moufle, & avoir repris la belle couleur d'un jaune mat qui devoit la caractériser.

Je n'attendis donc pas du simple recuit la dissipation totale du surcroît de pesanteur dans les boutons d'or fin, ou dans ceux qui étoient composés d'or & d'argent, & je ne comptai que sur une fusion complete de ces mêmes boutons pour parvenir à ce but; mais cette opération demandoit des ménagemens, & plus d'attention encore pour ne rien perdre des parties propres de ces deux métaux, que pour n'y rien laisser de celles qui ne leur appartoient pas.

N'espérant pas d'abord que je pussé obtenir la fusion de l'or fin dans le fourneau d'essai, je ne cherchai à la produire

XXII.^e
Expérience.

que par le moyen du feu de forge, & à l'aide d'un bon soufflet. Je choisîs pour cette expérience un bouton d'or fin, dont le poids primitif étoit de 36 karats justes, & qui, après avoir passé à la coupelle, dans 2 gros de plomb, avoit conservé $\frac{25}{36}$ de karat en surcroît de pesanteur. Je plaçai ce bouton dans une coupelle neuve, en observant de l'y mettre de façon que sa partie convexe fût appliquée sur le fond du bassin de la coupelle, & s'y maintint jusqu'au moment de la fusion; l'incertitude où j'aurois pu être s'il auroit été réellement fondu, avant que je l'eusse retiré de la coupelle, puisque je ne devois le voir que refroidi, m'engagea à prendre cette précaution; je couvris ce bouton d'une autre coupelle neuve, & je plaçai ensuite ce petit appareil dans un creuset d'Allemagne, dont le fond proportionné à la coupelle que j'avois un peu arrondie en dessous la maintenoit solidement. Je couvris ce creuset, & après l'avoir laissé rougir doucement entre des charbons déjà allumés, je poussai le feu; lorsque je crus qu'il avoit été assez vif pour que l'or eût été bien fondu, & eût pu même éprouver ces mouvemens légers de circulation qu'une grande chaleur lui donne, je retirai le creuset du feu; le couvercle y étoit adhérent, & m'annonça par-là que le degré de chaleur que l'or y avoit reçu, étoit au moins suffisant pour les vues particulières qui m'occupaient. Je m'en aperçus encore mieux, en examinant le bouton de cette expérience; il étoit plus arrondi que dans le moment où je l'avois mis dans la coupelle; ce rapprochement plus intime des parties devenoit une preuve, & de la pureté de la matière, & de la fusion complète où je l'avois portée.

Je considérai attentivement, à l'aide d'une forte loupe, le bassin de la coupelle d'où ce bouton avoit été retiré, & celui de la coupelle qui lui avoit servi comme d'une espèce de dôme pour le tenir à couvert; je n'y remarquai aucune particule d'or; j'observai seulement qu'il y avoit quelques taches légères sur le bassin de la coupelle, où le bouton avoit été fondu; & j'ai eu lieu dans la suite de faire la même observation dans les épreuves du genre de celle que je rapporte.

Le bouton dont il s'agit ici ne pesoit plus, après cette opération, que 35 karats $\frac{247}{256}$; c'est-à-dire, qu'il avoit perdu non-seulement les $\frac{25}{256}$ d'excédant de poids que j'ai fait remarquer plus haut, mais encore $\frac{9}{256}$ de karat sur la matière même de l'or; mais ayant retiré de la litharge, où le bouton avoit passé en premier lieu, un petit globule d'or tenant argent du poids de $\frac{10}{256}$, j'ai eu par-là, & les $\frac{9}{256}$ qui manquoient au bouton, pour que son poids primitif fût complet, & $\frac{1}{256}$ au-delà qui n'étoit dû qu'à la parcelle d'argent, contenue dans les 2 gros de plomb que j'avois employés pour l'expérience dont il s'agit ici.

Je la répétois sur une quantité pareille d'or fin, qui fut passée également dans 2 gros de plomb; le bouton qui en résulta, pesoit 36 karats $\frac{10}{128}$, & avoit par conséquent cette fraction de karat pour excédant de poids; je lui fis d'abord éprouver une perte de $\frac{5}{128}$ par un simple recuit; placé ensuite entre deux coupelles dans un creuset, & mis de nouveau en fusion, au feu de forge, comme celui dont je viens de parler, il perdit encore $\frac{10}{128}$; c'est-à-dire, $\frac{5}{128}$ au-delà du poids réel de l'or; mais un petit globule d'or tenant argent, restitué par la litharge, remplaça bientôt cette perte momentanée de $\frac{5}{128}$; il contenoit d'ailleurs la particule d'argent que la litharge avoit abandonnée; & en même temps qu'il servoit à compléter les 36 karats d'or fin qui avoient fait la matière de l'essai, il avertissoit, comme dans l'expérience précédente, d'un excédant de poids en argent, presque inappréciable, il est vrai, mais assez réel cependant pour donner de la pâleur au petit globule d'or.

XXIII.
Expérience.

Quoique j'eusse réussi, pour mes vues particulières, à fondre les boutons d'or fin au feu d'une forge, & avec les précautions que j'ai marquées, je desirois cependant que cette opération devînt plus simple en elle-même, sans rien perdre de son exactitude; je regardois sur-tout comme satisfaisant, à quelques égards, qu'on pût être spectateur de l'état du bouton dans la coupelle, soit avant qu'il fût fondu, soit pendant qu'il seroit en bain & éprouveroit de légers mouvemens, soit enfin

lorsqu'il seroit fixé sur le bassin de la coupelle, par une diminution accidentelle ou prévue de la grande chaleur qui le tenoit en fusion. J'aurois espéré en vain cet avantage des fourneaux d'essai ordinaires, & restreints à la forme simple qu'on leur a donnée; le degré de chaleur qu'ils procurent est modéré, mais il suffit pour les opérations auxquelles on s'y borne; la chaleur pourroit même nuire quelquefois à ces opérations, si elle étoit trop violente, par une disposition constante des fourneaux, & si les Essayeurs ne pouvoient pas la régler à leur volonté. Mais pour des opérations telles que je les projetois, & sur-tout pour la fusion de l'or fin, au milieu d'une moufle d'une assez grande capacité, & dans une coupelle très-éloignée nécessairement des charbons embrasés, par la place qu'elle y occupe, il falloit que le fourneau d'essai reçût des augmentations qui le rapprochassent de la forme des fourneaux à vent les plus actifs, & qu'il pût produire au moins autant d'effet que ceux-ci.

Ayant reconnu depuis long-temps qu'on pouvoit tirer un parti utile du fourneau destiné aux essais, pour des opérations de ce genre, qui en sortant de l'ordre commun servent souvent à éclairer pour celles qui ne s'en écartent pas, j'ai toujours cherché, dans les différens Laboratoires que j'ai eus, à profiter de leur disposition pour rendre, à mon gré, un fourneau d'essai très-actif, ou pour y maintenir la chaleur dans une action modérée, lorsque je le jugeois à propos. Celui dont je fais usage aujourd'hui à la Monnoie, me donne ce double avantage par des moyens différens que j'ai sous la main, & qui, en me laissant la liberté de passer tout d'un coup d'une extrémité à l'autre pour la chaleur, me rendent en même temps le maître, ou de la diminuer peu-à-peu, ou de l'augmenter par degrés.

Le point essentiel pour un fourneau à vent, comme je l'ai déjà dit dans un de mes Mémoires, consiste à tirer l'air d'un autre endroit que celui où le fourneau est situé, & à ôter toute communication entre ces deux endroits lorsque le fourneau est en action; il est avantageux aussi, pour qu'elle

soit plus vive, qu'il puisse s'établir un courant d'air considérable dans l'endroit séparé du fourneau; & que la ventouse, qui fait seule la communication entre le cendrier de ce fourneau & cet endroit séparé, soit le plus près qu'il est possible, par son ouverture la moins large, de la partie inférieure du fourneau.

C'est sur ce principe qu'il seroit superflu de développer ici, que j'ai fait au fourneau d'essai quelques additions qui en sont indépendantes, & dont on peut même ne profiter qu'autant qu'on le veut.

Le mur qui sépare mon Laboratoire d'une autre pièce qui en dépend, a deux pieds d'épaisseur; on y a adossé une cheminée assez large pour recevoir les vapeurs d'un fourneau de fusion ordinaire, celles du feu d'une forge, & enfin celles qu'un ou deux fourneaux d'essais pourroient donner; un vaste manteau couvre la totalité, & règne en même temps au-dessus d'une table en fer fondu, à hauteur d'appui sur laquelle porte ce qui dépend de la forge, & repose le fourneau d'essai. Vis-à-vis de l'endroit où ce fourneau est placé, j'ai fait percer le mur, en donnant un pied carré à la plus grande ouverture qui est du côté de la pièce séparée du Laboratoire, & cinq pouces seulement à la plus petite ouverture qui est du côté du fourneau; en face de celle-ci, & sur la table de fer dont j'ai parlé, s'élève une petite enceinte en briques, dont la hauteur est de 7 à 8 pouces, & la largeur plus grande que celle de la base du fourneau d'essai; le vide intérieur de cette enceinte répond, pour ses dimensions, à l'ouverture la moins large de la ventouse, & n'en est, pour ainsi dire, que la continuation; le fond du cendrier des fourneaux d'essais ordinaires n'est point ouvert; le charbon s'y consume sur les cendres qui s'y trouvent accumulées; j'ai pratiqué au cendrier du mien, une ouverture de 5 pouces en carré, & garnie d'une grille de fer. L'enceinte de briques, dont il vient d'être question, étant à jour dans sa partie supérieure, & du côté seulement de la petite ouverture de la ventouse, & sa surface étant bien plane & de niveau, elle se trouve

Voyez l'explication des figures,

PLANCHE I.

PLANCHES II & III.

propre à recevoir le fourneau d'essai dont le fond garni de sa grille répond exactement à la partie vide de l'enceinte de briques, & a, par-là, avec la ventouse une communication directe. Mais avant que de l'y établir, j'ai fait placer sur l'enceinte de briques, un châssis de fer qui a 3 à 4 lignes d'épaisseur, & toute la largeur de la base du fourneau; ce châssis a aussi une ouverture dans son milieu de 5 pouces en quarré; on y a pratiqué des rainures, le long de deux des côtés intérieurs de cette même ouverture, à la faveur desquelles, une coulisse de fer la bouche entièrement quand on le veut, & arrête par-là tout l'effet de la ventouse.

C'est sur ce châssis appliqué lui-même sur l'enceinte de briques, qu'est établi le fourneau d'essai; & c'est en même temps, par la correspondance qu'il y a entre les ouvertures pratiquées également à chacune de ces parties, que la grille de ce fourneau est exposée à tout le courant d'air que la ventouse peut fournir; afin même de lui ôter toute autre issue que celle-là, j'ai lié, par un enduit assez épais de terre à creuset, le bas du fourneau & le châssis aux bords un peu faillans de l'enceinte; de manière que de cet ensemble, si facile à désunir, il ne résulte aux yeux qu'un seul & même fourneau, dont l'intérieur de l'enceinte de briques devient le véritable cendrier, tandis que celui du fourneau d'essai simple n'est plus qu'un dépôt où les charbons embrasés sans cesse sont rapidement consommés.

A l'avantage que je tire, pour une grande chaleur, des additions faites au fourneau d'essai dont il vient d'être question, je joins encore celui de rendre le courant d'air plus rapide, en couvrant le fourneau d'une chape de fer à laquelle
 PLANCHE III. j'ai fait pratiquer une porte volante pour l'introduction fréquente du charbon dans le corps du fourneau, & qui est surmontée elle-même d'un tuyau dont la grosseur est réglée sur la plus petite ouverture de la chape, qui est de cinq pouces quarrés, & proportionnée à la plus petite aussi de la ventouse du fourneau.

Lorsque mes opérations demandent la plus grande chaleur

que le fourneau puisse donner en cet état, j'expose l'endroit séparé du Laboratoire, où répond la grande ouverture de la ventouse, à tout le courant d'air qu'il est possible de lui procurer, suivant les circonstances, & qui, soit du côté du Sud, soit du côté du Nord, peut s'y établir également; j'ôte toute communication de cet endroit avec le Laboratoire; je n'en laisse même aucune à celui-ci avec d'autres pièces voisines; & bientôt, si le fourneau est déjà échauffé jusqu'à un certain point, un bruit sourd s'y fait entendre, la flamme s'échappe de toutes parts; les charbons ne sont plus couverts d'une cendre légère; le progrès de la chaleur est subit. Cette grande activité commence à se ralentir si la chape est ouverte; l'air communiqué au Laboratoire par une pièce voisine, mais fermée de tous les autres côtés rend encore le feu moins vif; il cesse de l'être tout-à-coup, si la porte du Laboratoire exposée à l'air libre est un peu entr'ouverte; & je n'ai plus qu'un fourneau d'essai ordinaire si, en poussant la coulisse sous la grille, je prive la ventouse de tout son effet.

Ce fut donc en portant la chaleur au plus haut degré que pouvoit me donner ce fourneau, & en l'y soutenant assez long-temps, que je parvins à y tenir l'or fin en fusion; je n'obtins même cet avantage qu'en accumulant sans cesse les charbons sous la moufle, où ils étoient consommés assez vite, & en garnissant l'entrée de la moufle de charbons bien embrasés, au-dessus desquels je n'avois laissé que le jour nécessaire pour que mon œil plongeât dans l'intérieur de la moufle, & y jugeât à chaque instant du progrès de mes opérations.

Une des premières expériences que je fis, pour connoître l'effet de cette grande chaleur, tomba sur un bouton d'or fin qui primitivement de 72 karats justes, avoit acquis, en passant dans la litharge, $\frac{47}{64}$ au-delà de ce poids; après avoir été fondu dans la moufle, il ne pesoit plus que 71 karats $\frac{63}{64}$, & loin d'avoir conservé quelque chose du surcroît de pesanteur que j'y avois d'abord reconnu, il perdit $\frac{1}{64}$ sur son poids réel.

XXIV.*
Expérience.

XXV.^e Je voulus favoir si ce bouton, fondu de nouveau dans la moufle, éprouveroit encore quelque perte; après une fusion complete, où je voyois l'or en bain & légèrement agité, ce bouton sortit de la coupelle avec le poids dont il étoit avant cette seconde épreuve, & j'eus lieu de présumer qu'il étoit réduit à sa matière propre; qu'il ne contenoit au moins que la parcelle d'argent fournie par la litharge, & que toute autre substance, différente des deux métaux essentiels, en étoit absolument bannie.

48 karats d'or pur firent, comme on a vu plus haut, la matière de la quinzième expérience, & donnèrent un bouton qui pesoit 48 karats $\frac{29}{64}$; je lui enlevai d'abord, par un simple recuit, suivant la vingt-unième expérience, une partie de cet excédant de poids; le reste m'a paru être totalement dissipé, dans cette expérience-ci, par la fusion répétée de ce même bouton.

XXVI.^e Ces exemples suffisoient pour prouver que le surcroît de pesanteur dont il s'agit, relativement à l'or fin, ne tient point essentiellement à ce métal, & dispareoit bientôt, dès qu'on met l'or en état de se dégager des substances étrangères qui sont incapables de faire corps avec lui.

XXVII.^e Cette grande chaleur du fourneau d'essai m'a été utile également pour les boutons composés d'or & d'argent, où cet excédant de poids avoit lieu. Après avoir fait passer à la coupelle 20 karats du premier de ces métaux, & 52 karats du second dans 2 gros de plomb, que j'employai à trois reprises, j'obtins un bouton qui ne pesoit plus que 71 karats $\frac{56}{128}$; ce même bouton, remis seul en fusion dans une coupelle neuve, perdit encore $\frac{9}{128}$; mais un globule d'argent aurifère du poids de $\frac{82}{128}$ que je retirai de la première coupelle dans laquelle la litharge l'avoit entraîné, me rendit exactement ce qui manquoit sur le poids réel de l'or & de l'argent, & me restitua même $\frac{1}{128}$ au-delà, qui appartenoit au plomb que j'avois employé: on voit par cette expérience, que le bouton, au sortir de la première coupelle, & réuni au globule d'argent, auroit eu $\frac{10}{128}$ d'excédant de poids, dont $\frac{9}{128}$ s'évanouirent, comme

comme cela devoit arriver, par une nouvelle fusion, & $\frac{1}{128}$ subsista comme une portion réelle d'argent sur laquelle on devoit compter, à la rigueur, toute impalpable qu'elle étoit. J'obtins le même résultat, à très-peu de chose près, d'une autre expérience dans laquelle je joignis à 20 karats d'or pur 51 karats d'argent fin & un karat de cuivre; ces 72 karats de matière composée passèrent à la coupelle dans 2 gros de plomb qui y furent mis à trois reprises, afin qu'ils enlevassent plus sûrement la petite portion de cuivre qui étoit entrée dans la matière de l'essai; il en provint un bouton qui pesoit 70 karats $\frac{45}{64}$. Deux petits globules d'argent, restitués par la litharge, & du poids de $\frac{87}{128}$, fournirent ce qui manquoit au bouton principal pour qu'il représentât le poids primitif de l'or & de l'argent seulement, le karat de cuivre ne subsistant plus; & ils donnèrent même un léger excédant de poids, au-delà des 71 karats, lequel se dissipa, comme dans les autres expériences, par la fusion qu'éprouvèrent ensemble, dans une même coupelle, & le bouton principal & les deux globules qui lui appartenoient.

XXVIII.
Expérience.

20 karats d'or & 52 karats d'argent pour lesquels je n'employai qu'un gros de plomb & tout-à-la-fois, ne se trouvèrent avoir perdu, au sortir de la coupelle, que $\frac{26}{128}$; un globule d'argent aurifère, du poids de $\frac{33}{128}$, couvrit cette perte, en donnant même un excédant de $\frac{7}{128}$ qui s'évanouit par la refonte du bouton.

XXIX.
Expérience.

Dans la vue de faire absorber par la coupelle une partie considérable des deux métaux essentiels qui entrent dans la matière d'un essai, je fis passer à la coupelle 20 karats d'or, 51 karats d'argent, & un karat de cuivre dans 3 gros de plomb; je les employai à quatre reprises, & en attendant toujours, suivant la règle que je m'étois prescrite, que la portion mise dans la coupelle s'y fût entièrement imbibée; aussi perdis-je, dans cette opération, non-seulement la totalité du cuivre, mais encore, pour un moment, près d'un karat sur les deux autres métaux; le bouton que j'obtins ne pesoit que 70 karats $\frac{3}{128}$; je retirai d'abord de la litharge

XXX.
Expérience.

Mém. 1776.

Ggg

revivifiée, un globule d'argent aurifère du poids de $\frac{120}{128}$; il ne suffisoit pas, à $\frac{5}{128}$ près, pour couvrir la perte que les deux métaux précieux avoient faite: je ressuscitai de nouveau la litharge qui m'avoit restitué ce globule; & passée de nouveau à la coupelle, elle me rendit rigoureusement les $\frac{5}{128}$ qui devoient rendre complets les 71 karats d'or & d'argent que j'avois employés.

Je n'eus point d'excédant de poids dans cette circonstance, soit qu'il me fût échappé quelque particule d'or ou d'argent dans le cours de l'opération, soit que la grande chaleur que le bouton d'essai éprouva, lorsque je le fis passer dans la dernière portion de plomb, l'eût mis en état, par une fusion bien complète & soutenue après l'imbibition totale de la litharge, de se dépouiller parfaitement de tout ce qui étoit étranger aux deux métaux essentiels.

Je prie actuellement l'Académie de se rappeler que la neuvième expérience, dont il étoit nécessaire d'exposer tous les détails, a roulé sur 20 karats d'or pur, 51 karats d'argent fin, & un karat de cuivre, & que ces 72 karats de matière composée ont été passés neuf fois à la coupelle dans 2 onces 4 gros de plomb, lequel ne fut employé que par petites parties, & après que chacune d'elles avoit produit son effet. Il résulta, comme on a dû l'observer, des neuf épreuves auxquelles ces 72 karats de matière furent soumis, que le bouton d'essai, à la dernière, ne pesoit plus que 65 karats $\frac{19}{64}$, mais que les neuf globules d'argent aurifère qui avoient été restitués par les coupelles où ce bouton avoit passé, pesant ensemble 5 karats $\frac{43}{64}$, ils avoient remplacé ce qui manquoit à ce bouton pour qu'il représentât la totalité de l'or & de l'argent qui étoit entrée dans la matière de l'essai.

Après l'exposé des neuf épreuves que subit ce bouton, & qui sembloient ne laisser plus rien à désirer sur la pureté à laquelle il étoit possible qu'on le portât, j'annonçai une dixième épreuve sur ce bouton d'essai, mais je différâi d'en donner les détails, jusqu'à ce que le grand nombre d'expériences dont je viens de rendre compte, postérieurement à la

neuvième, eussent été présentées & servissent à jeter du jour sur la dixième épreuve à laquelle ce bouton d'essai, si vivement & si souvent éprouvé, fut soumis pour la dernière fois.

On a vu qu'au sortir de la neuvième épreuve, il pesoit 65 karats $\frac{19}{64}$; je le fis passer à la coupelle & à une chaleur très-vive dans 3 gros de plomb que j'employai à quatre reprises, & en laissant toujours à chaque partie de ce métal, réduite en litharge, le temps de s'imbiber dans la coupelle. Le nouveau bouton ne se trouva plus, après l'opération, que du poids de 64 karats $\frac{25}{64}$, & perdit par conséquent $\frac{58}{64}$. Je retirai de la coupelle où il avoit passé un globule d'argent aurifère, pesant $\frac{53}{64}$; non content de cette première restitution, je ressuscitai de nouveau la litharge qui m'avoit rendu ce globule, & j'en obtins un autre très-petit qui pesoit $\frac{2}{64}$. On voit que, malgré cela, ce bouton de la dixième épreuve a souffert un déchet de $\frac{3}{64}$; mais ce n'étoit pas le seul que j'y devois observer; il falloit que ce bouton éprouvât par lui-même, dans une coupelle neuve & sans l'intermède du plomb, une fusion complete, & que là il se dépouillât enfin de tout ce qui lui étoit étranger; aussi remarquai-je qu'après cette opération, où la chaleur fut très-vive, il étoit brillant & ne pesoit plus que 64 karats $\frac{18}{64}$; d'où il résulta un nouveau déchet de $\frac{7}{64}$, lequel joint à celui de $\frac{3}{64}$ dont je viens de parler, forme une perte de $\frac{10}{64}$ sur la totalité de l'or & de l'argent qui étoit entrée dans l'expérience dont il s'agit; mais on va voir bientôt que cette perte n'est qu'apparente, & qu'une recherche rigoureuse, cependant exacte, des moindres particules de ces deux métaux qui appartennoient encore à la matière de l'essai, outre les onze globules dont j'ai parlé; on va voir, dis-je, que ces parties impalpables remettront tout dans l'ordre, & rétabliront l'or pur & l'argent fin que j'ai employés dans la totalité de leur poids.

Si à la fin de la neuvième épreuve que je fis subir au bouton d'essai, & où j'ai suspendu les détails relatifs à la neuvième expérience, j'eusse considéré cette expérience en elle-même comme terminée enfin avec succès, & donnant

un résultat décisif, puisque je trouvois, tant dans le bouton principal que dans les neuf globules qui lui appartenoient, la totalité de l'or & de l'argent que j'avois employée; si, dis-je, à la vue d'un résultat si frappant, j'en eusse tiré la conclusion qui paroïssoit naturelle, avec combien de fondement ne m'auroit-on pas objecté non-seulement que la litharge qui m'avoit rendu les neuf globules d'argent aurifère dépendantes de cette expérience, pouvoit recéler encore quelques particules d'argent, mais que les 2 onces 4 gros de plomb qui avoient été employés dans cette opération devoient contenir quelque portion d'argent? que ce plomb avoit dû enrichir la matière de l'essai, & le faire d'une manière sensible, par l'emploi d'une si grande quantité de ce métal pour moins d'un demi-gros, tant en or qu'en argent, qui faisoit l'objet de l'expérience. Quels justes motifs, en un mot, n'auroit-on pas eus de ne pas regarder cette opération comme décisive, quelque satisfaisante qu'elle parût au premier coup-d'œil, puisqu'il y avoit lieu d'attendre une légère augmentation de poids en matière précieuse, d'après ces observations, puisqu'alors on auroit été dans le doute, ou sur la pureté parfaite du bouton d'essai, ou sur quelque augmentation dans cette même matière précieuse, comme le fruit annoncé par d'habiles Chimistes, de la litharge revivifiée, & d'une longue suite d'épreuves auxquelles une même quantité d'or & d'argent avoit été soumise!

Ce fut précisément la force de cette objection, le desir que j'avois de porter mon travail à une certaine exactitude, & la persuasion où j'étois, qu'après un si grand nombre d'opérations, le bouton d'essai & les neuf globules de cette expérience ne devoient pas me représenter la totalité de l'or & de l'argent dont j'avois fait l'emploi, qui me déterminèrent à faire passer ce bouton par une dixième épreuve, & à lui en faire subir une à lui-même seul & sans l'intermède du plomb, qui me donnât toute l'assurance qu'il m'étoit possible d'obtenir sur sa parfaite pureté.

Le plomb dont j'ai fait usage pour mes expériences, &

notamment pour celle dont il s'agit ici, contient $\frac{1}{256}$ de karat, en argent par chaque gros; j'en ai employé 2 onces 7 gros pour les dix épreuves dont je cherche dans ce moment à établir le résultat rigoureux: on peut donc supposer, pour un instant, que cette quantité de plomb a enrichi le bouton d'essai de $\frac{23}{256}$, ou à peu-près $\frac{6}{64}$ en argent, & qu'on y doit trouver cet excédant de poids, après avoir porté l'or & l'argent qu'il contient au dernier point de pureté. Je reviendrai sur ce calcul, parce qu'il exige quelque restriction.

On a vu dans le détail que j'ai donné de la dixième épreuve, qu'après avoir tiré de la première coupelle, un globule d'argent du poids de $\frac{53}{64}$, je ressuscitai de nouveau la litharge qui m'avoit rendu ce globule, & que j'obtins encore d'une seconde coupelle, où passa ce plomb revivifié, un autre très-petit globule qui pesoit $\frac{2}{64}$. On a remarqué en même temps que cette litharge provenoit de 3 gros de plomb; il faut donc compter sur un résultat pareil & proportionnel, en évaluant la quantité de 64.^{mes} de karat que rendroient les 2 onces 4 gros de plomb employés pour les neuf premières épreuves, & porter à $\frac{13}{64}$ ou environ, la quantité de ces fractions de karat que fourniroit la litharge ressuscitée une seconde fois de ces 2 onces 4 gros de plomb.

J'ai averti plus haut qu'il manquoit $\frac{10}{64}$ sur le poids total, tant du bouton d'essai que de tous les globules qui lui appartenoient: en voici $\frac{13}{64}$ qui en donnant un excédant de $\frac{3}{64}$ préparent au résultat précis que j'ai à établir. Il paroît naturel, en effet, qu'il se trouve une légère augmentation de poids, laquelle est dûe à la petite portion d'argent que les 2 onces 7 gros de plomb ont pu fournir; mais il ne faut pas évaluer ce surcroît de pesanteur sur le pied du poids total de la particule d'argent que j'ai dit appartenir intrinsèquement aux 23 gros de plomb. J'ai fait observer que, d'après plusieurs essais de celui que j'ai employé, le poids total de la petite portion d'argent que les 23 gros de plomb contenoient par eux-mêmes, devoit être porté à $\frac{6}{64}$, ou à peu-près.

Cependant comme on fait qu'en ressuscitant de la litharge

à plusieurs reprises, elle ne se dépouille jamais parfaitement de l'argent qui s'y trouve contenu, quoique la quantité en soit moindre, à mesure qu'on réitère cette revivification; il est certain que la litharge des 23 gros de plomb dont il s'agit ici, conserve encore quelque portion d'argent, & que cette espèce de tenacité de la part de la litharge semble encore plus marquée, lorsqu'elle a déjà subi en ce genre un certain nombre d'opérations; ainsi, dans la supposition assez bien fondée que la litharge de tout le plomb que j'ai employé a conservé encore $\frac{3}{64}$ de karat, ou environ, de l'argent qu'il contenoit par lui-même, une quantité à peu-près pareille aura passé dans la matière de l'essai, & y aura produit l'augmentation légère de poids que j'ai donné lieu d'y remarquer.

Voilà donc un résultat aussi exact qu'il m'a été possible de le donner, après une multitude d'opérations très-déliées en elles-mêmes, & dans le cours desquelles le moindre accident m'eût forcé de recommencer mon travail: 20 karats d'or pur, & 51 karats d'argent fin reparoissent sans aucune altération, après les épreuves les plus violentes; & quoique subdivisés en plusieurs parties, ils présentent, étant réunis, la totalité du poids qu'ils avoient.

On juge actuellement combien il m'eût été difficile de parvenir à cette précision, si je n'eusse pas été averti de l'excédant de poids que conserve toujours l'or fin qu'on fait passer à la coupelle dans une quantité quelconque de plomb; si je n'eusse pas reconnu que dans ce même or pur, quoique mêlé avec de l'argent, ce surcroît de pesanteur a également lieu, & si plusieurs expériences qui ont précédé celle que j'ai rapportée dans un si grand détail, ne m'eussent pas instruit du moyen simple de faire disparaître cet excédant de poids; il n'étoit dû, comme on le présume sans doute, en rapprochant tout ce qui a été exposé jusqu'ici, qu'à une petite portion de litharge, dont l'or, quoique dans une fusion complète, après avoir passé dans un bain de plomb, quoique brillant alors & très-net aux yeux, semble ne pouvoir pas se dépouiller.

Sans les lumières que je tirai de ce fait singulier, j'aurois regardé avec assez de fondement, comme porté au dernier point d'affinage, le bouton principal de la neuvième expérience, après toutes les épreuves auxquelles je l'avois soumis, & ne soupçonnant pas qu'il falloit lui faire subir une nouvelle fusion dans laquelle il se dégageroit enfin de tout ce qui lui étoit étranger, j'aurois remarqué dans le résultat de l'expérience un excédant de poids dont la cause m'auroit été inconnue, mais que les partisans de la transmutation auroient bientôt expliquée; c'est ainsi qu'un fait très-simple en lui-même, mais un peu enveloppé, & qu'on a négligé d'approfondir, devient quelquefois le germe d'un système auquel on plie avec effort tout ce qui paroît s'y rapporter: bientôt ce fait reçoit une explication naturelle, le système tombe, & tout rentre dans l'ordre des vérités reconnues.

Les détails auxquels je me suis livré dans ce Mémoire, & la précision que je me suis appliqué à y mettre, paroîtront peut-être plus propres à satisfaire la curiosité qu'à conduire au but d'utilité pour le commerce des matières d'or & d'argent, que je me suis proposé: mais on doit faire attention que les meilleures méthodes dans les Arts, quand on a pu les réduire à leur plus grande simplicité, doivent avoir pour base des principes constans, des faits sur lesquels il ne subsiste aucun doute; on doit supposer en second lieu, que les Artistes n'ont ni le temps, ni souvent la capacité de remonter à ces mêmes principes, de constater les faits qui en montrent la certitude, & de suivre par-là avec sécurité les méthodes qui leur sont indiquées.

J'ai cru en conséquence, qu'ayant pour objet, dans ce Mémoire, une opération intéressante pour le commerce, délicate en elle-même, & très-susceptible d'erreurs, ce seroit être utile à la plupart des Essayeurs, que de leur épargner des recherches pénibles, & de leur présenter une suite d'expériences sur l'exaëtitude desquelles ils pourroient compter: peut-être les résultats précis où elles m'ont conduit piqueront-ils la curiosité de quelques-uns d'entr'eux; dès-lors, en

obtenant des résultats pareils, ils n'auront que plus de confiance dans leur travail, & ils pourront perfectionner un Art que je n'ai fait qu'ébaucher.

On a entrevu sans doute, dans le courant de ce Mémoire, que des deux méthodes, dont les Essayeurs ont le choix pour constater la quantité d'argent que contient un lingot d'or, je préfère celle où l'on se borne à un seul essai pour parvenir à ce but, & où l'argent fin, nécessaire au départ qu'on ajoute dans la coupelle à la matière de l'essai, ayant été pesé rigoureusement, devient la base du calcul qu'exige cette opération : on a dû même remarquer que toutes mes expériences tendent à perfectionner cette méthode, & à joindre un peu plus de certitude à sa simplicité.

Les Essayeurs intelligens, lorsqu'ils la mettent en usage, sont occupés de deux points essentiels ; l'un, d'employer la quantité de plomb nécessaire pour dépouiller la matière de l'essai de la totalité du cuivre qu'elle contient ; l'autre, d'éviter que par une dose de plomb trop forte, & une trop grande activité du feu, la litharge n'entraîne dans la coupelle une portion de *fin* plus considérable que celle dont l'essai le mieux conduit éprouve toujours la perte.

Outre que les Essayeurs se trouvent par-là continuellement dans une sorte de perplexité, & ne sauroient acquérir la certitude de leurs opérations, ils tombent dans une erreur nécessaire, puisqu'ils n'ont aucun égard à la portion de *fin* que la coupelle a absorbée, puisque dans leur calcul ils déduisent toujours la totalité de l'argent de départ qu'ils ont ajouté, & que, par une conséquence nécessaire, la perte de cette portion de *fin* entraînée par la litharge, tombe sur l'argent qui faisoit partie de la matière de l'essai. Dès-lors il devient évident que la détermination du titre d'un lingot d'or tenant argent, est toujours, à l'égard de ce dernier métal, au-dessous de la quantité réelle que ce lingot en contient, & que le Négociant qui en est propriétaire, perd de toute nécessité, par un vice de l'opération, cette portion de *fin* négligée ; il est certain, d'un autre côté, qu'elle devient plus

ou moins considérable, suivant l'intelligence des Essayeurs; que si cette portion de matière est composée d'argent en grande partie, elle recèle aussi une particule d'or, & que les Essayeurs, en se restreignant aux opérations attachées à leur méthode, ou feront perdre constamment aux propriétaires des lingots, cette portion de *fin*, ou seront toujours hors d'état de la bien apprécier s'ils se déterminent à y avoir égard.

Aux représentations que j'ai faites quelquefois sur l'attention que pouvoit plus ou moins mériter cette portion de *fin* entraînée par la litharge, on a opposé comme un motif plausible de la négliger, ou pour mieux dire, de la compenser heureusement, un vice même de l'opération; on a supposé que le bouton d'essai n'étant pas, pour l'ordinaire, affiné complètement, ou étant laissé à dessein en cet état, il pouvoit représenter, par le cuivre qu'il conservoit encore, le peu de *fin* qui s'étoit introduit dans la coupelle, & fournir la base d'un calcul exact, quoiqu'il n'eût pas pour point fixe la quantité positive d'argent que la matière de l'essai contenoit.

On voit au premier coup-d'œil, combien seroit vague une estimation pareille, & quelles incertitudes elle attacheroit à un Art, qui dans son genre, doit être regardé, en quelque manière, comme celui de la précision: si par un heureux hasard, cette espèce de compensation se trouvoit juste, l'Essayeur l'ignoroit, comme il ne seroit jamais instruit des erreurs fréquentes dans lesquelles il tomberoit, en partant absolument de deux points qui lui seroient inconnus.

D'ailleurs, étoit-on averti encore de l'excédant de poids occasionné par la litharge, & qui s'annonce d'une manière constante dans les boutons des essais d'or? Prévoyoit-on que ce surcroît de pesanteur, joint à la partie incertaine d'alliage qu'on supposeroit dans ce même bouton, ne rendroit que plus difficile cette compensation prétendue, & que sous les apparences d'une sorte d'exactitude, on ne feroit, dans une route épineuse par elle-même, que des pas plus incertains?

Ce ne peut être donc qu'en portant à une pureté exacte l'or & l'argent contenus dans la matière d'un essai, & en

rassemblant les parties qui s'en sont séparées par une suite nécessaire de l'opération, qu'on jugera avec certitude, de la quantité de l'un & l'autre de ces métaux qui sera entrée dans la matière de cet essai, & qu'on pourra fonder un rapport juste entre cette portion d'or & d'argent connue distinctement, & le lingot inconnu dans son mélange d'où elle aura été tirée. Le grand nombre d'expériences que j'ai rapportées dans ce Mémoire, conduisent à ce but; & si elles annoncent aux Essayeurs un travail plus long que celui auquel ils sont dans l'habitude de se restreindre, elles leur promettent plus de certitude que leur méthode ordinaire ne peut leur procurer.

Je suis bien éloigné sans doute de prétendre qu'ils doivent s'affujettir aux opérations délicates, minutieuses si l'on veut, dans lesquelles m'a entraîné l'objet du travail en lui-même, & , je l'avoue, le plaisir d'être exact; mais sans se proposer d'acquérir une précision telle que des expériences fondamentales m'ont paru la demander de ma part, ils peuvent y parvenir jusqu'à un point satisfaisant, partir au moins de quelques faits certains, & tenir la balance assez juste dans le commerce des matières d'or tenant argent, pour qu'un Négociant, bien instruit de la quantité de l'un & de l'autre de ces métaux, contenue dans un lingot dont il demanderoit l'essai, reconnût l'exactitude du titre qu'on lui annoncerait: voici, d'après mes observations, la route à peu-près sûre que je peux leur indiquer.

Les Essayeurs attentifs sont partagés ordinairement, comme je l'ai dit plus haut, entre le desir de ne laisser aucune partie d'alliage dans les boutons d'essais destinés à déterminer la quantité d'argent qui s'y trouve mêlée avec l'or, outre celle qu'ils y ont ajoutée pour parvenir au départ, & la crainte de laisser échapper dans la coupelle une portion trop forte des deux métaux précieux dont jamais ils ne tiennent compte. Dans cette position embarrassante, ils proportionnent, autant que leurs lumières peuvent les guider, les doses de plomb à la quantité d'alliage qu'ils soupçonnent dans la matière de l'essai, & ménagent la chaleur de leur fourneau,

en se réglant par un coup-d'œil auquel l'expérience les a formés.

Je les fais sortir de cette espèce de perplexité, en les engageant à ne pas économiser le plomb dans ces circonstances, à le mettre même à différentes reprises dans la coupelle, pour que son action soit plus sûre, & à ne pas balancer d'y en ajouter de nouveau à la fin de l'opération, si quelques taches apparentes sur le bouton d'essai leur donne lieu de croire qu'il n'est pas parfaitement épuré.

Loin encore de maintenir les Essayeurs dans une attention suivie, pour que la chaleur de leur fourneau soit soutenue dans un certain point de modération, je les prévins que le degré de chaleur le plus vif ne produira qu'un meilleur effet pour l'affinage du bouton d'essai; mais qu'il n'y a aucun inconvénient à craindre d'une chaleur moins forte, capable cependant d'entretenir la matière dans cette circulation modérée que connoissent les Essayeurs. Je peux leur dire, en un mot, qu'ils ne courent aucun risque à mettre le bouton d'essai à l'épreuve la plus violente dans la coupelle, & qu'ils n'en seront que plus sûrs de l'avoir dépouillé de l'alliage qu'il contenoit.

On sent que d'une opération ainsi forcée, il doit résulter un déchet assez considérable sur le bouton; mais il n'est qu'apparent: bientôt la litharge ressuscitée, dans laquelle ce bouton a passé, rend un globule d'argent aurifère qui représente ce déchet, & prépare à un résultat net de l'opération; mais comme elle n'est terminée qu'après le départ de ce même bouton d'essai, auquel appartient le globule que la litharge a rendu, il devient nécessaire de ne former de l'un & l'autre qu'un unique bouton, en les faisant fondre seuls dans une coupelle neuve, & à un degré de chaleur assez vif pour qu'on remarque dans la matière un mouvement léger de circulation: c'est à la faveur de cette dernière opération que le bouton d'essai se dépouille du peu de litharge dont j'ai averti qu'il restoit encore chargé, & qu'il se trouve réduit tant aux parties d'or & d'argent que la matière de l'essai

contenoit, qu'à celle qu'on y avoit ajoutée pour opérer le départ.

Après une telle opération, un Essayeur peut constater avec quelque confiance le poids du bouton qui en est résulté, en déduire sans hésitation la partie d'argent qu'il y avoit ajoutée, procéder au départ ordinaire, déduire une seconde fois sur ce qui reste du poids total, le poids particulier du cornet d'or, & ces deux objets une fois prélevés, regarder enfin tout ce qui reste de ce calcul comme représentant la portion d'argent réelle que la matière de l'essai contenoit.

J'aurois désiré de trouver une route plus courte & moins pénible aux Essayeurs que celle que je leur indique ici : je l'ai cherchée sans succès ; mais tel est le sort des connoissances humaines, & sur-tout des recherches qui ont certains Arts pour objet. Il en a peu coûté peut-être pour en tirer d'abord une assez grande utilité : mais veut-on porter ces mêmes Arts au point de perfection dont ils sont susceptibles, les difficultés naissent à mesure qu'on approche du but ; la précision échappe, & on est trop heureux de l'obtenir enfin, à la lumière des expériences, au prix du temps, & à force de travail.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

Vue de la partie du Laboratoire où les Fourneaux sont établis.

A, le Fourneau d'essai vu de face.

B, le fourneau à fondre en grand.

C, la porte de la pièce située derrière les fourneaux, & où les ventouses des deux fourneaux sont pratiquées.

PLANCHE II.

La coupe géométrale du laboratoire prise de profil, ainsi que de la pièce située derrière les fourneaux, suivant la ligne *DE*, indiquée à la *planche première*.

F, la partie du laboratoire où les fourneaux sont placés.

G, la pièce de derrière où les ventouses sont construites.

H, le fourneau d'essai coupé de profil.

I, courant d'air pris dans l'épaisseur du mur, & qui passe au travers de la grille du fourneau d'essai.

K, fenêtre au moyen de laquelle on peut augmenter ce courant d'air.

L, ouverture pratiquée au bas du mur pour augmenter le courant d'air qui entre dans la ventouse du grand fourneau *MM*.

O, tuyau du fourneau d'essai qui entre dans celui de la cheminée : il y a une trape de fer dans le tuyau de cette cheminée, & à la hauteur du sommet de la hotte, qu'on peut ouvrir & fermer à volonté ; elle ne donne passage, quand elle est fermée, qu'au tuyau du fourneau d'essai, & ôte toute autre communication de l'air du laboratoire avec celui du tuyau de la cheminée.

T, chape du fourneau d'essai.

SS, gros mur qui sépare les deux pièces.

V, la hotte de la cheminée.

PLANCHE III.

Figure 1, le fourneau d'essai vu de face comme dans la première planche.

HHH, massif de brique sur lequel ce fourneau est établi : il y a dans ce massif une cavité de cinq pouces, ou environ, en tout sens au-dessous de la grille qu'on ne peut voir ici que ponctuée.

AA, petites portes au-dessus l'une de l'autre, qui se ferment à coulisses.

B, chape qu'on ajoute, quand on veut, au chapiteau du fourneau.

C, ouverture de la chape.

Figure 4, plaque de fer indépendante de la chape, & qui sert à en fermer l'ouverture, après qu'on a garni le fourneau de charbon ; lorsque cette plaque de fer est en place, elle s'y trouve maintenue par un petit rebord ζ ; voyez ce rebord ou petite gouttière ζ (*fig. 3*), elle y est représentée de profil.

Figure 5, autre plaque de fer qu'on peut faire glisser au-dessous de la grille dans la coulisse *a*, (*fig. 1*), & qui est destinée à empêcher, quand on le veut, que le courant d'air ne s'introduise dans le fourneau.

Figure 6, le plan du fourneau pris en la ligne ponctuée *D, E*, de la *figure 1* & de la *figure 2*.

1, 2, 3, petites portes des trois côtés du fourneau; la grille est dans le milieu du fond de ce fourneau.

G, courant d'air pris dans le mur *TT*.

HH, massif de briques.

Figure 2, la coupe du fourneau vu de face, laquelle est prise en la ligne ponctuée *IK*, du plan, *fig. 6*.

MM, massif de briques.

L, cavité au-dessous de la grille qui répond au courant d'air.

N, intérieur du fourneau.

P, moufle.

qq, côtés intérieurs du fourneau revêtus de terre à creufets.

Figure 3, coupe de l'élevation du fourneau vu de profil, comme on le voit dans la *planche II*; cette coupe est prise en la ligne ponctuée *RH*, indiquée au plan, *figure 6*.

MM, massif de briques.

A, cavité.

S, courant d'air établi dans le mur.

TT, mur.

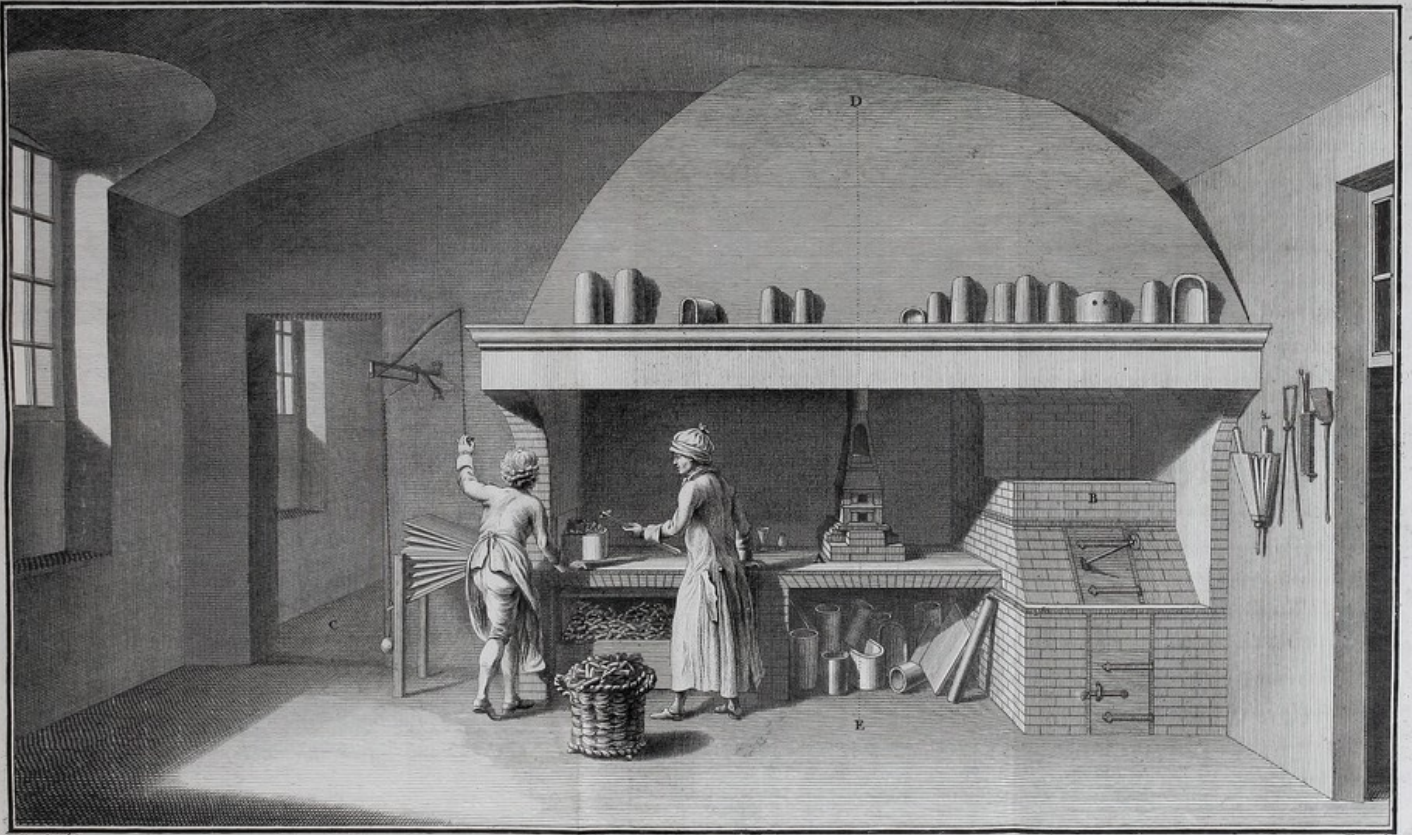
VVV, intérieur du fourneau.

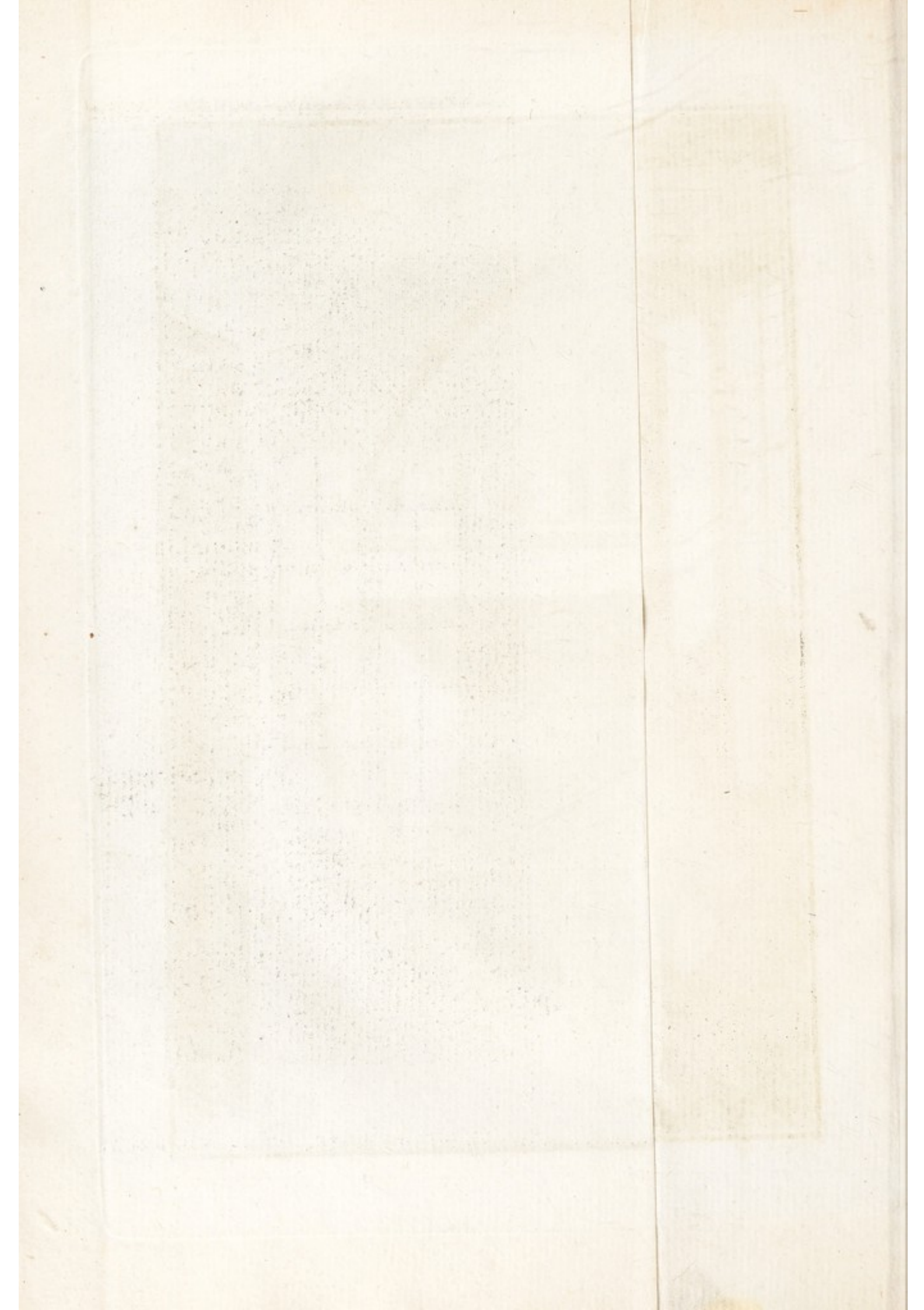
q, q, parois intérieures du fourneau, revêtues de terre à creufets.

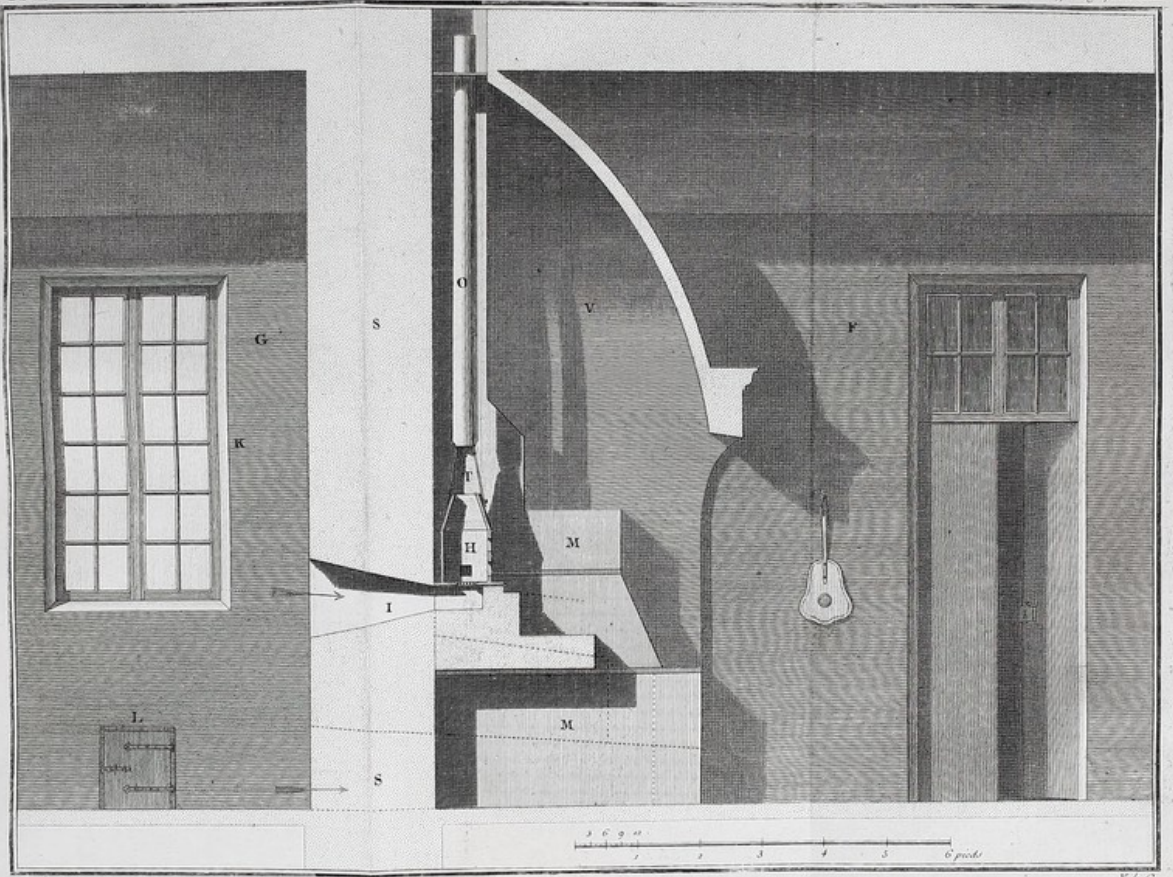
d & x, petites portes du fourneau.

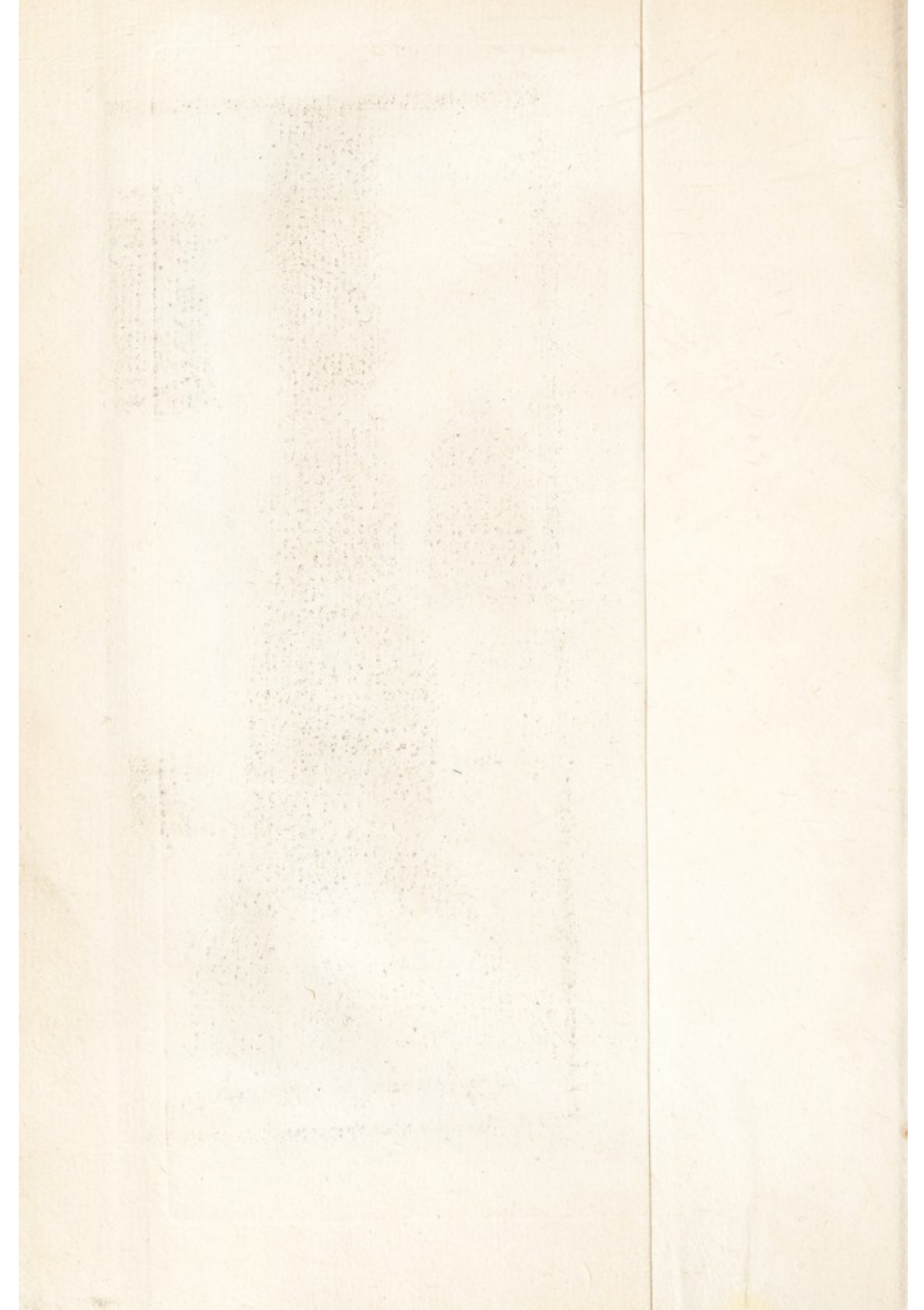
P, moufle coupée de profil.

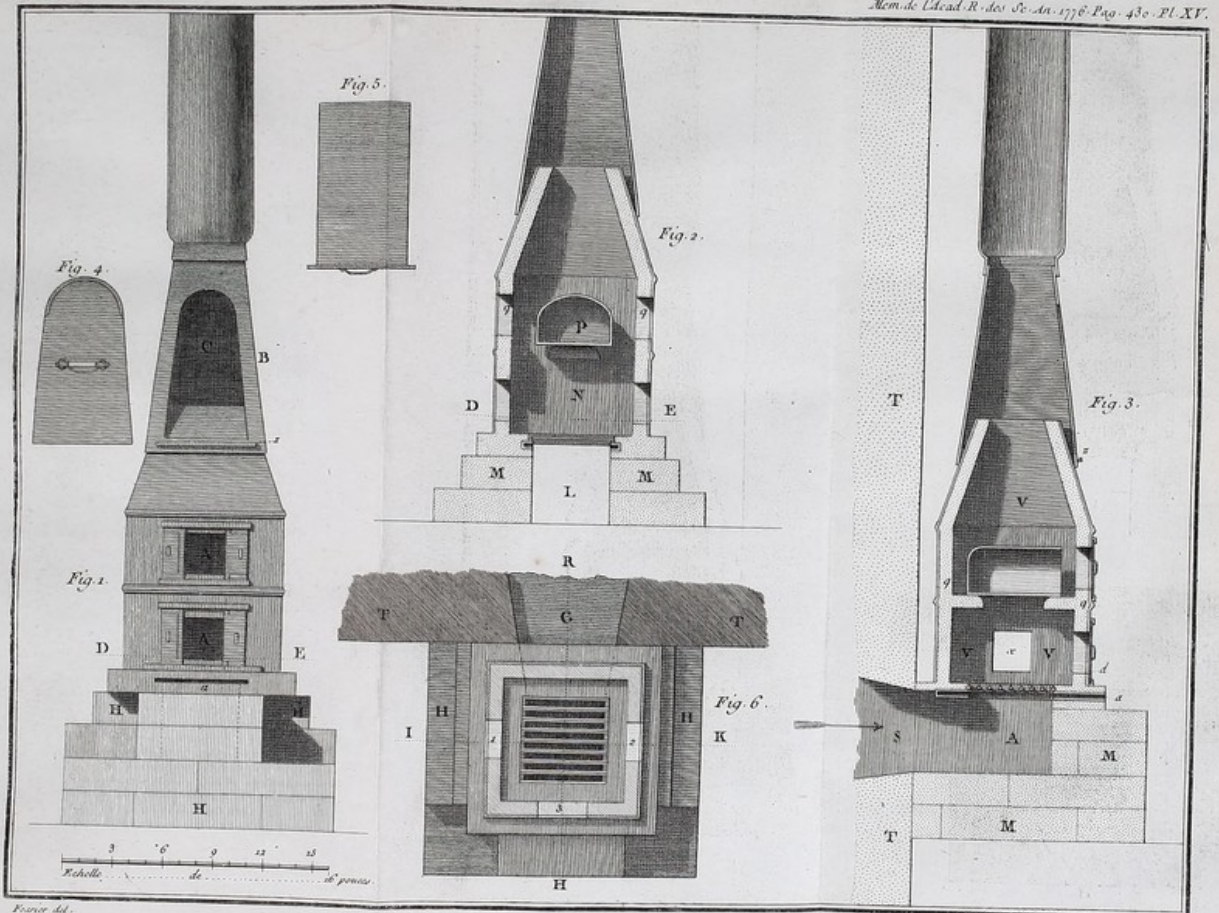










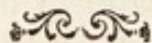




MINÉRALOGIE.

ON trouve dans les Cailloux, dans les Agates, dans les Opales, dans les Cristaux de roche, dans les Géodes, des cristallisations, des gouttes d'eau avec une bulle d'air ou un vide, & même des corps étrangers; jusqu'ici, ces corps étrangers au règne minéral, n'ont été que des corps marins, les corps terrestres qu'on a cru y voir n'étant que le fruit de l'imagination qui se plaisoit à créer des merveilles, comme s'il n'y en avoit pas assez dans la Nature pour l'étonner & la confondre: les Naturalistes regardoient même autrefois ces pierres comme des objets précieux; ils se gardoient bien de les sacrifier aux expériences nécessaires pour les mieux connoître. M. Fougeroux, possesseur de plusieurs opales des environs de Vicence, les a sacrifiées sans peine; une d'elles renfermoit de l'eau surmontée par une bulle: cette eau s'est trouvée limpide, sans odeur & sans saveur; une autre opale avoit une cavité qui autrefois avoit contenu de l'eau, & cette eau avoit disparu. M. Fougeroux s'est assuré que ce phénomène, qui arrive par l'effet du temps, ne venoit d'aucune fente qui se fût formée dans la pierre: l'eau que renferment ces pierres y éprouve donc ce qu'on observe dans les laboratoires, en soumettant de l'eau dans des vaisseaux hermétiquement fermés, à l'action d'une chaleur médiocre, l'eau disparaît, & l'on voit de la terre à la place, soit par une décomposition des principes de l'eau, soit par une combinaison avec la substance des vaisseaux même.

V. les Mém.
P. 681.





CHIMIE.

SUR LES ESSAIS D'OR.

V. les Mém. p. 377. **L**ES Anciens connoissoient l'art de purifier les Métaux par la fusion avec le plomb ; mais après leur avoir fait subir cette purification , il paroît qu'ils s'occupoient peu de séparer l'argent qui se trouvoit uni en petite quantité avec l'or ; qu'ils ignoroient même que c'est à ce mélange seul qu'ils devoient attribuer les petites différences qu'ils observoient entre ce qu'ils regardoient comme des Or de différente espèce. Chez les Modernes, au contraire, bien loin de regarder l'or allié d'argent comme de l'or pur , mais plus ou moins coloré , la petite portion d'argent qui reste unie à l'or, a été long-temps comptée pour rien : mais depuis que les méthodes d'essayer se sont perfectionnées, que le commerce de l'or & de l'argent s'est étendu , que partagé entre un plus grand nombre d'hommes, il est devenu moins lucratif , on a voulu ne rien négliger.

Cependant, les méthodes d'essayer étoient encore imparfaites il n'y a pas long-temps , & c'est aux travaux de M. Tillet que l'on doit la perfection qu'elles ont acquises : après avoir donné d'abord une méthode certaine de séparer les métaux parfaits des métaux imparfaits , dans plusieurs Mémoires insérés dans le Recueil de l'Académie, années 1760, 1762, 1763 & 1769, il lui restoit pour compléter son Ouvrage, à en donner une de séparer les métaux parfaits l'un de l'autre. Indépendamment de l'intérêt que présente ce phénomène physique de la séparation parfaite, & sans aucune

perte, de deux substances intimément combinées, il résulte de la perfection de ces travaux, une grande utilité politique. Plus le commerce des matières d'or & d'argent s'étendra, plus il sera public & à la portée de tous les hommes; plus aussi les opérations fiscales sur les monnoies deviendront impossibles, plus les spéculations de commerce sur les monnoies deviendront difficiles: or, l'un de ces commerces est utile, puisqu'il tend à satisfaire un besoin plus ou moins réel, & l'autre est nuisible parce qu'il se borne à profiter de l'ignorance ou des préjugés des hommes.

Après avoir placé dans une coupelle un morceau de métal composé d'argent & de métaux imparfaits, on y joint une certaine quantité de plomb; lorsque le mélange est en fusion, on attend le moment où la surface du bouton métallique ne produit plus de vapeurs, on a un bouton d'argent fin, qui est supposé contenir tout l'argent renfermé dans le métal qu'on a voulu purifier, & par conséquent on connoît la quantité d'argent que contient une masse quelconque d'un métal semblable à celui qu'on a essayé; mais le plomb entraîne une partie de l'argent avec lequel on l'a uni, & cette partie dépend de la proportion du plomb employé, de la quantité d'argent que le plomb contenoit lui-même, de la grandeur & de la matière de la coupelle: voilà pourquoi on prescrit la grandeur & la construction de la coupelle, qu'on fixe la quantité de plomb, qu'on n'emploie qu'une espèce de plomb, qu'on peut supposer, sans erreur, ne pas contenir d'argent. Avec ces précautions, un essai bien fait est regardé jusqu'ici comme suffisant dans l'usage ordinaire; cependant, il arrive qu'il reste une petite portion de litharge unie à l'argent, & que le plomb a entraîné dans la coupelle une petite partie d'argent: ces deux quantités peuvent ne pas se compenser. Si donc on veut une exactitude plus grande, il faut tenir l'argent plus long-temps en bain dans la coupelle, y ajouter du plomb à plusieurs reprises; alors le bouton d'argent est aussi pur qu'il peut l'être: mais la quantité que la litharge a entraînée, ne peut plus être négligée;

il faut donc la revivifier, la purifier enfin, & tenir compte du petit bouton d'argent que donne cette nouvelle opération, il faut même en retrancher celui qui se trouvoit dans le plomb qu'on a employé, puisqu'il est très-difficile de se procurer du plomb parfaitement pur. Telle est la méthode pour les essais d'argent, proposée par M. Tillet.

Il restoit quelques nuages sur la méthode d'essayer l'or : dans cette méthode, après avoir séparé de leur alliage les deux métaux parfaits, on les sépare l'un de l'autre par l'opération du départ. Cette opération consiste à mêler à un morceau d'or & d'argent, une quantité d'argent pur, telle qu'après le mélange, le rapport de l'argent à l'or soit à peu-près 2 à 1 : on réduit cette masse en lame, on lui donne la forme d'un cornet, ce cornet se place dans l'eau-forte, & lorsqu'elle cesse d'agir, on fait recuire le cornet qui est supposé alors d'or absolument pur. Des essais faits avec soin, par la même méthode, avec des eaux-fortes de la même force, donnoient des résultats différens, & il falloit démêler la cause de ces variations & les corriger.

M. Tillet imagina de mêler ensemble des quantités déterminées d'or & d'argent, de la pureté desquelles il étoit assuré; d'y unir un peu de cuivre, de traiter ces alliages dont la proportion lui étoit connue, de chercher à séparer l'or & l'argent du cuivre, puis l'or de l'argent, & d'observer dans quelles opérations les résultats de l'expérience différoient de la quantité réelle: il a soumis un grand nombre de fois, aux mêmes opérations répétées, un morceau ainsi allié, tenant compte à chaque fois de la partie de métal parfait entraîné par des coupelles, & presque toujours il a obtenu une quantité de métaux parfaits plus grande qu'elle ne devoit être; enfin, il a vu que dans cette opération, la purification n'étoit point parfaite, que ce défaut ne venoit pas d'une portion de cuivre retenue par l'or, puisqu'on retrouvoit cet excédant lorsqu'on ne traitoit qu'un mélange d'or & d'argent, qu'il falloit l'attribuer à une portion de litharge que l'or retenoit, qu'on parvenoit à l'en séparer par une simple fusion;

que

que le moyen de faire un essai plus juste étoit donc d'employer successivement la quantité de plomb, afin d'entretenir le bouton dans une fusion plus longue; qu'alors, la quantité de fin absorbée par la coupelle, devoit entrer en considération; qu'ensuite il falloit faire fondre ensemble ces deux produits; que cette nouvelle fusion augmenteroit la justesse de l'opération.

Il peut y avoir une autre cause d'erreur, le cornet d'or peut retenir une particule d'argent, & cette erreur seroit d'autant plus fâcheuse si elle étoit considérable, qu'il ne s'agit pas seulement ici d'avoir l'or absolument pur, mais de l'avoir pur & tout entier; & les méthodes de séparation plus rigoureuses que les Chimistes connoissent exposeroient à perdre un peu d'or. Heureusement que lorsque l'opération est bien faite, cette particule d'argent qu'on reconnoît en faisant dissoudre le cornet d'or dans l'eau régale, est trop petite pour être comptée; on peut donc la négliger & regarder comme exact l'essai par l'opération du départ, fait d'après les principes que M. Tillet a exposés.

L'utilité de ces travaux n'en est pas le seul mérite, ils intéressent les Physiciens en leur offrant le phénomène singulier de substances qui, après avoir subi l'action du feu, celle des agens chimiques, s'être mêlées avec d'autres substances, s'être combinées avec des acides, peuvent s'obtenir pures & sans aucune perte. Il montre que la transmutation que l'augmentation de la quantité de métaux parfaits avoit fait soupçonner, n'est pas réelle, qu'elle est dûe tantôt à l'argent qui reste dans le plomb & dont M. Tillet a montré qu'on pouvoit l'épuiser, tantôt à la litharge qui s'unit opiniâtrément à l'or, mais dont M. Tillet donne dans la Méthode le moyen de la séparer.

L'auteur a joint à ce Mémoire la description des fourneaux qu'il a employés dans son travail, des moyens dont il s'est servi pour augmenter ou pour régler l'activité du feu; travail utile aux Chimistes parce que la connoissance & la perfection des instrumens est, dans toutes les Sciences, une partie fondamentale, qui n'est ni la moins importante ni la moins difficile.

Hist. 1776.

D

SUR LE ZINC.

V. les Mém.
p. 563.

M. DE LASSONE examine dans ce Mémoire sur le Zinc, la combinaison de ce demi-métal avec l'acide concret du tartre. Si après avoir dissout du tartre dans de l'eau bouillante on y projette, par petites parties, de la limaille de zinc, elle s'y dissout avec effervescence; sept à huit parties d'acide peuvent en dissoudre parfaitement une de zinc, la liqueur est alors parfaitement claire; en la soumettant à l'évaporation, elle prend une couleur citrine de plus en plus foncée, acquiert une saveur désagréable & métallique, & produit de petits cristaux, les uns distincts, les autres adhérens aux parois du verre & rangés sous la forme de barbes de plumes. Dans les cristaux, la combinaison est parfaite, & telle que les alkalis d'aucune espèce ne peuvent séparer le zinc d'avec le tartre.

Si au lieu d'employer ce procédé, on tente d'unir ensemble le tartre & le zinc, par une longue digestion, avec très-peu d'eau, on obtient une masse gommeuse, un peu transparente, fortement gluante, qui (si on cherche à la dissoudre dans l'eau) produit une liqueur laiteuse. Si on prend des fleurs de zinc, au lieu du zinc en nature, il n'y a ni effervescence ni magma gluant, mais on obtient également par la dissolution une liqueur laiteuse: en filtrant l'une & l'autre de ces dissolutions, on a d'abord une liqueur claire qui est la combinaison du tartre avec le zinc ou avec les fleurs de zinc; mais dans le second cas, la quantité de tartre combiné est très-petite: si on examine ce qui reste, on trouve que c'est dans les deux cas une combinaison très-imparfaite de fleurs de zinc & de tartre: si on cherche à dissoudre ce reste dans du vinaigre, on obtient, lorsqu'on a employé des fleurs de zinc, un tartre peu acide coloré, dont la couleur est plus forte lorsqu'on a employé la limaille de zinc. La liqueur laiteuse, dont nous venons de parler, peut former un collyre, utile dans les mêmes cas que les préparations de tutie, & même plus efficace; M. de Lassone en a fait plusieurs essais heureux.

M É M O I R E

Sur un moyen nouveau de faire avec exactitude, le départ d'un grand nombre d'Essais d'Or à différens titres, & d'appliquer dans le même temps cette opération à tous ces Essais réunis dans un seul matras.

Par M. TILLET.

QUELQU'APPLICATION qu'on donnât à l'étude d'un Art, 21 Novemb.
1778. il seroit difficile de le conduire, par la théorie seule, à toute la perfection dont il est susceptible. Les principes généraux tirés des Sciences exactes, & les connoissances puisées dans la saine Physique, étoient nécessaires sans doute pour guider d'abord les Artistes dans la route qu'ils se propoient de suivre, pour leur épargner des recherches pénibles, les garantir de celles qui seroient infructueuses, & leur mettre, pour ainsi dire, dans la main tout ce qui devoit concourir à l'exécution prompte de leurs travaux. Mais il y a des lumières en ce genre, qui semblent ne sortir que de l'Art même exercé avec une attention suivie, & dans lequel on est plus occupé de l'exactitude, qui en fait le mérite essentiel, que des soins qu'il exige pour que cette exactitude ait lieu.

Les procédés ordinaires qu'on y emploie, d'après une théorie éclairée & une longue pratique, suffisent bien en général pour donner au travail un certain degré de perfection; mais dès qu'on veut n'y laisser rien à désirer, il est rare qu'on y réussisse, en se bornant aux procédés ordinaires; il faut que le point même de précision auquel on s'efforce d'atteindre, fournisse l'idée de nouveaux moyens capables de conduire à ce degré de précision; & c'est par l'emploi de ces moyens, nés pour ainsi dire, d'un travail réfléchi, assortis aux opérations qui en dépendent, réduits à leur plus grande simplicité

Mém. 1778.

S ff

& reconnus certains par des épreuves multipliées, qu'on faisoit enfin le but qu'on s'étoit proposé, & que par une méthode sûre on y revient sans cesse avec un succès égal.

S'il y a un Art, qui par les difficultés qu'il présente, quoique très-simple en apparence, & par l'importance de son objet, mérite l'attention des Physiciens, & des recherches de leur part capables de le perfectionner, c'est sans doute celui des Essais d'or & d'argent. Les différentes opérations en effet qui constituent cet Art intéressant, ne sont jamais appliquées qu'à de très-petites portions de l'un ou de l'autre de ces métaux; elles sont encore subdivisées, à la faveur d'un poids fictif, & pour la base d'un calcul particulier, en une quantité considérable de parties qui échappent aux yeux, & qui, autant par leur extrême ténuité, que par les épreuves violentes qu'on leur fait subir, donnent lieu souvent à des erreurs, dont un Essayeur exact n'est pas toujours sûr de se garantir.

C'est cependant d'après des opérations si délicates, & livrées quelquefois à des Artistes peu intelligens, que toutes les Nations s'accordent à reconnoître la valeur intrinsèque des matières d'or & d'argent; que la quantité immense de ces deux métaux qui est répandue dans le commerce, y a un prix déterminé; & que les monnoies des Souverains, fixées par des loix à un titre plus ou moins haut, doivent représenter dans la main de leurs peuples toute la valeur réelle que ces Princes y ont annoncée.

Les difficultés attachées aux Essais d'or & d'argent, & les variations qui en sont les suites assez ordinaires, ont toujours engagé les Souverains à modifier les loix qu'ils ont données, tant pour la fabrication de leurs monnoies, que pour les ouvrages d'orfèvrerie, & à ne pas exiger à la rigueur, que le titre des matières d'or & d'argent, relatif à ces deux sortes de travaux, y fût maintenu dans toute l'étendue que leurs loix présentoient: ils ont permis aux Directeurs des Monnoies de tenir les espèces un peu au-dessous du titre auquel elles étoient réputées; & ce léger affoiblissement avoit un terme

limité. La même permission s'est étendue de tout temps au titre des ouvrages en tout genre, qui sortoient des mains des Orfèvres; & cet affoiblissement fixe sur le titre, a été désigné sous le nom de *remède de loi*, pour le distinguer, quant aux monnoies seulement, de celui qui regardoit le poids prescrit pour chaque espèce d'or & d'argent, & qu'on nommoit par cette raison, *remède de poids*.

Mais ce qui avoit été établi par de justes motifs, & dans la vue de laisser aux Essayeurs assez d'étendue sur le titre, entre le point fixé par la loi & le dernier terme de l'affoiblissement, pour qu'ils ne sortissent pas de ces limites, malgré les variations qui auroient pu se trouver dans leurs essais; ces précautions sages des Législateurs sont devenues aujourd'hui presque inutiles; la plus grande partie du *remède de loi*, sur les espèces d'or & d'argent, & la totalité sur certaines d'entre elles, a été absorbée insensiblement par des causes qu'il seroit superflu de développer ici. D'un autre côté, il reste si peu de traces de ce remède de loi sur tous les ouvrages d'orfèvrerie, qu'il semble aujourd'hui que le dernier terme de l'affoiblissement de leur titre, autorisé par la loi, soit le titre plein fixé pour ces ouvrages, & établi de tout temps pour y être maintenu en entier.

Dès-lors il aisé de sentir que l'opération des Essayeurs ne porte plus que sur un point très-délicat; qu'ils peuvent, par le plus léger écart, assigner à des matières déjà mises en œuvre, ou même entièrement finies, un titre inférieur au remède de loi, & rendre par-là inutiles tous les frais d'un travail de ce genre, qui ne doit subsister qu'avec les marques authentiques du titre exact des matières d'or ou d'argent auxquelles il a été appliqué.

Si la marche de l'art des Essais eût été aussi rapide, pour l'exactitude des opérations, que celle de l'emploi abusif du remède de loi dans le titre des matières, il ne seroit pas résulté de cet abus de la loi, des inconvéniens aussi sensibles que ceux dont je suis témoin tous les jours; & tandis que l'esprit d'intérêt auroit été attentif à profiter de tout ce remède, il y auroit eu

peu de risque à le faire par l'intelligence des Essayeurs; mais cette ressource ménagée utilement pour une opération d'où il peut naître des erreurs importantes, ne subsiste presque plus aujourd'hui, comme je l'ai fait observer, pendant que l'art des Essais n'a fait que des progrès très-lents, que les causes d'erreurs ne sont pas totalement écartées, & que les essais d'or sur-tout, fondés sur des principes assez certains, tiennent encore à des manipulations, qui, quoique bonnes en elles-mêmes, ne conduisent pas à la précision d'une manière constante, sans que les Essayeurs puissent toujours s'apercevoir des causes d'incertitude attachées à leurs procédés.

Ces réflexions, & le désir de leur être utile, m'ont engagé à faire de nouvelles recherches sur ce sujet, aussi piquant par lui-même, qu'il est intéressant pour le commerce. Mon dessein n'est point ici de parler des essais d'argent, dont il a été question dans plusieurs Mémoires que j'ai soumis aux lumières de l'Académie, & qui font partie de son Recueil: je ne m'attacherai qu'à ce qui concerne les essais d'or, & principalement à l'opération de leur départ, qui est l'article essentiel, & d'où il naît plus souvent des incertitudes, que de l'opération de la coupelle, parce que celle-ci n'est destinée proprement qu'au mélange des matières, & à la combinaison intime qu'elles exigent pour être départies.

Quoique la méthode ordinaire d'essayer les matières d'or, soit connue de tous les Chimistes, je crois cependant devoir la rappeler ici en peu de mots, afin qu'on juge mieux, & des inconvéniens dont elle n'est pas toujours à l'abri, & des avantages que m'a paru avoir celle que je propose.

Lorsqu'on a tiré de la matière d'or, dont on veut faire l'essai, une petite portion parfaitement égale en pesanteur au poids principal de la semelle d'or, on y joint une quantité d'argent fin, réglée sur le titre auquel on présume qu'est la matière d'or, & qui décroît graduellement, à mesure que ce titre est plus bas: cet argent doit être absolument dépouillé d'or; ou s'il en contient quelques parties, elles doivent être bien connues: cet or & cet argent, enveloppés dans du

papier, sont portés à la coupelle, où il se fait par l'intermède d'une quantité de plomb proportionnée aussi au titre de la matière d'or, un premier affinage de cette matière, & surtout le mélange complet de l'or & de l'argent qu'on a pour but d'opérer. On pourroit se dispenser de cet affinage préliminaire, en fondant ces deux métaux dans un petit creuset ou dans une coupelle, sans addition de plomb, à la faveur d'un fourneau d'essais qui, construit sur les principes de celui dont je me sers, donneroit à volonté une très-grande chaleur (a). On obtiendrait encore cette fusion, au feu de lampe des Emailleurs, dirigé sur le bassin d'une coupelle neuve, ou sur un charbon plat, à la surface duquel on auroit creusé un petit bassin (b). Le dissolvant, en effet, qui doit enlever à l'or tout l'argent qu'on y a joint, a la même action sur le cuivre, & doit laisser ce premier métal dans toute sa pureté, soit qu'on l'ait d'abord dépouillé du cuivre, soit que tout son alliage lui soit resté. Cependant le mélange de l'or & de l'argent par la voie de la coupelle dans le fourneau d'essais, a des avantages qui doivent le faire préférer à celui qu'on obtiendrait au feu de lampe des Émailleurs : mais il n'entre pas dans mon dessein de donner ici les raisons de cette préférence; il suffit que j'y expose à cet égard les deux procédés que l'usage a introduits.

Après que l'or & l'argent réunis dans la coupelle, ont subi l'action du plomb, & que celui-ci, réduit en litharge, s'est imbibé dans la coupelle, il reste dans le milieu du bassin un bouton composé des deux métaux précieux, & portés, à peu de chose près, dans le mélange exact qui s'en est fait, à leur pureté respective. Ce bouton devant être attaqué de toutes parts, criblé, pour ainsi dire, par l'esprit de nitre, & ne pouvant l'être qu'autant qu'il présente une très-grande surface, est aplati sous le marteau, recuit à plu-

(a) La description de ce fourneau, & les planches gravées qui en présentent tous les détails, se trouvent dans un Mémoire qui fait partie du

Recueil de l'Académie des Sciences, pour l'année 1776.

(b) C'est le procédé qui est en usage au Bureau des Orfèvres de Paris.

fieurs reprises, & réduit enfin en une lame mince d'une égale épaisseur; on obtient parfaitement & avec facilité, cet avantage par le moyen d'un laminoir: cette lame, à laquelle on donne la plus grande souplesse par un dernier recuit, est roulée ensuite sur elle-même autour d'un petit cylindre d'une ou deux lignes de diamètre, & prend en cet état le nom de *cornet*, dont il faut faire le départ.

Lorsqu'on a mis ce cornet dans un petit matras, on y verse d'abord de l'eau-forte un peu affoiblie, afin qu'elle n'attaque le cornet que modérément, & le laisse subsister en entier: on place le matras sur des charbons rouges, mais un peu éteints; & quand on remarque que l'eau-forte, après avoir bouilli pendant quelque temps, est devenue claire, ne jette plus que de grosses bulles, & paroît ne plus agir sur le cornet, on ôte le matras de dessus le feu, on décante l'eau-forte qui a produit son effet, on y en verse de nouvelle, mais qui a toute sa force; on remet le matras sur le feu, & on porte à cette seconde opération les mêmes attentions qu'on a données à la première: l'effet de cette eau-forte pure paroissant fini, on la décante aussitôt; on laisse un peu refroidir le matras, on y verse ensuite à plusieurs reprises de l'eau de rivière, pour laver parfaitement le cornet d'or, & lorsque cette eau y a toute sa transparence, on présente un petit creuset à l'embouchure du matras, & on renverse le matras même sur le fond de ce petit creuset, en l'y soutenant légèrement & en ligne perpendiculaire; une partie de l'eau contenue dans le matras se répand dans le creuset; le cornet d'or y descend doucement avec elle, & s'y repose sans avoir éprouvé de choc, qui quelque foible qu'il fût, seroit capable de le briser, parce qu'il a perdu toute sa consistance, en perdant l'argent qui faisoit corps avec lui; le cornet une fois sorti du matras sans accident, il faut dégager avec dextérité le bout du col de ce même matras de l'intérieur du creuset, en évitant avec soin que la grande quantité d'eau qu'il contient encore ne tombe avec force sur le cornet, qui pourroit être brisé par cette chute, & perdre quelques-unes

de ses parties par l'eau surabondante qui se seroit précipitée dans le creuset. Le cornet d'or se trouvant bien conservé dans la petite quantité d'eau qui est restée au fond du creuset, il ne s'agit plus que de la faire écouler lentement, en inclinant un peu le creuset, & en facilitant avec le doigt l'écoulement de l'eau, avec la précaution sur-tout de ne pas toucher au cornet qui s'applique de lui-même, par son état de mollesse, aux parois intérieures du creuset, & qui n'exige plus qu'un recuit pour que l'opération soit terminée : on le lui donne bientôt en mettant le creuset qui le contient, & qu'on a recouvert entre des charbons ardents, où il ne tarde pas à rougir. Le creuset retiré du feu & découvert, présente le cornet d'or dans toute sa beauté, rétréci dans tous les sens de près d'un tiers, & quoiqu'un peu sonore, n'ayant qu'une consistance médiocre : s'il s'est détaché quelques parties de ce cornet qu'on n'ait pas aperçues avant qu'il fût recuit, elles deviennent sensibles dans le creuset par leur couleur, & réunies avec soin au cornet d'or, elles concourent à l'établissement de son poids.

Les détails dans lesquels on verra qu'il étoit nécessaire que j'entrasse sur la méthode ordinaire d'essayer les matières d'or, & principalement sur la partie de cette opération qui concerne le départ du cornet ; ces détails commencent à donner une idée des précautions qu'exige ce point particulier des essais d'or, des difficultés qu'il offre pour la précision, & des risques que les Essayeurs y courent de tomber dans quelque erreur. Il convenoit d'autant mieux de présenter ici les détails relatifs au départ du cornet, qu'en adoptant la méthode nouvelle que je vais proposer, il y aura beaucoup moins de précautions à prendre, moins de difficultés à vaincre, & qu'on obtiendra dans ce travail toute la certitude qu'il est possible d'y espérer : on aura lieu encore de remarquer dans ce procédé nouveau, des avantages qui s'y trouvent comme attachés naturellement, & dont les Essayeurs, très-occupés, sentiront tout le prix.

L'Académie peut se rappeler que dans les dernières expé-

riences dont je lui ai rendu compte sur un sujet lié par bien des endroits, à celui que je traite dans ce moment, je me suis fait un devoir de n'établir aucun résultat que d'après des matières d'or & d'argent portées à leur dernier point de pureté, mélangées dans des proportions connues, & devant reparoître après les épreuves auxquelles je les avois soumises dans la quantité juste des unes & des autres que j'avois d'abord employée. Avec cette méthode décisive, j'ai pu compter sur les conséquences que j'ai tirées; & c'est à la lumière constante, fournie par le même principe, que j'ai fait des recherches sur la manière la plus certaine de procéder aux essais d'or, en m'appliquant aussi à simplifier cette opération.

Je m'occupois depuis long-temps du moyen qu'il y auroit, dans le départ, de joindre à des cornets d'or appartenans à des matières dont on ignorerait le titre, d'autres cornets qui contiennent une quantité d'or fin bien déterminée, & qui fussent associés aux premiers pour toutes les épreuves qu'ils auroient à subir. J'avois réfléchi inutilement à la forme qu'il auroit été nécessaire de donner au matras, pour que l'action d'une même quantité d'esprit de nitre se portât dans le même instant, avec une égale force & pendant la même durée de temps, sur les cornets dont la partie en or seroit connue d'un Essayeur, & sur ceux où il ne la connoitroit pas. Si les cornets, après que l'esprit de nitre a produit sur eux tout son effet, n'étoient pas réduits à un état de mollesse & d'affaïfement, qui quelquefois les tient fortement appliqués au fond du matras, & les expose à être brisés par le seul bouillonnement de l'esprit de nitre, on auroit pu, avant que d'en faire le départ, y imprimer quelque marque propre à les désigner, & qui, quoiqu'un peu altérée au sortir du recuit, auroit suffi cependant pour qu'on les eût distingués: mais deux cornets dans le même matras, après l'effet réitéré de l'esprit de nitre, se colleroient infailliblement l'un à l'autre, & ne pourroient plus être désunis, sur-tout après le recuit qu'on seroit contraint de leur donner dans l'état même d'adhésion où ils se seroient trouvés au sortir du matras: d'ailleurs si quelques parcelles de
l'un

l'un ou de l'autre de ces cornets, ou même de tous les deux, s'en étoient séparées, il en résulteroit une incertitude, pour juger duquel des deux cornets elles dépendroient; à moins qu'en pesant la totalité, & défalquant la quantité d'or connue d'un des cornets, on ne jugeât de celle que doit contenir le cornet qui étoit d'abord inconnu; & encore, avec cette dernière ressource, resteroit-il de l'incertitude, puisqu'on ne sauroit pas si le départ auroit été complet: une connoissance bien positive sur ce point essentiel, & dont j'étois spécialement occupé, ne pouvant être procurée que par un cornet d'or isolé, qui, après le départ, représente la quantité précise d'or fin qu'on y a fait entrer.

Je n'avois donc encore rien imaginé dont j'attendisse du succès, soit pour la construction particulière du vase où les cornets auroient pu être départis en commun, mais isolés les uns des autres, & sortir aussi du vase séparément, soit pour empêcher l'adhérence de ces mêmes cornets, en employant les matras ordinaires, lorsqu'il se présenta à mon esprit un moyen simple qui naissoit de la chose même, & que j'avois sans cesse sous la main.

L'acide nitreux pur ne dissout point l'or; ce métal précieux garantit même, jusqu'à un certain point, de l'action de cet acide les autres métaux avec lesquels il est allié, & que l'esprit de nitre attaque le plus violemment. L'or, dès ce moment peut devenir comme l'enveloppe naturelle des corps qu'on a dessein de soustraire à l'action de cet acide, ou qu'on veut tenir isolés les uns des autres en les y laissant exposés. Je sentis en conséquence que je pourrois réussir dans mon projet, en renfermant chaque cornet d'essai dans une espèce de petit étui d'or, où il y eût quelques ouvertures par lesquelles l'esprit de nitre eût un accès facile, & qui cependant ne fussent pas assez grandes pour que les cornets pussent sortir.

Avant que de donner à ces étuis toute la perfection dont ils sont devenus susceptibles, je me hâtai de les former de la manière la plus simple, & propre à me faire juger sur le champ de l'avantage que j'en pourrois retirer. Je réduisis un

morceau d'or fin en une lame très-mince, & à laquelle j'évitai de donner un recuit, afin qu'elle conservât un peu de ressort; j'en tirai une petite plaque à peu-près quarrée, & large de neuf à dix lignes; je ménageai à chacun de deux des côtés opposés de cette plaque, & dans le milieu de ces côtés une petite lame de la largeur d'une ligne & de trois de longueur; je roulai le corps de la plaque sur un cylindre de trois lignes ou à peu-près de diamètre; je relevai une des lames, qui n'étoit qu'un prolongement de la plaque, sur l'ouverture du petit tuyau qui en résulta, & à laquelle cette lame répondoit; je mis dans ce tuyau un cornet d'essai, dont le titre m'étoit connu; & ayant relevé ensuite la seconde lame sur l'ouverture par laquelle je l'avois introduit, j'eus un étui assez bien fermé pour que le cornet n'en sortît pas, & assez ouvert pour que l'esprit de nitre pût attaquer de toutes parts ce cornet; je le mis ainsi enveloppé dans un matras, & je procédai au départ ordinaire, en le faisant subir en même temps à un autre cornet d'essai mis à nu dans un second matras, & d'un titre égal à celui que l'étui renfermoit. Lorsque l'esprit de nitre eut produit tout son effet, & que je l'eus décanté des deux matras, j'y versai, à plusieurs reprises, de l'eau de rivière, & je lavai avec soin les cornets, en laissant dans son matras celui que l'étui contenoit, comme il étoit nécessaire d'y laisser celui dont le départ avoit été fait à nu: lorsqu'ils eurent été lavés suffisamment, je fis descendre l'étui dans ma main; je baissai une de ses petites lames; je le plongeai ensuite, en l'inclinant un peu, dans un petit creuset rempli d'eau; le cornet sortit de l'étui; & n'ayant pu éprouver par-là le moindre choc, il se reposa bien entier dans le fond du creuset. Je donnai à l'autre cornet d'essai toute l'attention ordinaire pour le faire tomber, sans accident, dans un creuset; & l'un & l'autre, qui me parurent de la même beauté après le recuit, ayant été portés à la balance, se trouvèrent d'un poids égal.

Le succès de cette expérience ne me laissa aucun doute sur l'avantage que je pouvois tirer de l'emploi de pareils étuis pour acquérir la certitude d'un départ complet, & juger

sûrement du titre d'une matière d'or qu'on ne connoîtroit pas, en associant les essais qu'on en feroit avec celui d'une matière qu'on auroit composée soi-même, ou dont le titre seroit devenu constant par des épreuves multipliées. Desirant de répéter cette expérience, en employant plusieurs étuis dans un matras seul, je commençai par les rendre un peu plus solides que n'étoit celui dont je viens de parler: au lieu de deux lames dépendantes de l'étui même dont il falloit qu'une fût tantôt baissée, pour que le cornet fût introduit, tantôt relevée pour qu'il fût maintenu dans l'étui, & ensuite baissée une seconde fois, afin que le cornet en sortît, je ne fis dépendre du corps de l'étui qu'une seule lame qui restoit toujours relevée sur l'ouverture à laquelle elle répondoit, & j'adaptai sur l'ouverture opposée une virole d'or qui portoit elle-même une lame toujours relevée, qui embrassoit étroitement le bout de l'étui, qu'on pouvoit cependant ôter ou remettre à volonté, & qui par conséquent, lorsqu'elle étoit en place, ne laissoit point d'issue au cornet.

Ce fut en faisant usage de ces étuis, dont je ne courois plus le risque de rompre une des lames, par les plis & replis qu'elle auroit éprouvés souvent, si je ne les eusse pas évités par le secours d'une virole; ce fut, dis-je, en les employant pour plusieurs cornets, mis tout-à-la-fois dans un même matras, & exposés ensemble à l'action du même esprit de nitre, que je répétai l'expérience dont j'ai rendu compte plus haut, pour reconnoître les différens titres des matières d'or que j'avois moi-même alliées, & qui, par cette précaution décisive pour les résultats, devoient m'avertir infailliblement de l'exactitude ou de l'imperfection du départ. Mais ces nouvelles expériences confirmèrent la première; & chacun des cornets, au sortir de son étui, contenoit précisément la quantité d'or fin que j'y avois employée. A mesure que l'on tire de l'utilité d'un moyen, on sent mieux jusqu'où elle doit s'étendre; parce que l'objet auquel on l'applique est considéré alors avec plus d'attention, sous des faces différentes, & avertit de toute la perfection dont il est susceptible.

Quoique j'eusse réussi, dans mes premières expériences, en employant les étuis d'or tels que je les ai décrits, je sentis cependant qu'il y avoit des changemens avantageux à y faire pour les cas, rares il est vrai, où il se détacheroit quelques parcelles des cornets contenus dans ces étuis, & où l'exactitude demanderoit qu'elles n'en sortissent pas, afin que réunies au cornet après le recuit, elles concourussent à l'établissement juste de son poids. Si en effet ces parcelles s'étoient une fois échappées de l'étui, à la faveur de l'ouverture trop facile de ses deux extrémités, & s'étoient répandues, soit sur les autres étuis, soit dans le fond du matras, on ne sauroit point auquel des cornets elles appartiendroient, à moins qu'on ne fût instruit auparavant de la quantité d'or fin que chacun d'eux devoit contenir, & qu'on n'eût déterminé leur poids respectif; mais en supposant qu'on opérât sur des matières inconnues, l'attribution juste de ces parcelles à l'un ou l'autre de ces cornets, deviendroit presque impossible, & jetteroit une incertitude bien fondée sur le véritable titre des matières auxquelles plusieurs cornets départis dans un même matras seroient relatifs.

Je donnai donc à ces étuis une forme nouvelle, qui en même temps qu'elle laissoit un accès suffisant à l'esprit de nitre pour y attaquer les cornets, mettoit une petite barrière à l'extrémité de ces étuis, que des parcelles détachées de ces cornets ne pouvoient pas franchir. Je ne réservai plus de lame à un des côtés de la plaque qui devoit former le corps de l'étui: roulé sur le cylindre, il n'étoit plus qu'un tuyau simple, dont les deux extrémités étoient entièrement ouvertes, & où il y avoit un peu de jour dans toute la longueur du tuyau, entre les bords des deux côtés de la plaque qui se joignoient, à cause du ressort que je lui avois conservé; mais ce jour disparoissoit pour peu qu'on pressât ce tuyau avec les doigts, & il ne subsistoit qu'en partie lorsque ce même tuyau étoit maintenu par les deux viroles amovibles dont il me reste à parler: au lieu d'y réserver une lame comme dans celles des étuis précédens, & de profiter simplement de leur

ressort pour leur faire embrasser étroitement l'extrémité des étuis, je fis souder ces viroles d'or fin avec de l'or à 20 karats; je les couvris d'un côté par une petite plaque d'or qu'on y souda également, & dans le milieu de laquelle on perça un trou de trois quarts de ligne ou environ de diamètre; en comprimant un peu le corps de l'étui, j'en faisois entrer sans peine les extrémités dans les viroles; & celles-ci les resserroient étroitement à la faveur du ressort dont le corps de l'étui jouissoit: on voit alors que par cette dernière forme que je donnai à ces étuis, il n'y avoit d'entrée pour l'esprit de nitre, que celle du petit trou pratiqué à chacune des viroles, & celle que lui laissoit encore le très-petit jour dont je viens de parler, lequel subsistoit sur la longueur de l'étui & dans toute la partie que les viroles ne recouvroient pas: on remarque en outre, qu'au moyen de la petite plaque soudée à chacune des viroles, & appliquée à chaque ouverture principale de l'étui, il s'y trouvoit intérieurement une bordure de plus d'une ligne de hauteur, propre à empêcher que de petites portions d'un cornet qui s'en seroient détachées, ne fortissent de l'étui, & à y conserver par conséquent toute la partie d'or pur, dépendante de la matière de l'Essai.

Il sembleroit d'abord que le peu d'ouverture que j'ai laissée à ces derniers étuis, ne seroit pas suffisante pour que l'esprit de nitre y attaquât les cornets de toutes parts, & y produisît aussi-bien son effet que sur les cornets qu'on départit à nu: mais l'expérience m'a prouvé que ce peu d'ouverture ne mettoit aucun obstacle à toute l'action de l'esprit de nitre, puisque je le voyois, pendant son ébullition, traverser les étuis librement, former des jets continuels par les petits trous pratiqués à leurs extrémités, & que, dans les épreuves pour lesquelles j'ai employé plusieurs de ces étuis dans un seul matras, j'ai obtenu les résultats que j'attendois. Si en faisant usage de ces étuis, on attend que les cornets qu'on en a tirés soient recuits pour juger, en les mettant dans la balance, de l'exactitude de l'opération, on courra risque quelquefois de trouver les cornets un peu plus pesans qu'ils ne devroient

être, soit parce que l'eau-forte dont on s'est servi n'avoit pas assez d'activité, soit parce qu'on ne l'a pas laissé bouillir assez long-temps; cet inconvénient ne tient en rien à l'usage des étuis, & a lieu tous les jours dans la méthode ordinaire; mais un avantage que ne peut pas avoir cette méthode, & qui est attaché à l'emploi des étuis, c'est qu'on n'a pas besoin de tirer du matras tous les étuis qu'il contient, pour connoître si le départ est complet; il suffit d'en ôter un seul, en laissant tous les autres dans l'esprit de nitre, jusqu'à ce que le cornet de celui-là, après avoir été lavé & recuit, ait averti du point auquel a été porté le départ; & voici la manière simple, dont je profite de cet avantage qui conduit l'opération à un point d'exactitude, dont la méthode ordinaire n'est pas susceptible. Un de mes étuis a un petit anneau d'or auquel tient aussi un fil d'or, au moyen duquel je plonge l'étui dans l'esprit de nitre contenu dans le matras, au milieu des autres étuis destinés pour le départ; ce fil d'or, qui excède d'un pouce ou deux le col du matras, me rend toujours le maître d'en faire sortir l'étui auquel il aboutit; ce guide sûr de mon opération, contient toujours un cornet, dont la partie en or fin m'est connue: sorti une fois du matras, il m'instruit fidèlement de l'état où sont tous les autres cornets qu'il vient de quitter, & me sert de règle certaine, soit pour regarder le départ comme fini, soit pour le rendre complet, s'il n'est pas absolument terminé. Il seroit prudent même, d'après ce que je viens d'exposer, dans des occasions où l'on auroit à départir une grande quantité de cornets, d'avoir un double guide, dont l'un donneroit le premier avertissement sur le point où en seroit l'opération; & l'autre, si elle n'étoit pas finie, instruiroit en second lieu de l'effet du moyen qu'on auroit employé pour la rendre complète. On seroit bien dédommagé de ce léger surcroît de travail par la certitude du titre de plusieurs matières qu'on auroit essayées, & pour lesquelles, en suivant la méthode ordinaire, on auroit employé plus de temps, fait plus de frais, pris plus de peine, avec le risque souvent de revenir

à de nouveaux Essais des mêmes matières, & toujours avec une sorte d'incertitude d'en avoir déterminé le véritable titre.

J'ai dit que les cornets d'essais, après le départ, & renfermés encore dans leur étui, étoient plongés dans un petit creuset rempli d'eau; que par-là ils se dégageoient facilement de l'étui, & se reposoient sur le fond du creuset où ils étoient ensuite recuits, sans avoir éprouvé d'accidens. Quoique la méthode ordinaire ne présente pas autant d'avantage pour conserver les cornets en entier, puisqu'on est obligé, en la suivant, de faire précipiter ces cornets du fond du matras, dont le col est assez long, dans un creuset où il peut être entamé par le moindre choc; j'ai senti cependant qu'il seroit utile pour la facilité du travail, pour éviter sur-tout la confusion dans un grand nombre de cornets auxquels il faudroit donner le recuit, & qui demanderoient chacun leur creuset particulier, de procéder à cette dernière opération, sans déranger les cornets, & en faisant subir le recuit aux étuis même qui les contiendroient. Mes premières expériences à cet égard, eurent lieu sur des étuis d'or fin: je m'aperçus d'un inconvénient qui tenoit à l'emploi des étuis de cette espèce: les cornets qui, comme je l'ai dit, sont d'une grande mollesse, après le départ, & qu'on a humectés par des lotions répétées, s'appliquent sur la surface intérieure des étuis; quoiqu'ils tendent à se resserrer sur eux-mêmes, à mesure qu'ils se recuisent, cependant il y a des endroits par lesquels ils portent nécessairement sur l'étui, & y sont très-adhérens; lorsque celui-ci commence à rougir, le cornet qu'il renferme éprouve le même effet; & comme je leur donnois un recuit assez fort qui ouvroit leurs pores réciproques, ils se soudoient, pour ainsi dire, l'un à l'autre, au point de contact, & ne pouvoient être séparés qu'aux dépens de quelques parties du cornet, qui restoit unies à l'étui, & que je ne pouvois plus en détacher.

Ainsi j'abandonnai les étuis d'or fin pour être exposés au recuit avec les cornets qui auroient subi le départ dans ces mêmes étuis; je fis de nouvelles épreuves à ce sujet avec des

étuis d'or rouge, qui, comme on fait, est allié sur le pied de cinq sixièmes d'or fin, & d'un sixième de cuivre de rosette; j'éprouvai le même inconvénient: je ne réussis pas mieux en employant des étuis d'or vert, dans la composition duquel j'avois fait entrer trois quarts d'or pur & un quart d'argent fin. Ce défaut de succès ne me rebuta point: je ne me dissimulois pas que le procédé nouveau que j'avois imaginé, perdrait quelque chose de l'utilité que j'y voyois attachée, de l'agrément même qu'il y auroit à l'employer, si je ne parvenois pas au point particulier dont il s'agit ici, & que je cherchois avec une sorte d'obstination. Je réfléchis enfin que l'or gris dans lequel il entre un sixième de fer & cinq sixièmes d'or pur, pourroit être favorable à mon dessein, parce que la portion de fer qui s'y trouve mêlée, présente un obstacle naturel à l'effet que j'avois intérêt d'éviter. Je m'empressai donc de faire des étuis d'or gris; de les employer dans le départ de plusieurs cornets, & de les exposer à un fort recuit avec les cornets même qui y avoient été départis. Lorsque l'opération fut finie, j'eus le plaisir d'entendre, en agitant un peu ces étuis avant de les ouvrir, que les cornets s'y remuoient, comme le fait une amande sèche dans la coque; & le poids des cornets, tel précisément que je l'attendois, me rendit certain qu'aucune partie ne s'en étoit détachée.

Outre la grande utilité que j'ai tirée des étuis d'or gris, pour l'accélération & la simplicité du travail, j'ai reconnu dans ce métal composé, un avantage relatif aux étuis même, & à la consistance dont ils ont besoin pour bien conserver leur forme, après des recuits multipliés. L'or gris est très-dur, & a beaucoup de ressort; on vient à bout cependant de le bien laminer au sortir de la fonte, & de le réduire à très-peu d'épaisseur, sans qu'il soit nécessaire de le recuire à mesure qu'il s'écrouit: il paroît même, d'après l'expérience que j'en ai faite plusieurs fois, qu'un recuit poussé jusqu'au blanc, ne produit sur lui que peu d'effet, puisqu'une épreuve aussi forte ne lui ôte presque rien de son ressort. Dès-lors on voit que l'or gris est très-propre à devenir la matière des étuis, indépendamment

indépendamment de l'avantage précieux qu'il leur donne d'un autre côté, & que l'or, soit pur, soit allié avec d'autres métaux que le fer, ne pourroit pas leur procurer. En supposant en effet que les cornets d'Essais ne fussent pas restés adhérens aux parois intérieures des étuis d'or, que la matière de ceux-ci fût pure ou non, & quel que fût le métal qu'on y eût employé comme alliage, il est certain que les étuis d'or fin, qui d'abord auroient eu un peu de ressort, le perdroient totalement, après un recuit, & reviendroient à un état de souplesse, dont les suites nécessaires seroient une trop grande aisance dans les viroles pour ferrer les extrémités de l'étui, & s'y maintenir elles-mêmes, lorsqu'on les feroit servir de nouveau, & à l'opération du départ, & à celle du recuit. Le même inconvénient auroit lieu à l'égard des étuis composés d'or & d'argent fins; & si l'or rouge ne perdoit pas absolument, par le recuit, une certaine roideur qu'il tient de sa composition, au moins seroit-elle sensiblement diminuée, & résulteroit-il un peu de relâchement dans les étuis, dont cet or allié au cuivre auroit été la matière; au lieu que la dureté particulière à l'or gris maintient, malgré le recuit, un étui formé de ce métal dans tout le ressort qui lui est propre, empêche le relâchement, au moins sensible, des viroles qui en dépendent, & rend cet étui, aussi capable de résister à une longue suite d'épreuves qu'il a été propre à la première pour laquelle on l'a employé.

Après tous les détails dans lesquels je viens d'entrer, afin que l'Académie, instruite de mes recherches, dans l'ordre où je les ai faites, juge mieux du degré de confiance que mes expériences peuvent mériter, & adopte les conséquences que j'en tire, si elles lui paroissent bien fondées, il ne me reste plus qu'à rapprocher la méthode ordinaire d'essayer les matières d'or de celle que je propose; les avantages de la dernière n'en seront que plus frappans, s'ils sont tels aux yeux de l'Académie que je les ai considérés moi-même dans le succès de mes opérations; ou bien, par la comparaison de ces deux méthodes, on verra, au contraire, dans celle que

toutes les Nations suivent aujourd'hui, des raisons de la conserver, sur lesquelles j'ai pu être distrait, comme occupé trop fortement de celle que je desirerois d'y substituer.

La quantité d'argent nécessaire pour le départ des Essais d'or, le mélange de ces métaux dans la coupelle, par le moyen d'une quantité convenable de plomb, la réduction du bouton d'Essai qui en résulte, en une lame mince dont on forme enfin un cornet; tous ces procédés sont communs à l'une & à l'autre méthode, & leur différence n'a lieu que lorsqu'il s'agit du départ. Comme celle qui a été l'objet de mes expériences, pourra devenir très-utile à ceux principalement qui auront un grand nombre d'Essais d'or à faire à la fois, aux Gardes-orfèvres de Paris, par exemple, dont le travail est journalier & assez considérable, je supposerai qu'il sera question d'essayer quinze ou vingt matières d'or différentes, dont on ignorera le titre, & de départir tout-à-la-fois un nombre pareil de cornets.

L'usage de ces Gardes-orfèvres, dont je vais représenter le travail, est, comme on sent bien, d'employer autant de matras qu'il y a de cornets dont il faut faire le départ; ces matras n'ont aucune marque distinctive qui établisse une relation entre les cornets qui s'y trouvent contenus & les matières d'or auxquelles ils appartiennent; mais ces Gardes-orfèvres évitent le danger de confondre ces matras par une précaution que voici, & qui demande une explication. Les pièces ébauchées de bijouterie que les Orfèvres envoient à leur Bureau pour y être essayées, & recevoir la marque, si elles se trouvent au titre prescrit, sont contenues dans des sacs qui portent le nom de ceux à qui ils appartiennent: on tire un échantillon de chacune de ces pièces qu'on met dans un petit bassin de cuivre avec le nom du propriétaire du sac; ces échantillons plus ou moins nombreux, suivant la quantité des pièces, deviennent la matière de l'essai; & comme il est rare qu'ils soient tous employés, ceux qui ne l'ont pas été restent dans le bassin avec le nom du propriétaire, pour servir en cas de besoin, à des reprises d'Essais; c'est ce petit bassin qui, placé sur le

fourneau où se fait le départ, & vis-à-vis du matras qui renferme le cornet correspondant aux échantillons contenus dans ce même bassin, c'est lui seul qui garantit de la confusion des matras, parce que l'ordre dans lequel il est, répond à celui dans lequel les matras sont placés sur le feu; il reste dans le rang où il a été mis d'abord, lorsqu'on ôte du matras la première eau-forte affoiblie qu'il contenoit, pour y en verser d'autre pure, & achever le départ; il y reste, parce qu'on a l'attention, en remettant le matras sur le feu, de lui donner la même place qu'il y occupoit; mais s'agit-il d'ôter une seconde fois le matras de dessus le feu, parce que le départ est fini, alors le bassin accompagne le matras; il est à côté de lui pendant qu'on y lave le cornet d'Essai; il est près du creuset où ce cornet est déposé, en attendant le recuit qui doit être donné en commun à tous les cornets dont on aura fait le départ; il est placé dans une première ou une seconde ligne, vis-à-vis de celui des creusets, rangés aussi sur deux lignes, qui lui est relatif, pendant que celui-ci est dans le feu; & enfin, après cette dernière opération, ce petit bassin reçoit le creuset même où est le cornet d'Essai dont il a fourni la matière.

On voit par le détail que je viens de donner, quelle attention exige cette opération particulière, & combien on court risque de tomber dans des erreurs de conséquence, si la moindre confusion a lieu dans l'attribution qui doit être faite de chacun des cornets d'Essais à la matière d'or dont il doit déterminer le titre: on s'expose en effet, par un dérangement dans l'ordre qu'on a d'abord suivi, à marquer des pièces de bijouterie comme trouvées au titre prescrit, pendant qu'elles étoient au-dessous, & à occasionner la refonte de celles qui étoient en règle, parce qu'on leur a attribué, par une transposition dont on ne s'est pas aperçu, un cornet qui ne leur appartenoit pas.

Mais témoin par état, & assez fréquemment, des Essais en grand nombre qui se font tous les jours au Bureau des Orfèvres de Paris, par les Gardes en charge de ce corps,

je leur dois ici la justice d'affurer qu'ils donnent à ce travail la plus grande attention, qu'ils s'y portent avec un zèle toujours soutenu, & que de leur propre mouvement, ils font jusqu'à trois reprises d'Essais de la même matière, si aux deux premières épreuves, elle ne se trouve pas au titre fixé par la loi.

Je dois faire observer encore que parmi les inconvéniens qui sont les suites de la méthode ordinaire, & dont je desirerois de mettre les Essayeurs à l'abri, il en est un qui a lieu de temps en temps, & mérite une certaine attention : il rend inutile en effet une partie du travail de ces Essayeurs, & occasionne un retard, dans les rapports d'Essais qu'ils ont à donner, qui gêne ordinairement quelqu'un de ceux qui les attendent, soit pour des opérations momentanées de commerce, soit pour des ouvrages de bijouterie qu'il s'agit d'ébaucher ou de finir. Il arrive quelquefois qu'un matras se casse sur le feu, & que l'esprit de nitre, s'écoulant par les ouvertures qui s'y sont faites, laisse presque à sec, au fond de ce matras, le cornet qu'on y avoit mis : si, avant cet accident, l'esprit de nitre n'avoit pas encore agi vivement sur ce cornet ; si celui-ci conserve de la consistance, il est facile de le faire passer dans un autre matras, & d'y continuer l'opération ; si au contraire, le départ étoit à peu-près fini lorsque le matras s'est cassé, alors le défaut de consistance du cornet, l'état de mollesse où il est réduit, ne laisse presque aucun moyen de le prendre sans l'entamer, & de l'introduire sans accident dans un autre matras : on se détermine presque toujours à recommencer l'opération, & ce parti est le plus sage, parce qu'en voulant tirer avantage du cornet repris avec soin dans le matras cassé, on auroit la crainte assez bien fondée de ne l'avoir point recueilli tout entier.

On ne vient de remarquer encore dans la méthode ordinaire de faire le départ des cornets d'Essai, que la longueur de l'opération, lorsqu'il y en a un grand nombre à départir tout-à-la-fois, les risques qu'on y court de tomber dans quelque erreur, pour peu que trois des choses principales

qui y concourent, le bassin, le matras & le creuset ne restent pas dans l'ordre qu'on a d'abord établi, & enfin une double opération à laquelle les Essayeurs sont quelquefois contraints par la rupture des matras: mais cette méthode laisse toujours une sorte d'incertitude dans les résultats qui en naissent, quelque intelligent & scrupuleux que soit l'Essayeur qui la fait; il ne sauroit répondre qu'il a porté l'esprit de nitre, soit affoibli, soit pur, au même degré d'ébullition dans douze ou quinze matras qu'il a employés: si dans le cours de son opération il est obligé de se servir d'un esprit de nitre, qui, quoique propre aux Essais, ne soit pas précisément le même que celui dont il a déjà reconnu la bonne qualité par une épreuve sûre, il n'est pas absolument certain que ce nouveau dissolvant ait produit tout l'effet qu'il en a attendu: des cornets conservés dans leur entier, sans la moindre altération à leur surface, & de la couleur riche qu'ils ont au sortir du recuit, ne sont pas constamment une preuve que le départ a été complet; il arrive tous les jours, qu'en essayant de l'or fin, & en obtenant des cornets, qui ont toute la perfection apparente dont je viens de parler, on remarque, en les pesant, une légère augmentation de poids qui est dûe à une petite portion d'argent que l'esprit de nitre n'a pas dissoute; & on ne sauroit se tromper sur cet excédant de poids, puisqu'il résulte de la comparaison du poids principal de la semelle d'or dont on s'est servi pour la matière de l'Essai, avec le cornet qui ne doit représenter tout au plus que la portion de cette matière qui est entrée dans l'opération. Si dans les cornets qui proviennent tous les jours des différentes matières d'or qu'on essaye, on ne s'aperçoit pas de cette surcharge légère, qui peut cependant y avoir lieu, comme dans ceux qui résultent quelquefois des épreuves faites sur l'or fin, c'est qu'on ignore le titre de ces matières, ou qu'au moins on n'en a pas une connoissance exacte: on voit des cornets d'or qui ont, en apparence, toute leur perfection, & on conclut avec assez de vraisemblance que ces cornets, annonçant à l'extérieur leur dernier point de pureté, ils doivent donner,

par le poids juste qu'ils ont, le titre bien réel de ces matières: mais un autre cornet, pour lequel on eût employé d'abord une quantité précise d'or fin, & qui eût été départi à côté de ceux-là dans un même matras, y auroit fait connoître un excédant de poids, le degré juste de cette augmentation, si réellement elle s'y fût trouvée; & pendant que l'imperfection du départ n'auroit pas même pu être soupçonnée, ce cornet auroit instruit, comme un témoin exact, de l'état bien positif des autres cornets, en donnant, par le sien même, une preuve évidente de cette imperfection du départ.

Il faut donc ajouter aux inconvéniens attachés à la méthode ordinaire, pour le départ des cornets, pour de simples manipulations, l'incertitude où sont les Essayeurs d'avoir saisi le point de précision dans l'objet essentiel, dans le titre des matières d'or, & de le retrouver constamment, en revenant aux mêmes matières par des épreuves multipliées.

Afin que l'Académie puisse juger nettement, & d'un coup-d'œil, de l'avantage du procédé nouveau pour le départ des Essais d'or, que je propose de substituer à la méthode ordinaire, quant à ce point particulier, il me paroît convenable que la marche que j'ai tenue dans l'exposé qu'on a vu des inconvéniens attachés à celle-ci, soit la même dans l'exposé du moyen propre à les écarter, & dans l'application naturelle de ce moyen seul à toutes les circonstances du départ.

Je commence par prier l'Académie de regarder, 1.^o comme un fait constant, que le départ des cornets d'Essais a lieu d'une manière aussi parfaite, lorsqu'ils sont renfermés dans des étuis d'or, tels que je les ai décrits, que quand ils sont, suivant l'usage, entièrement à découvert dans un matras: 2.^o que plusieurs cornets renfermés chacun dans leur étui, & réunis dans un seul matras, y sont départis aussi complètement qu'un seul cornet contenu dans un étui, ou mis à nu dans le matras: toutes mes expériences, & elles ont été en grand nombre, m'autorisent à assurer ces deux points essentiels, & d'où naît l'utilité de la méthode que je propose. J'ai

toujours pris pour base des épreuves que j'ai faites, des matières d'or qui m'étoient connues par des expériences précédentes, ou que j'avois alliées moi-même dans la coupelle, en employant une quantité déterminée d'or fin & de cuivre rouge: j'ai soumis souvent l'or fin au départ, sans y joindre le moindre alliage: non content d'avoir composé des matières à quatre ou cinq titres différens, je les ai suivis tous depuis un karat jusqu'à vingt-quatre: dans le cours de ces opérations, j'ai fait usage de six ou sept étuis à la fois dans un petit matras ordinaire, qui m'avoit toujours servi pour le départ à nu d'un cornet seul, & dans lequel je n'ai guère mis plus d'esprit de nitre, pour ces six ou sept cornets réunis, que pour un seul que j'y aurois voulu départir. J'ai toujours vu que la quantité précise d'or fin employée pour l'essai, & variée suivant les titres que j'avois eu dessein de représenter, se retrouvoit dans les cornets que je retirois: j'ai même remarqué un fait qui confirme la marche égale des cornets renfermés dans leur étui, soit pour l'exacritude du départ, soit pour l'imperfection légère qui peut s'y trouver. Ayant eu l'occasion de faire usage d'un esprit de nitre qui n'étoit pas précisément le même que celui dont je m'étois servi pour mes premières expériences, je l'employai au départ de six cornets renfermés dans leur étui, & contenus tous dans un seul matras: après le recuit, je m'aperçus en pesant le premier de ces cornets, que son poids étoit plus fort d'un trente-deuxième de karat, ou environ, qu'il n'auroit dû être, d'après la quantité déterminée d'or fin que j'avois mise dans la matière de l'Essai, dont ce cornet étoit le résultat: je pesai les cinq autres qui avoient également un léger excédant de poids, & qui s'ils me firent connoître que l'esprit de nitre n'avoit pas produit sur eux tout l'effet que j'en attendois, me prouvèrent en même temps une chose très-essentielle pour mes opérations, l'égalité de cet effet sur plusieurs cornets réunis, & m'établirent dans la confiance de regarder un départ comme généralement complet, quand un étui, sorti d'un matras, où il auroit été exposé avec beaucoup d'autres, à l'action de l'esprit de nitre,

me fourniroit un cornet d'Essai, dont le poids seroit égal à celui de l'or fin que j'y aurois employé.

Lorsqu'on voudra faire usage de ces étuis, il conviendra d'établir un premier ordre, à l'égard des opérations antérieures au départ, qui s'étendra aux étuis même, & écartera toute erreur: on assignera d'abord un numéro à chacune des matières qu'on se proposera d'essayer; les petits bassins, dans lesquels on mettra les échantillons de ces matières & le nom de ceux à qui elles appartiendront, pour en tirer la portion qu'exigera l'Essai, porteront chacun un numéro pareil à celui de ces mêmes matières: à mesure que chaque pesée, tant de la matière d'or que de l'argent nécessaire au départ, sera faite, on la mettra dans le bassin auquel elle correspond; ou, pour la commodité du transport, sur un plateau quarré de cuivre dont les bords seront relevés, & qui, partagé intérieurement en plus ou moins de cases numérotées, recevra la matière des Essais dans l'ordre où elle aura été pesée. L'arrangement qui aura eu lieu d'abord pour ces préparatifs de l'opération, subsistera dans toutes ses suites; celui des coupelles dans la moufle, l'aplatissement des boutons d'Essais qu'on en retirera, les recuits qu'ils demanderont, leur réduction en lames très-flexibles, tout sera fait dans l'ordre primitivement établi, jusqu'à ce que ces boutons d'Essais parvenus à l'état de cornets, seront renfermés dans des étuis; ceux-ci qui porteront un *numero*, recevront les cornets dont le *numero* sera le même que le leur, & dès-lors il n'y a plus de confusion à craindre, quoiqu'on perde ces cornets de vue jusqu'au moment, où sortis des étuis dans toute leur beauté, ils donneront, par leur poids, le résultat de l'opération. On met donc pêle-mêle tous les étuis dans un matras, & on y verse de l'esprit de nitre affoibli pour procéder au départ; mais avant de placer le matras sur le feu, on y introduit un autre étui dont j'ai déjà parlé, celui qui contient un cornet dont la partie en or est parfaitement connue, qu'on peut retirer seul du matras, quand on le veut, à la faveur du fil d'or auquel il est attaché, & qui par l'état du cornet qu'il renferme,

renfermé, donne lieu de juger sûrement du point où en est le départ.

Lorsque l'esprit de nitre affoibli, & celui qu'on a employé pur en second lieu, paroissent avoir exercé toute leur action sur les cornets, on ôte le matras de dessus le feu; on retire l'étui dont le cornet doit servir de guide, & après l'avoir lavé dans plusieurs eaux, on le fait recuire: si le cornet qu'il restitue annonce par son poids que le départ n'est pas absolument complet, on remet le matras sur le feu pour y faire bouillir de nouveau l'esprit de nitre qu'il contient; ou si l'on soupçonne que ce dissolvant a perdu quelque chose de son activité, on y en verse d'autre d'une qualité éprouvée, qui, après une ébullition de peu de durée, achève l'opération.

Si, au contraire, on est averti par le rapport fidèle de ce même cornet, que le départ est terminé, on décante l'esprit de nitre, on lave dans le matras même, & à plusieurs reprises, les autres étuis; lorsque l'eau y a repris toute sa transparence, on la verse entièrement & seule, si l'on veut d'abord, pour faire glisser ensuite les étuis le long du col du matras, les recevoir l'un après l'autre dans la main, ou les faire tomber dans un vase plein d'eau, à la surface de laquelle nage une rondelle de liège, qui s'oppose à la chute trop précipitée de ces étuis. On range enfin ces étuis l'un à côté de l'autre, dans une petite boîte d'argent de deux pouces de largeur en tout sens, de quatre à cinq lignes de profondeur, à laquelle on a adapté un couvercle du même métal, mais qui en est indépendant; cette boîte est contenue elle-même dans une espèce d'autre boîte de tôle, qui a aussi son couvercle, mais qui n'est fermée que de trois côtés; la bordure d'un de ces côtés qu'on a tenue plus haute que celle des deux autres côtés fermés, est repliée horizontalement, & forme une saillie extérieure, qui donne la facilité de saisir avec une pince la boîte de tôle, & conséquemment d'enlever la boîte d'argent qu'elle contient, lorsqu'on veut retirer l'une & l'autre du feu.

C'est dans une boîte ainsi disposée, mise au milieu de quelques charbons allumés, & dans un très-petit espace, qu'on

peut donner un recuit prompt à douze étuis à la fois, à vingt-quatre, si l'on veut, en donnant à la boîte plus de profondeur, & suppléer par-là à l'usage beaucoup plus embarrassant d'un grand nombre de creusets: il suffit, après avoir retiré les deux boîtes du feu, & en tenant, au moyen de la pince, celle qui est de tôle, de la pencher, privée de son couvercle, du côté où elle n'est point fermée, pour que la boîte d'argent s'en dégage avec facilité, glisse sur la tablette du fourneau, & s'y refroidisse en un moment.

Il est aisé de voir actuellement, que du procédé nouveau, pour l'opération du départ dont je viens d'exposer les détails, il résulte des avantages que n'a point la méthode ordinaire: cette opération devient & plus simple & plus courte par ce nouveau procédé; on n'y court point les risques de confondre les cornets d'Essais; les étuis, dans la rupture des matras, préservent ces cornets de tout accident, & passent avec eux, sans le moindre danger, dans d'autres matras; ce procédé enfin paroît conduire à toute l'exactitude qu'il est possible d'espérer dans un travail si délicat.

Peut-être, en adoptant la méthode que je viens de présenter, & en suivant avec soin la marche que j'ai tracée, remarquera-t-on quelquefois de légères variations dans le cours des expériences qu'on sera curieux de répéter d'après celles que j'ai faites: mais les différences qu'on pourra observer, & qui ne seront jamais bien marquées, à moins qu'un défaut d'attention n'ait fait tomber dans quelque erreur notable, ces différences ne tiendront pas proprement à l'opération du départ; elles auront leur cause dans les opérations antérieures à celle-ci: une balance qui n'a ni assez de sensibilité, ni une exactitude constante; un mélange inégal des deux ou trois métaux dont peut être composé un lingot qu'on se propose d'essayer; une distraction momentanée pendant qu'on pèse la matière des Essais; quelque partie impalpable qui s'en écarte, lorsqu'on enveloppe cette matière avec l'argent nécessaire au départ; un pétitement passager de la matière en fusion dans la coupelle duquel on ne s'est pas aperçu; la litharge qui, en

s'imbibant dans la coupelle, a entraîné plus d'argent aurifère qu'elle n'en dérobe ordinairement; quelques globules d'argent aurifère qui sont restés sur le bassin de la coupelle, & qui ont échappé à la vue, lorsqu'on en a détaché le bouton d'Essai; des parcelles légères qui se sont séparées du bouton, pendant qu'on l'aplatissoit, qu'on lui donnoit les recuits nécessaires, & qu'on le réduisoit en lame pour en former un cornet; toutes ces différentes manipulations peuvent occasionner une perte plus ou moins sensible sur la portion précise d'or qu'on a pour but de connoître. Mais comme il n'a été souvent rien observé dans tout ce qui a précédé le départ, qui ait pu faire remonter à la source de cette perte, & que le cornet d'Essai, au sortir du recuit, annonce, par son poids, qu'il n'a pas toute la matière d'or qu'il devoit représenter; l'attention se borne à ce qui concerne le cornet en cet état, & on ne voit la cause de la perte qu'il a éprouvée, que dans l'imperfection du départ.

Cependant, qu'on y fasse réflexion, & on verra que, si en employant la méthode que j'ai indiquée, on remarquoit des variations dans les différens Essais qu'on feroit, il seroit difficile de concevoir qu'elles eussent leur principe dans quelque vice du départ. La base des expériences seroit sans doute, comme je l'ai dit, de l'or fin porté au titre de 24 karats, ou au moins à celui de 23 karats $\frac{3}{2}$; en alliant soi-même les matières dans la coupelle, pour qu'il en résultât différens titres, on emploïroit des quantités d'or fin bien déterminées; on y ajouteroit l'argent fin qu'exige le départ; & la quantité de ce dernier métal qu'on auroit jugé convenable pour l'Essai destiné à devenir le guide de l'opération, serviroit de règle pour en joindre une quantité proportionnelle aux autres Essais à différens titres qu'on se seroit proposé de faire.

Comment, dans la supposition où toutes les opérations antérieures au départ, auroient été également bien suivies, & où il ne fût arrivé aucune perte qui eût pris son origine dans quelque une des causes dont j'ai parlé plus haut; comment,

dis-je, seroit-il possible que les cornets dépendans de ces différens Essais, ne représentassent pas respectivement la quantité précise d'or mise d'abord dans chacun de ces mêmes Essais ? ils auroient éprouvé, dans leur étui, & pendant une durée de temps égale, la même action du même esprit de nitre ; ils ne seroient sortis du matras, qu'autant que le cornet qu'on leur auroit associé, comme un guide sûr, en seroit sorti le premier, & auroit annoncé l'exactitude du départ ; les lotions répétées leur auroient été communes ; ils auroient subi le même degré de recuit ; & sortant enfin de leur étui, ils auroient passé à la balance également bien conservés.

Il seroit difficile, je le répète, de faire retomber avec fondement, sur l'opération du départ, les inégalités qu'on auroit remarquées dans des Essais d'or réitérés ; il seroit plus naturel d'en chercher la cause dans tout ce qui auroit précédé cette opération ; & l'attention portée principalement de ce côté, produiroit un effet avantageux : Dans la juste confiance où seroient les Essayeurs, qu'une fois parvenus à l'opération du départ, ils n'auroient plus à craindre des inégalités ; leur vigilance se tourneroit presque toute entière du côté de la partie du travail, qui est antérieure à cette opération ; & ces soins bien soutenus de leur part, les conduiroient à une précision pour la totalité du travail, qu'ils ne sont pas toujours sûrs d'obtenir par la méthode ordinaire, malgré l'application qu'ils peuvent y donner, & les talens qu'ont quelques-uns d'entr'eux pour cet Art intéressant.

Je terminerai ce Mémoire par deux observations ; l'une, sur la manière d'employer l'esprit de nitre dans l'opération du départ ; l'autre, sur l'usage avantageux qu'on pourroit faire d'une composition différente de celle de l'or gris, pour former les étuis dans lesquels les cornets d'essais doivent être contenus.

Quoiqu'on réussisse ordinairement à faire le départ, en se servant d'un esprit de nitre bien concentré qu'on affoiblit d'abord par une égale quantité d'eau de rivière, afin qu'il n'attaque pas avec trop de violence les cornets d'essais, & qu'on emploie ensuite dans toute sa force pour achever le

départ, j'ai cependant remarqué qu'on obtient un succès plus constant de l'emploi d'un pareil esprit de nitre, lorsqu'on s'en sert à trois reprises, & en graduant sa force; c'est-à-dire, en y mêlant une égale quantité d'eau pour commencer l'opération, en ne mettant ensuite qu'une partie d'eau sur trois parties d'esprit de nitre pour la continuer, & en le faisant servir enfin dans toute son activité, pendant quelques minutes, pour qu'il ne subsiste aucun doute sur l'exactitude du départ.

Je dois, en second lieu, prévenir les Essayeurs que les étuis d'or gris reprennent peu-à-peu, & jusqu'à un certain point, la couleur naturelle de l'or, après avoir servi pendant quelque temps, parce que l'action souvent répétée, de l'esprit de nitre & les recuits multipliés, enlèvent la petite portion de fer qui se trouve à la surface de ces étuis, & leur ôtent par-là une partie de la propriété qu'ils ont de ne pas s'attacher aux cornets d'essais. Il y a tout lieu de croire que la Platine pure, sur laquelle l'esprit de nitre n'a aucune action, fondue avec de l'or fin dans une certaine proportion, & peut-être seule, d'après les recherches curieuses de M. le Comte de Sickingen & la malléabilité qu'il est parvenu à donner à ce métal si rebelle par sa nature; il est à présumer, dis-je, que la Platine deviendra favorable pour la composition de la matière de ces sortes d'étuis, & les garantira de l'altération qu'un mélange d'or & de fer éprouve nécessairement à sa surface dans l'opération du départ.

Nota. J'avois lu ce Mémoire à l'Académie, lorsque M. le Comte de Milly, qui en est Membre, voulut bien me donner un morceau de la platine ductile, qu'il avoit obtenue de ses expériences sur ce métal, & dont il s'étoit servi avec succès pour différens ouvrages de Bijouterie. J'en ai formé des étuis dont le corps étoit de platine pure, & les viroles, composées de deux pièces, étoient soudées solidement avec de l'or fin. Ces étuis ont réussi, comme je l'espérois, pour l'emploi auquel ils m'avoient paru propres, dans l'opération du départ; ils n'y éprouvent, en effet, aucune altération; ils conservent toute leur consistance dans le recuit, ou au moins n'y perdent presque rien de leur ressort. Il est essentiel, à l'égard du recuit qu'on donne aux étuis, lequel se communique nécessairement tel qu'il est

aux cornets d'or qu'ils contiennent; il est essentiel, dis-je, que ce recuit ne soit pas porté jusqu'au *blanc*, c'est-à-dire à un point qui approche fort près de celui où commence la fusion. Ce n'est pas sans doute qu'il y eût quelque risque à courir pour les étuis de platine, ou au moins pour le corps de ces étuis; mais les cornets d'or qui s'y trouveroient renfermés, pourroient, par un recuit excessif, s'attacher aux parois intérieures des étuis, soit qu'ils fussent de platine, soit qu'ils fussent d'or uni au fer: au lieu que par un recuit modéré de l'une & l'autre sorte de ces étuis, on évite toujours cet inconvénient, sur-tout si on donne aux cornets d'or le temps de s'y dessécher peu - à - peu, de se resserrer de toutes parts, & de se rouler sur eux-mêmes, avant que de passer au rouge couleur de cerise, qu'il suffit de leur donner,



de tartre ; quel changement a-t-elle donc subi ? Si le fer étoit dissous avant l'ébullition , pourquoi n'est-il pas précipité par l'alkali ? S'il n'étoit pas dissous , comment la liqueur où il est suspendu , reste-t-elle transparente ? Nous ne suivrons pas M. de Laffone dans la savante explication qu'il donne de ce phénomène.

M. de Laffone conclut de cette observation , que les boules de fer produites par la digestion , ne sont point du tout identiques avec celles qui se forment à l'aide de l'ébullition , & il conseille de préférer la première préparation dans l'usage de la Médecine.

Il remarque ensuite , que puisque la noix de galle précipite en noir le fer dissous par la crème de tartre , on peut se procurer une teinture noire sans employer le vitriol , procédé qui peut être d'un grand avantage , puisque les teintures noires formées avec le vitriol martial , attaquent jusqu'à un certain point les substances auxquelles on les applique.

Le second fait qu'a observé M. de Laffone n'est pas moins remarquable. On sait que le fer se dissout dans l'alkali , mais si l'on emploie l'alkali fixe , la dissolution n'a lieu que lorsque ce sel est dans l'état de causticité ; si au contraire on emploie l'alkali volatil , il n'agit que lorsque combiné avec l'air gazeux , il a perdu sa causticité ; & ce qui est encore une singularité , la dissolution du fer par l'alkali volatil ne se fait qu'avec un dégagement d'air considérable , & par conséquent c'est avec l'alkali caustique , avec l'alkali qui n'auroit point agi sur le fer , quoique présenté dans son plus grand état de pureté & d'activité , que cependant le fer se trouve réellement combiné après la dissolution.

SUR L'ART DES ESSAIS D'OR.

L'ART des Essais est un de ceux où les hommes ont porté le plus loin l'exaetitude , & où la pratique peut le moins méconnoître ce qu'elle doit à la théorie. Mais c'est sur-tout

V. les Mém.
P. 505.

dans ces derniers temps que cet Art a fait le plus de progrès, & on en a l'obligation au zèle de M. Tillet, pour un travail qu'il a regardé comme un devoir, & auquel il a sacrifié un temps qu'il eût pu employer à des travaux plus brillans, aussi utiles peut-être, mais sur lesquels le devoir n'eût pas déterminé son choix. L'art des essais se réduit à deux opérations; l'une est la séparation des métaux imparfaits, unis à l'or & à l'argent; l'autre la séparation de l'or de l'argent.

La première se fait par la coupellation: M. Tillet a perfectionné cette méthode dans plusieurs Mémoires insérés parmi ceux de l'Académie, au point de ne plus rien laisser à désirer. En effet, dans toute opération de ce genre, il y a deux objets à considérer; l'un est l'exactitude physique qui ne s'arrête qu'à des quantités imperceptibles pour nos sens ou pour nos instrumens, & qui n'a de bornes que celle de leur perfectibilité; l'autre est l'exactitude de l'art-pratique, qui a pour limite le point où une exactitude plus grande devient plus coûteuse qu'elle n'est utile. Or M. Tillet a donné les moyens de s'assurer, malgré la petite portion d'argent, toujours ou presque toujours contenue dans le plomb, malgré la partie de fin entraînée dans les coupelles, de la quantité de fin que contenoit une matière soumise à l'essai, avec une exactitude dont l'erreur échapperoit aux instrumens connus, & qui pourroit être poussée plus loin, si ces instrumens se perfectionnoient encore; & il a prouvé en même temps comment, par des moyens aussi sûrs que simples, on peut parvenir à une exactitude aussi grande que l'intérêt public ou celui des particuliers peuvent l'exiger, aussi grande qu'on peut l'attendre de ceux à qui ces opérations sont confiées.

La seconde opération est celle du départ, & elle consiste à séparer l'or de l'argent, en mettant dans plusieurs eaux-fortes, bien purgées d'eau régale, & prises successivement à différens degrés de concentration, le métal qu'on veut essayer, & auquel on a soin d'ajouter de l'argent, jusqu'à ce que la quantité de ce métal y soit à peu-près double de celle de l'or. Cette opération avoit déjà été l'objet des recherches de M. Tillet, &

il avoit trouvé par ses expériences, qu'il arrive quelquefois qu'en y procédant, même avec toutes les précautions qu'il a prescrites, il peut rester encore, lorsqu'on la croit finie, une petite partie d'argent unie à l'or, ce qui rend le titre déterminé par l'essai, supérieur au titre réel: il avoit observé aussi que les manipulations de cette opération sont très-déliçates, & peuvent exposer à des accidens qui rendent l'opération ou incertaine ou fautive. En effet, pour qu'elle réussisse bien, on est obligé de réduire en lame mince le morceau de métal qu'on veut essayer, afin qu'il présente plus de surface à l'acide, & qu'il en soit pénétré plus aisément; on roule ensuite la lame en cornet, pour qu'elle conserve sa forme, & qu'elle ne se brise point par l'action de l'eau-forte, par les mouvemens qu'on donne au vase, par celle des nouvelles eaux-fortes qu'on y ajoute; ce cornet métallique est fragile après l'opération; il faut cependant le faire passer dans un creuset, où par le recuit il prend assez de consistance pour être pesé. Quelque précaution que l'on prenne durant ces opérations, le cornet peut se briser, le matras peut sauter, & alors il faut recommencer l'opération; il peut même (ce qui est plus fâcheux) se détacher du cornet quelques parties qui échappent à l'opérateur, & alors l'essai donneroit un titre au-dessous du vrai.

Voici maintenant la méthode que M. Tillet a imaginée pour obvier à ces deux inconvéniens, & qu'il expose dans ce Mémoire; il place dans un cylindre d'un métal inaltérable dans l'eau-forte, le cornet qu'il veut essayer; les deux bases de son cylindre sont fermées par deux viroles percées d'un trou, & le cylindre lui-même, formé par une lame qui fait ressort, & qui n'est pas soudée, a une fente longitudinale par laquelle l'eau-forte peut pénétrer. Lorsque le départ est terminé, on fait recuire le cornet dans son étui, & l'opération s'achève sans risque: si le matras casse, on remet l'étui dans de nouvelle eau-forte, & on reprend l'opération au point où elle étoit avant l'accident. On a soin de placer dans le même matras un autre cornet formé d'un

alliage d'or & d'argent, dont on connoît le titre; on le soumet aux mêmes opérations que le cornet d'essai; lorsque l'on croit l'opération finie, on retire du matras l'étui qui contient ce cornet d'expérience, à l'aide d'un fil d'or qui y est attaché; on le fait recuire, on pèse ce cornet, & s'il a exactement le poids qu'il doit avoir, on est sûr de la bonté de l'essai, sinon, on remet le cornet d'essai sur le feu avec de nouvelle eau-forte, & on achève l'opération.

Il ne pouvoit y avoir contre cette méthode que deux difficultés.

1.^o Le cornet d'essai ou d'épreuve pourroit s'attacher à l'étui pendant le recuit, & cet inconvénient feroit perdre une partie des avantages de la nouvelle méthode, puisqu'il faudroit alors tirer le cornet de l'étui avant de recuire, & que dans cette manipulation on pourroit ou le briser, ou en laisser égarer quelque petite partie; mais cet accident qui auroit lieu si on se servoit de cornets d'or pur ou allié d'argent ou de cuivre, cesse d'être à craindre si on se sert d'or gris, c'est-à-dire d'or allié de fer dans certaines proportions: à la vérité, après quelques opérations, le fer est un peu attaqué, la surface de l'étui reprend la couleur d'or, & l'adhérence pourroit avoir lieu; mais en se servant d'étuis de platine pure, on évitera cet inconvénient, qui obligeroit à changer d'étui, & qui pourroit peut-être faire craindre qu'il ne se collât au cornet quelques parties de chaux de fer. La platine est inaltérable dans l'eau-forte, & M. le Comte de Sickingen nous a instruits des moyens de la forger & de la laminer. M. le Comte de Milli, qui est aussi parvenu au même but, a donné à M. Tillet des étuis de platine qui ont parfaitement réussi.

2.^o On pourroit craindre que l'eau-forte n'eût pas assez d'action sur les cornets renfermés dans les étuis; cette crainte est peu fondée: M. Tillet a fait un grand nombre d'expériences par lesquelles, au moyen d'un cornet d'épreuve, il s'est assuré que cette circonstance ne retarde pas même d'une manière sensible l'effet de l'eau-forte.

Ce ne sont point-là tous les avantages de la nouvelle méthode, elle en a encore un bien précieux; c'est qu'en ayant un certain nombre d'étuis numérotés, on peut y enfermer tel nombre de cornets d'essai qu'on voudra, & faire l'opération à la fois dans un même matras. Cet avantage est très-important pour les essais d'orfèvrerie: on ne peut les faire en grand nombre par la méthode ordinaire que dans des matras séparés, devant chacun desquels il faut placer le numéro de l'essai & le creuset destiné au recuit, & avoir à chaque mouvement, à chaque opération l'attention de faire suivre ces trois objets; assujettissement très-pénible, & qui ne met pas encore à l'abri des distractions dont il est impossible de se défendre, & difficile de s'apercevoir dans des opérations qu'une longue habitude rend pour ainsi dire machinales.

Cette méthode peut être regardée comme le complément de l'art des Essais, & ce dernier travail de M. Tillet semble ne plus rien laisser à désirer pour l'exactitude pratique de cet Art: l'on voit en même temps comment en multipliant les cornets d'épreuves, on peut porter cette même méthode à l'exactitude physique la plus complète.

RAPPORT FAIT À L'ACADÉMIE

SUR L'OR QU'ON PEUT RETIRER DES TERRES OU DES CENDRES VÉGÉTALES.

PLUSIEURS Chimistes du dernier siècle avoient observé que la plupart des terres qui se trouvent à la surface du globe, & même les végétaux, contiennent une petite quantité d'or. V. les Mém.
P. 548.

M. Sage a lû à l'Académie, le 23 Mai 1778, un Mémoire qui renfermoit de nouvelles expériences sur cet objet, desquelles il résulroit que la terre végétale de jardin calcinée, lui avoit donné 2 onces 44 grains d'or par quintal, & le terreau calciné 1 gros 56 grains. Nous nous bornons à citer ici les deux points extrêmes des produits que différentes terres

Hist. 1778.

D

calcinées ou les cendres de divers végétaux lui avoient donnés. Cette conclusion devoit étonner ; il ne s'agissoit plus d'atomes d'or répandus par-tout sur la terre, phénomène qui ne prouve que la divisibilité prodigieuse & l'indestructibilité de ce métal : il s'agissoit d'une quantité assez considérable pour que l'on pût exploiter comme mines d'or une grande partie des terres de la surface du globe : d'ailleurs, une quantité d'or aussi grande ne pouvoit plus être regardée comme accidentelle, il falloit que ce métal fût une partie très-sensible de toutes les terres, ou le produit de la végétation, conséquence aussi importante dans la Physique, que la première pouvoit l'être dans l'ordre des sociétés. En effet, de quelle utilité ne seroit pas pour les Arts, si jamais il pouvoit devenir très-commun, un métal inaltérable, ductile, de la plus parfaite homogénéité, capable de se combiner avec les métaux plus durs, de leur communiquer une partie de ses avantages, & de faire avec eux un composé solide & élastique. L'or, en cessant d'être le plus précieux des métaux, deviendroit le plus utile.

M. le Comte de Lauraguais répéta les expériences de M. Sage, & trouva des résultats fort différens ; fortifié par le suffrage de deux savans Chimistes, dont les expériences s'accordèrent avec les siennes, il en fit part à l'Académie par une lettre du 8 Août 1778, & la pria de nommer des Commissaires pour constater un fait d'autant plus important, que l'espérance de trouver de l'or pouvoit frapper fortement les têtes, & causer la ruine de ceux qui s'y livreroient inconsidérément.

L'Académie chargea la classe de Chimie de vérifier les faits contradictoires avancés par M. le Comte de Lauraguais & par M. Sage ; & c'est le Rapport qui lui a été fait par cette Classe, le 21 Août 1779, que vu l'importance de l'objet, elle a cru devoir publier dans ce Volume.

Il résulte des expériences que les Commissaires ont faites en grand nombre & avec beaucoup de soin, 1.^o que, si de la quantité de fin que donne le minium employé à retirer des

M É M O I R E

Dans lequel on examine quelle est la nature de l'effet que produit sur l'Or fin l'Acide nitreux, lorsqu'on le fait bouillir long-temps, & réduire à une petite quantité de liqueur sur ce métal.

Par M. TILLET.

ON voit dans le Recueil des Mémoires de l'Académie*, celui que j'ai donné sur un moyen nouveau de faire avec exactitude le départ d'un grand nombre d'essais d'Or à différens titres, & d'appliquer dans le même temps cette opération à tous ces essais réunis dans un seul matras: j'ai lieu assez souvent, dans ce Mémoire, de parler des effets de l'esprit de nitre; j'y dis en particulier, & relativement à mon objet, que l'acide nitreux pur ne dissout point l'or; que ce métal précieux garantit même, jusqu'à un certain point, de l'action de cet acide, les autres métaux avec lesquels il est allié, & que l'esprit de nitre attaque le plus violemment.

Lorsque je lus ce Mémoire à l'Académie, M. Sage, qui en est Membre, voulut bien me faire observer que M. Brandt, Chimiste Suédois, soutenoit le contraire de ce que j'avançois; que dans le tome dixième des Mémoires de l'Académie de Suède, il s'en trouvoit un de M. Brandt, intitulé: *Expériences par lesquelles on prouve la dissolution de l'or dans l'eau-forte.* M. Sage eut même la complaisance de me communiquer le recueil des Mémoires tirés des Actes de l'Académie d'Upsal & de Suède, traduits en françois, & imprimés à Paris en 1764; j'y vis le détail des expériences de M. Brandt, auxquelles le hasard avoit donné lieu; & je remarquai que ce Chimiste, en les répétant en présence du Roi & de l'Académie de Suède, avoit eu pour but de leur donner toute l'authenticité dont elles étoient susceptibles.

Mém. 1780.

H h

(4)
Lû
le 1^{er} Mars
1780.

* Année 1778,
page 505.

Page 513.

Il est certain que la conclusion que tire M. Brandt de ses expériences, méritoit la plus grande attention, si elle étoit entièrement juste; il en résulteroit en effet, ou du moins les expériences de ce Chimiste, faites avec tant d'éclat, disposeroient beaucoup à croire que jusqu'ici aucun Essayeur de l'Europe, qui ait fait des essais d'or par la voie du départ, n'a donné un rapport exact de la valeur intrinsèque de ce métal, lorsqu'il l'a déterminée par cette voie; que le titre des matières d'or qu'ont pu fixer jusqu'à présent tous les Essayeurs, en employant ce procédé presque universel, a été communément, sans qu'ils en eussent le moindre soupçon, au-dessous du véritable titre de ces matières, & l'a été par un vice inhérent à leur opération.

L'importance de l'objet, & l'opinion différente de celle de M. Brandt, dans laquelle sont les Chimistes, me déterminèrent bientôt à répéter les expériences dont il s'agit; & je me chargeai dès-lors d'en rendre compte à l'Académie.

Pendant que j'en étois occupé, je reçus une Lettre de M. de Lessart, à qui le détail des Monnoies est confié, par laquelle ce Magistrat me chargeoit, de la part de M. Necker, Directeur général des finances, de répondre aux questions suivantes; & me demandoit un avis par écrit, après que j'aurois constaté par des expériences & avec une attention scrupuleuse, les faits qui résulteroient de mon travail, sur les points de recherches qui m'étoient proposés.

QUESTIONS.

I.

L'eau-forte des affinages est-elle pure! on prétend qu'elle contient de l'acide vitriolique & du cuivre: ne contient-elle rien de plus! ces deux substances étant unies à l'acide nitreux peuvent-elles le régaler, ou affoiblir l'action que cette eau-forte a sur les métaux! & seroit-elle capable par l'une de ces deux raisons de faire tomber les Essayeurs dans quelque erreur dont la cause leur seroit inconnue!

I I.

L'eau-forte des affinages ou telle autre eau-forte, comme celle des affinages, au quarante-troisième ou quarante-quatrième degré de concentration, suivant le pèse-liqueur de M. Baumé, dissout-elle l'or!

I I I.

Les eaux-fortes en général, portées au degré de concentration ci-dessus, peuvent-elles être employées pour faire l'essai d'or parfaitement & uniformément!

I V.

Dans le cas où l'eau-forte des affinages, ou telle autre aussi concentrée, dissoudroit une portion de l'or de l'essai, & qu'il seroit reconnu que cette dissolution n'auroit lieu qu'à cause de sa trop grande activité, à quel degré de concentration conviendrait-il alors de baisser & maintenir cette eau-forte pour qu'elle n'attaquât pas l'or de l'essai!

V.

L'eau-forte en général peut-elle être employée pour faire l'essai d'or, sans qu'elle soit préalablement affoiblie, & en ne passant cet essai que dans une seule eau! s'il est ainsi, à quel degré de concentration, selon le pèse-liqueur de M. Baumé, faut-il alors que cette eau-forte soit portée!

J'eus l'honneur d'écrire à M. de Lessart, que j'aurois pu répondre dès le moment à ces Questions, mais que ne méritant pas qu'on eût une entière confiance en moi, sur des points essentiels, & qui tiennent à l'Administration des Monnoies, je priois M. le Directeur général des Finances d'adresser ces questions à l'Académie, dont les Chimistes, plus instruits que moi, y répondroient de manière à ne laisser subsister aucun doute sur le meilleur procédé qu'on doit suivre dans l'opération des essais d'or.

M. le Directeur général me fit l'honneur de m'écrire le

25 Février 1780, qu'il ne pouvoit qu'approuver le parti que j'avois proposé, de soumettre ces Questions au jugement de l'Académie, & il me chargea en même temps de les mettre sous les yeux de la Compagnie, dont la décision devoit servir de base aux Essayeurs, pour se déterminer sur la nature de l'esprit de nitre, qu'exigent les essais d'or, & sur le degré de force dans lequel il convient de l'employer.

Après avoir rempli les intentions de M. le Directeur général des Finances, en présentant à l'Académie les Questions dont il s'agit, j'eus l'honneur de lui écrire, que la Compagnie avoit chargé la Classe de Chimie de prendre connoissance de ces Questions, & d'y faire des réponses fondées sur des expériences, & d'après l'examen le plus réfléchi; je lui annonçai par la même lettre, que m'étant engagé précédemment, vis-à-vis de l'Académie, de vérifier les expériences de M. Brandt, qui ont rapport à la deuxième des Questions qu'il s'agissoit d'examiner, & ayant fait beaucoup d'expériences à ce sujet, j'avois cru devoir rendre compte à l'Académie de mes recherches, dans l'instant même où j'avois mis ces Questions sous les yeux de la Compagnie, avant que la Classe de Chimie se fût expliquée, & en attendant le résultat de son travail: je sentois en effet, qu'en supposant que le mien fût exact, il pouvoit épargner quelque peine aux Chimistes chargés de s'occuper du même objet, & abréger leurs opérations; & que dans le cas, au contraire, où je serois tombé dans quelque erreur essentielle, j'aurois l'avantage de la reconnoître à la faveur de leurs lumières, & qu'il ne résulteroit de la discussion que des vérités mieux approfondies. Je n'hésitai point dans la même lettre de le tranquilliser sur la méthode ordinaire, d'essayer les matières d'or, & j'osai presque lui assurer que les Questions proposées à l'Académie pourroient, à la vérité, donner lieu à des observations délicates, à quelques points curieux en Chimie, mais que l'opération connue des essais d'or, en la supposant faite avec toute la précision dont elle est susceptible, ne demanderoit aucun changement, ou au moins n'en exigeroit pas qui fût important.

Cependant, je ne pouvois pas me diffimuler que l'observation de M. Brandt avoit été faite de la manière la plus authentique, que la présence du Roi de Suède lui avoit imprimé le plus grand éclat, & que dès-lors elle étoit capable de jeter le trouble parmi les Essayeurs de toutes les Nations, par le vice radical & inévitable, en quelque sorte, qu'elle annonçoit dans la méthode presque universelle, d'essayer les matières d'or.

Je me suis donc empressé de répéter les expériences de ce Chimiste, de les considérer beaucoup plus en grand qu'il ne les a exécutées, & d'examiner le fait, d'après lequel il établit son sentiment, d'un côté vers lequel il ne paroît pas avoir porté son attention. Peut-être auroit-il hésité à établir comme un principe certain, la dissolution de l'or par l'acide nitreux, s'il eût varié ses expériences, & ne se fût pas borné à celles qui, en offrant à ses yeux un fait assez frappant, ne le conduisoient pas encore à la conséquence importante qu'il en a tirée.

C'est en faisant le départ d'une quantité d'or & d'argent, où le premier de ces métaux étoit à l'égard du second, dans le rapport de 3 à 16, qu'il s'est aperçu que l'eau-forte concentrée, qu'il a fait bouillir sur la chaux d'or dépouillée d'argent par une eau-forte affoiblie dans une première opération; c'est, dis-je, dans cette eau-forte, en état de concentration, décantée de dessus la chaux d'or, & laissée long-temps en repos, que ce Chimiste a remarqué qu'il restoit de l'or; & quoiqu'il ne s'y trouvât qu'en très-petite quantité, relativement à la masse à laquelle cet or appartenoit, M. Brandt n'a pas balancé de le regarder comme les suites d'une véritable dissolution, & la base du principe qu'il a établi.

En attendant que les Chimistes se soient occupés des expériences de M. Brandt, qu'ils aient vérifié les conséquences si importantes qu'il en a tirées, & que je puisse moi-même exposer en détail le travail très-étendu où elles m'ont conduit, je vais présenter à l'Académie plusieurs faits qui lui feront pressentir le point de la difficulté, & pourront servir à faire

rentrer dans l'ordre des vérités connues, ce qui au premier coup d'œil paroïssoit une nouveauté digne de la plus grande attention.

Il est certain que l'or pur, en lame & ductile, peut être attaqué jusqu'à un certain point par l'acide nitreux concentré, dans une opération forcée & très-long-temps soutenue, mais qu'il n'est jamais dissous véritablement, ni en tout ni en partie, par ce même acide seul, quelque concentré qu'on le suppose.

Il est certain aussi que l'or pur, mêlé avec $5\frac{1}{3}$ parties d'argent, auxquelles est jointe une petite portion de cuivre (c'est la proportion des deux métaux, annoncée par M. Brandt) il est constant, dis-je, que cet or non-seulement n'éprouve point une dissolution réelle par l'action de l'acide nitreux pur & le plus concentré, mais même qu'il ne souffre aucune altération sensible par la force de cet acide, si l'opération du départ a été bien ménagée; si on ne s'est servi d'abord que d'un acide nitreux très-affoibli; si on ne l'a rendu plus actif qu'après avoir dissous la plus grande partie de l'argent; si on n'emploie l'acide nitreux concentré, que quand le départ est à peu-près complet; si enfin on ne tient cet acide sur le feu & en ébullition, que pendant le temps nécessaire pour la dissolution totale du cuivre & de l'argent. On reconnoît ce point essentiel lorsque les petites lames d'or ne sont pas brisées par la forte ébullition de l'acide nitreux concentré, & qu'elles conservent, sans aucune altération à leur surface, la forme qu'elles avoient, étant alliées avec l'argent.

Si au contraire on précipite l'opération du départ, en employant d'abord un acide nitreux qui ne soit que peu affoibli, les petites lames composées d'or & d'argent, sont brisées par l'effet trop subit de l'acide; elles se divisent en petites parties, & forment ce qu'on nomme, dans les termes de l'art, une *chaux d'or*; les particules de cette chaux sont plus ou moins atténuées, suivant la quantité d'argent qui est entrée dans le mélange; & quelques-unes de ces particules sont réduites à une telle petitesse, qu'elles se tiennent sus-

pendues dans l'acide nitreux, & même dans l'eau commune, quoique beaucoup plus légère que cet acide. J'ai actuellement de l'eau-forte concentrée, qui a bouilli pendant quinze ou seize heures sur trente marcs de chaux d'or, auxquels il avoit été joint quatre cents seize marcs d'argent pour le départ, c'est-à-dire, quatorze parties d'argent, ou environ, contre une d'or: cette eau-forte concentrée que j'ai laissé reposer pendant plusieurs jours avant que de la soumettre à des épreuves, tient en suspension des particules d'or (a): Si en effet on y fait dissoudre un peu d'argent, l'or qu'elle contient se précipite sur le champ, non en poudre, comme est la chaux d'or ordinaire, mais en une espèce de flocon très-léger qui voltige continuellement dans l'acide nitreux pendant l'ébullition, & ne tombe au fond du matras que quand cette ébullition cesse: Si après avoir décanté l'acide nitreux, & lavé cet or avec de l'eau commune, on le fait tomber dans un petit creuset, on remarque, en l'examinant à la loupe, qu'il ressemble assez à un petit morceau d'éponge, & qu'il est dans un état de boursoufflement considérable: aussi, après avoir été recuit, se trouve-t-il réduit au quinzième ou seizième de son volume, avec la consistance, la malléabilité & la belle couleur de l'or.

Il devient assez surprenant que cette petite portion d'or, qui n'est qu'un assemblage, une simple juxtaposition, en apparence, d'une infinité de particules très-atténuées de ce métal, puisqu'elle n'a pas été fondue, & n'a pu que se rapprocher dans toutes ses parties à la faveur d'un recuit modéré; il est étonnant, dis-je, qu'elle soit ductile & s'étende

(a) Il m'est arrivé quelquefois de ne point trouver d'or en suspension dans de l'acide nitreux concentré qui avoit bouilli également pendant quinze ou seize heures sur une grande quantité d'or en chaux, soit parce qu'une portion de cette chaux n'avoit pas été réduite, comme dans cette circonstance-ci, à une extrême ténuité,

soit par une autre cause que je soupçonne, & sur laquelle je pourrai avoir lieu de m'expliquer dans la suite. En général, quand le départ a été bien ménagé, les parties de la chaux d'or sont moins brisées, & il est moins ordinaire d'en trouver dans l'acide nitreux concentré, à toute l'action duquel on les a long-temps exposées.

sous le marteau, sans éprouver de gerfures, tandis que les cornets d'essais sont très-friables, & exigent qu'on les fonde pour qu'ils reprennent leur ductilité; tandis que la masse d'or en chaux, d'où provient la petite portion de ce métal, tenue en suspension, loin de faire corps, après un fort recuit, & de s'étendre sous le marteau, n'est qu'un composé de parties plus ou moins grossières, qui n'ont aucune liaison entr'elles, & qui, à la moindre compression, se réduisent en poudre sous les doigts.

Peut-être cet effet singulier tient-il à la forme des particules d'or suspendues dans l'acide nitreux; peut-être sont-elles excessivement minces, & présentent-elles beaucoup de surface, comme les feuilles de Batteurs d'or: j'en ai aperçu quelquefois, en les considérant au microscope, qui nageoient au-dessus de la liqueur en forme de pellicule, & ne restoient appliquées au fond d'une petite cavité polie d'un morceau de glace, sur lequel je les observois, qu'après l'évaporation de l'acide nitreux; peut-être ces particules d'or deviennent-elles propres par-là à s'appliquer si bien en tout ou en partie, les unes sur les autres, qu'une fois rapprochées & réduites par le recuit au quinzième ou vingtième de leur volume, elles ne peuvent plus se désunir, & sont capables de s'étendre sous le marteau sans se séparer.

Cette idée semble acquérir quelque vraisemblance par l'état du flocon d'or dont j'ai parlé; j'ai dit qu'il ressembloit à un petit morceau d'éponge, après avoir été précipité de l'acide nitreux concentré; que loin d'être réduit en poudre, comme la chaux d'or ordinaire, il faisoit corps & avoit déjà assez de liaison entre ses parties, pour que l'acide nitreux concentré, dans lequel on le fait passer une seconde fois, non-seulement ne lui porte point d'atteintes, mais même ne le divise point malgré une longue & forte ébullition.

Lorsqu'on se contente de laisser ce flocon d'or se dessécher de lui-même dans un creuset, & qu'on l'examine au microscope, il semble composé de petits feuillets, dont l'ardoise peut donner à peu-près une idée; du moins quelques parties
de ce

De ce flocon d'or que j'ai pu saisir dans certaines positions, m'ont fait penser à cette sorte de ressemblance, dont j'avertis plutôt que je ne la donne pour exacte.

Si la liaison des particules excessivement atténuées du flocon d'or, s'annonce d'une manière si marquée, lorsqu'à peine elles viennent de se rassembler en tombant au fond du matras, combien ne doit-elle pas être plus étroite, lorsque ce flocon perd considérablement de son volume, par un simple recuit, & quelle présomption n'en résulte-t-il pas pour attribuer à la forme des particules d'or retirées de l'acide nitreux, la cause de leur forte adhérence, de leur ductilité sans une fonte préalable, & peut-être de leur suspension dans cet acide concentré?

Un fait bien digne d'attention pour le point important dont il s'agit ici, c'est que si on laisse dans le matras ce flocon d'or, après en avoir décanté l'eau-forte qui le contenoit, & qui l'avoit abandonné à la faveur de l'argent qu'on y avoit fait dissoudre; si, dis-je, on verse de l'acide nitreux concentré dans le matras où est ce flocon d'or, & qu'on fasse bouillir fortement la liqueur, l'or n'y reçoit aucune altération sensible, il ne s'y divise pas même, malgré l'agitation nouvelle qu'il y éprouve; & le flocon d'or reste tel qu'il étoit au sortir de l'eau-forte concentrée, dans laquelle il avoit été tenu en suspension, mais excessivement subdivisé.

Si, d'après le principe de M. Brandt, on suppose que ce flocon d'or est le produit réel d'une véritable dissolution par l'acide nitreux concentré, & non une simple suspension des particules d'or portées à la plus grande atténuation dans l'opération du départ, je demande pourquoi ce même flocon d'or ne peut plus être dissous dans l'acide nitreux concentré, quoique son état de légèreté, d'atténuation & de porosité, tel qu'on le conçoit d'après ce que je viens d'exposer, paroisse favoriser l'action de l'acide nitreux, & ne mettre aucun obstacle à une véritable dissolution, si cet acide peut réellement dissoudre l'or pur, & produire sur lui l'effet que M. Brandt convient avoir été inconnu jusqu'ici?

L'explication de ce fait deviendra au contraire très-naturelle, quand on supposera avec beaucoup de vraisemblance, que l'or dans la première eau-forte concentrée, n'étoit que dans un état de suspension par la ténuité extrême de ses parties, ténuité occasionnée par l'opération du départ; que l'argent dissous dans cette première eau-forte, a donné lieu aux particules d'or de se dégager de l'acide nitreux, de se rassembler, d'adhérer jusqu'à un certain point les unes aux autres, & de former une petite masse assez pesante pour que l'acide nitreux, d'ailleurs chargé d'un peu d'argent, ne pût plus les désunir. Par une suite de ce raisonnement, tout acide nitreux pur ne sauroit entamer cet or ainsi rassemblé, à moins qu'on ne lui supposât une action directe & très-puissante sur ce métal: mais il est certain que ce n'est que dans le cas d'une extrême division, quand il s'agit de la chaux d'or obtenue par le départ, ou d'une opération forcée & très-longue, lorsqu'il s'agit d'or pur & laminé, que ce métal perd quelque chose de son poids; & ce qu'il en perd, relativement à la quantité d'or mise en expérience, est si peu de chose, qu'on voit bien que cette perte, lorsqu'il est question de l'or en chaux, tombe plutôt sur quelques particules qui sont restées suspendues au-dessus de la masse, par les obstacles qu'elles ont eu à vaincre pour s'y réunir, que sur une portion d'or qui auroit été enlevée par l'effet de la dissolution: comme cette même perte, quand il s'agit de l'or laminé, est moins la suite d'une vraie dissolution, que celle d'une attaque aussi vive que longue, faite au métal, & d'une érosion qui nécessairement en a diminué le poids. Il seroit difficile de présumer en effet, dans la supposition que l'acide nitreux seul est un dissolvant de l'or, que son action se bornât à ne faire perdre à une quantité quelconque d'or en chaux, & cela dans le cas le plus favorable à cette action, tel que celui dont je viens de parler, que la huit à neuf millième partie de son poids.

Il me paroît vraisemblable, d'après les faits que je viens d'exposer, qui sont le résultat de plusieurs expériences que j'ai faites, & que j'ai eu la facilité d'exécuter beaucoup

plus en grand que M. Brandt ne les a faites ; il me paroît, dis-je, assez bien prouvé que ce Chimiste, en annonçant un fait vrai en lui-même, en a déduit un principe qui, loin d'avoir la même évidence, ne s'accorde point avec les résultats que j'ai obtenus.

Si dans les cas où il n'entre qu'une très-petite partie d'or dans la matière du départ, & qu'on craigne que malgré l'attention qu'on a eue à ménager la force de l'acide nitreux pour dissoudre l'argent, il ne reste quelques particules d'or suspendues dans l'eau-forte pure, & employée à la fin de l'opération, on pourra faire dissoudre un peu d'argent dans cette eau-forte concentrée, après tout l'effet qu'elle aura pu produire sur la chaux d'or ; alors les particules de ce dernier métal, qui auront pu rester suspendues, se précipiteront, & réunies à la chaux d'or déposée au fond du matras, formeront la totalité du poids, en or pur, que la matière du départ contenoit. Il y auroit encore un autre moyen, quoique moins expéditif que celui que je viens d'indiquer, pour parvenir à la même exactitude dans l'opération ; ce seroit celui d'ajouter à la matière de l'essai d'un lingot qui contiendrait très-peu d'or sur beaucoup d'argent, une certaine quantité d'or pur, qui donnât la facilité de conserver la totalité de l'or de l'essai en lames, & qui, défalquée ensuite du poids de ces mêmes lames, laissât dans ce qui resteroit de ce poids, celui de l'or que le lingot essayé contiendrait.

Je me serois borné à ces premières observations que le Mémoire de M. Brandt m'a donné lieu de faire, si je n'avois pas senti de plus en plus, que les conséquences auxquelles conduit ce Mémoire, peuvent donner des inquiétudes sur le véritable titre des matières d'or, & qu'il devient important de ne laisser subsister, s'il est possible, aucune difficulté sur la seconde des questions que M. le Directeur général des finances a proposées. On doit tout attendre, à la vérité, des lumières de l'Académie, après qu'elle aura entendu le rapport des Commissaires qu'elle a chargés d'y répondre : mais en préparant la voie à leurs recherches, & en leur

communiquant les miennes, j'aurai lieu de mieux développer l'opinion que j'ai adoptée à l'égard de la principale de ces questions, sauf à l'abandonner ensuite, si les Commissaires de l'Académie la trouvent mal fondée, ou à m'y confirmer de nouveau, si leurs expériences viennent à l'appui de celles qui me restent à exposer.

Mais avant que de les rapporter, en réduisant à un précis le travail assez étendu qu'a exigé de moi, en quelque sorte, la matière dont il s'agissoit, je crois devoir m'expliquer sur chacune des questions qui, m'ayant été adressées d'abord, ont été proposées ensuite à l'Académie, & je n'hésite plus à présenter les réponses que j'étois prêt d'y donner : elles auroient été le fruit d'une assez longue expérience dans l'opération des essais ; mais après que l'Académie en aura pris connoissance, elles paroîtront mieux fondées à l'Administration, ou ne lui parviendront au moins qu'avec les corrections qu'elles pourront exiger.

La première de ces questions, où il s'agit de l'eau-forte concentrée des affinages, semble être résolue par un procès-verbal dressé en conséquence d'un Arrêt de la Cour des Monnoies. Nous avons été chargés depuis peu par cette Cour, M.^{rs} Cadet, Sage & moi, de donner notre avis sur les qualités de cette eau-forte, & de faire toutes les expériences propres à les constater. Nous avons reconnu que l'eau-forte des affinages, qu'on nomme de *reprise*, parce qu'elle provient d'autres eaux-fortes qui ont servi au départ, contient effectivement un peu de cuivre, mais qu'elle n'en est pas moins bonne pour l'opération des essais ; que comparée à celle qu'on fabrique actuellement à Javelle, par l'intermède de l'acide vitriolique, elle produit un effet égal, & n'a seulement qu'un œil un peu laiteux ou opale lorsqu'elle sert pour la première fois ; d'un autre côté, elle n'a pas besoin, comme les autres eaux-fortes, qu'on y verse de la dissolution d'argent, pour y produire le précipité ordinaire, avant que de l'employer.

Je me suis déjà expliqué, & j'aurai lieu encore de revenir

plus particulièrement que je ne l'ai fait, sur la seconde question, qui consiste à savoir si l'eau-forte des affinages, ou telle autre eau-forte aussi concentrée, dissout l'or, ou non.

On demande par la troisième question, si les eaux-fortes en général, portées au quarante-troisième ou quarante-quatrième degré de concentration, d'après l'aréomètre de M. Baumé, peuvent être employées pour faire l'essai d'or parfaitement & uniformément?

Oui sans doute elles peuvent servir avantageusement à cette opération, mais en les employant avec les précautions ordinaires, & avec les ménagemens dont je vais parler, en répondant à la cinquième question.

Comme il ne s'agit dans la quatrième, que de savoir à quel degré de force il faudroit faire baisser l'eau-forte concentrée, dans le cas où celle-ci dissoudroit l'or par une trop grande activité, cette question-ci se trouvera résolue, ou même ne subsistera plus, s'il résulte de la réponse à la seconde question, que l'or n'est pas dissous par l'acide nitreux.

Il y a une distinction à faire relativement à la cinquième & dernière question.

On demande si l'eau-forte peut être employée à faire l'essai d'or, sans qu'elle soit préalablement affoiblie, & en ne passant cet essai que dans une seule eau, & dans ce cas-là, à quel degré de concentration cette eau-forte doit être portée?

S'il entre beaucoup d'argent pour le départ dans la matière de l'essai, comme quatre ou cinq parties égales à la portion d'or, alors on ne doit commencer l'opération que par une eau-forte très-affoiblie, dans la crainte de briser le cornet d'essai; s'il en entre moins, c'est-à-dire deux parties & demie ou à peu-près, on peut employer l'acide nitreux un peu plus fort. En général, il faut qu'un Essayeur connoisse le degré de concentration de son eau-forte, & qu'il en règle l'emploi sur la quantité d'argent contenue dans la matière de l'essai.

S'il étoit prouvé que l'eau-forte concentrée dissout l'or, il seroit fort difficile d'assigner le point auquel il faudroit l'affoiblir, pour qu'elle cessât d'avoir de l'action sur ce métal; il

est à préfumer, en supposant ce fait comme constant, que l'eau-forte affoiblie, mais capable cependant de produire parfaitement le départ, porteroit quelque atteinte à l'or, & si elle n'en dissolvoit pas une aussi grande quantité que l'acide nitreux concentré, au moins seroit-elle capable d'en dissoudre une petite partie, en jetant par-là un Essayeur dans la plus grande incertitude sur la justesse de son opération.

Le point essentiel est donc d'éclaircir parfaitement la deuxième question. Si l'acide nitreux ne dissout point l'or, la méthode ordinaire, qui consiste à affoiblir l'acide nitreux, suivant sa force & proportionnement à la quantité d'argent qui entre dans la matière de l'essai, à l'employer ensuite dans son état de concentration, à ne le laisser sur le feu que pendant un temps convenable, connu des Essayeurs, & seulement pour terminer l'essai; cette méthode paroît être la meilleure & la plus propre à conduire à la précision. Si au contraire il faut craindre l'action de l'acide nitreux concentré, lors même que le cornet d'essai est conservé dans son entier, & paroît n'avoir reçu aucune altération, s'il faut chercher par le tâtonnement le point où l'acide nitreux pourra, étant affoibli, produire tout son effet, sans que l'or en reçoive la moindre atteinte, alors on se trouvera forcé d'en venir à des expériences très-déliçates, difficiles à devenir la base d'un règlement pour les essais d'or, & en un mot, de tracer une route nouvelle pour l'opération du départ.

Je terminerai ces remarques sur la cinquième question, en observant qu'on peut faire, à la vérité, un essai d'or, en employant tout d'un coup de l'eau-forte très-concentrée, mais que, par cette opération forcée, on brise le cornet d'essai, quoiqu'il ne contienne que la quantité d'argent absolument nécessaire pour le départ, & alors on court le danger de perdre quelques particules d'or, en rassemblant le produit de l'essai, sans compter le risque de laisser encore, dans l'eau-forte, d'autres particules d'or en état de suspension, sur-tout si on tient cet acide trop long-temps sur le feu & en ébullition. Ainsi, l'affoiblissement de l'acide nitreux concentré

devient absolument nécessaire au commencement du départ, si on veut conserver le cornet d'essai dans son entier, sauf à l'exposer ensuite à l'action de ce même acide pur, quand, dépouillé de presque tout l'argent qu'il contenoit, ce cornet d'essai est criblé de toutes parts, n'est plus qu'une espèce de réseau, & présente à l'acide un passage libre de tous côtés.

Quoique j'aie cité, dans le courant de ces observations, une expérience assez en grand sur l'or tenu en suspension dans de l'acide nitreux concentré, qui avoit bouilli longtemps sur une quantité considérable de chaux d'or, cependant, je crois devoir en rapporter une ici en détail, qui a eu lieu sur une masse de chaux d'or encore plus forte : l'Académie jugera mieux, d'après l'exposition que j'en vais faire, & de l'étendue de l'effet de l'acide nitreux concentré sur une grande quantité de chaux d'or très-subdivisée, & des conséquences qu'on doit en tirer, proportionnellement pour ce qui peut rester d'or suspendu dans l'acide nitreux lorsqu'il s'agit de simples essais, & en supposant que, par une opération brusquée, on réduit en chaux d'or la matière des essais.

Il a été fait, cette année, un départ aux affinages de la Monnoie de Paris, dont les matières étoient de 398 marcs d'argent & 46 marcs d'or, c'est-à-dire que dans cette opération il y avoit huit à neuf parties d'argent contre une d'or. Lorsque le départ a été à peu-près terminé, & qu'on a eu décanté l'eau-forte chargée d'argent, on a versé sur les 46 marcs de chaux d'or quinze à seize livres d'esprit de nitre concentré au quarante-cinquième degré de l'aréomètre de M. Baumé, & on l'y a fait bouillir pendant 16 à 18 heures : ces 16 livres d'esprit de nitre, après l'ébullition, se sont trouvé réduites à 4 livres 5 onces 2 gros ; on a mis à part ce résidu d'esprit de nitre, & on l'a laissé reposer pendant quatre jours : au bout de ce temps, il en a été mis une livre dans un matras, & on y a fait dissoudre 4 gros d'argent, en plaçant le matras sur des charbons un peu éteints : l'or tenu en suspension dans cet acide n'a pas tardé à se rassembler ;

le flocon s'est formé & s'est précipité au fond du matras lorsque l'ébullition a eu cessé. Après avoir décanté cet acide nitreux ainsi dépouillé de l'or qu'il recéloit, on a versé de nouvel acide très-concentré sur le flocon d'or: malgré la grande ébullition, il est resté intact, a conservé sa forme, & aucune partie ne s'en est séparée: ce flocon d'or étoit, comme ceux dont j'ai déjà parlé, d'un volume très-considérable, relativement à son poids; lorsqu'en effet il eut été recuit, il ne se trouva peser que 5 grains ou environ; ainsi, en supposant que les 4 livres 5 onces 2 gros d'acide nitreux retiré de dessus la chaux d'or eussent donné 23 grains d'or, il en résulteroit que des 46 marcs d'or, contenant 211968 grains, il ne seroit resté en suspension que la neuf mille deux cents seizième partie de la chaux d'or produite par le départ. Ce flocon d'or, du poids de 5 grains, étoit ductile, après le recuit, comme d'autres beaucoup moins pesans, dont j'ai déjà parlé. Il est bon d'observer ici, qu'il importe peu pour l'intérêt des affinages, que l'acide nitreux concentré, qu'on fait bouillir sur la chaux d'or, tienne ou non des particules de ce métal en suspension, parce qu'il est toujours employé à un nouveau départ, & y restitue nécessairement la petite portion d'or qu'il a pu enlever.

Si on se règle sur cette expérience en grand, pour estimer la particule d'or qui pourroit rester suspendue dans de l'acide nitreux très-concentré, lequel auroit bouilli sur la matière d'un simple essai d'or, réduite en chaux, au lieu de l'état de cornet, dans lequel on a toujours l'attention de la conserver, on verra que cette particule d'or seroit presque inappréciable pour le poids, ou qu'au moins il ne seroit pas possible, avec les balances d'essai ordinaires, d'en déterminer la pesanteur.

On fait que la matière des essais d'or, est communément de douze grains, poids de marc, y compris la quantité plus ou moins considérable d'alliage, qu'elle peut contenir. J'ai dit que dans l'expérience en grand, rapportée plus haut, la partie d'or suspendue dans l'acide nitreux, étoit la neuf mille deux cents seizième des quarante-six marcs de chaux d'or sur lesquels

lesquels il avoit bouilli. Dès-lors, en supposant la matière de l'essai, du poids de douze grains; en supposant encore, qu'on a essayé de l'or pur, & que ce métal réduit en chaux, n'a annoncé aucune diminution pour le poids, on verra nettement que celui de la particule d'or suspendue dans l'acide nitreux, ne sera que de la sept cents soixante-huitième partie d'un grain, poids de marc; & comme le plus foible des poids destinés aux essais, dont on tiens compte ordinairement dans les opérations de ce genre, est la cent vingt-huitième partie d'un grain, poids de marc, il s'ensuivra nécessairement que cette particule d'or sera six fois plus foible que le moindre des poids employés par les Essayeurs, & ne deviendra jamais sensible dans les balances d'essai ordinaires. Ainsi avec l'attention de conserver l'essai d'or en cornet & dans son entier, en conduisant l'opération avec les ménagemens que connoît un Essayeur instruit, on ne court jamais le risque de laisser quelque particule d'or en suspension; & si on réduit en chaux la matière de l'essai, la particule d'or qui peut rester suspendue dans l'acide nitreux, ne mérite pas qu'on s'en occupe; encore y auroit-il un moyen simple, comme je l'ai dit, de la faire précipiter sur la chaux d'or à laquelle elle appartiendroit, s'il étoit nécessaire qu'on s'y rendît attentif.

Si on hésite encore à ne pas regarder l'or contenu dans l'acide nitreux concentré, comme l'effet d'une véritable dissolution, malgré les expériences assez frappantes que je viens de rapporter, & qui n'annoncent qu'un état simple de suspension de ce métal dans l'acide nitreux; voici une autre expérience, & dont le succès est toujours égal, qui prouve, je crois, que la dissolution de l'or n'est point réelle, dans la circonstance dont il s'agit ici, sur-tout quand on la rapproche d'une autre expérience où l'on ne sauroit douter de la véritable dissolution de l'or.

J'ai mis dans un flacon une certaine quantité d'acide nitreux concentré qui, quoique très-clair & transparent, contenoit certainement de l'or; j'ai divisé en deux parties

à peu-près égales la liqueur tirée de ce flacon; l'une a été versée dans un matras, & placée sur le feu pour y dissoudre un peu d'argent fin que j'y avois mis: j'ai obtenu, après l'ébullition ordinaire de l'acide nitreux, un flocon d'or comme je m'y étois attendu. Avant que de faire la même opération sur l'autre partie de l'acide nitreux, je la filtrai entièrement, sans l'étendre dans de l'eau commune, à travers un papier gris plié quatre fois, & propre par-là à rendre la filtration plus lente; lorsqu'elle a été terminée, j'ai remarqué que la première feuille du filtre étoit teinte d'une belle couleur de pourpre, que les trois autres feuilles tenoient de la même couleur, mais un peu moins que la première, & proportionnément au rang qu'elles avoient occupé dans le filtre: je ne doutai point que l'or qui, dans une extrême division, & sans avoir été dissous préalablement, jouit de cette riche couleur, ne fût resté sur le filtre; je me hâtai donc de faire dissoudre de l'argent dans l'acide nitreux qui avoit passé à travers le filtre; lorsque l'ébullition eut cessé, je ne remarquai point de flocon d'or au fond du matras, comme je l'avois vu clairement dans la première opération, la liqueur étoit seulement un peu trouble, & avoit une teinte noirâtre; quand elle se fut refroidie & eut resté quelque temps dans le repos, il s'y fit un précipité de poudre noire excessivement subdivisée, qui n'étoit autre chose que le cuivre dont l'acide nitreux étoit chargé, qui avoit passé à travers le filtre comme dissous précédemment dans cet acide, & qui s'en étoit dégagé en tout ou en partie, à la faveur de la dissolution de l'argent, dans ce même acide & du mouvement intestin qui en est la suite.

Si au contraire, après avoir fait dissoudre complètement de l'or dans l'eau régale, on filtre la liqueur sans l'étendre dans de l'eau pure, comme on a vu que j'ai procédé pour l'acide nitreux, le papier, après la filtration, conserve la teinte jaune qu'avoit la liqueur, mais on n'y remarque aucune trace de la couleur pourpre: aussi l'or qui, comme très-divilé, auroit été, par la présence sur le papier, la cause

de cette dernière couleur, a-t-il passé comme dissous véritablement à travers du filtre, & se trouve-t-il bientôt rassemblé au fond du matras, si on le fait précipiter de l'eau régale par les moyens connus. Si on croit, malgré cela, que l'or est dissous réellement dans l'acide nitreux, au moins conviendra-t-on que les résultats de la filtration des deux liqueurs ne sont pas les mêmes, & que les différences qu'on y remarque en font présumer une bien marquée dans l'état des particules d'or qu'on tire, & de l'eau régale & de l'acide nitreux.

Desire-t-on une preuve que l'or annoncé sur le filtre par la belle couleur de pourpre, y étoit resté tout entier? la voici: j'ai fait réduire en cendres, dans un creuset neuf, tout le papier qui avoit servi à la filtration; j'ai fait passer ensuite à la coupelle ces cendres dans trois gros de plomb; il en est résulté un petit bouton, qui au premier coup-d'œil, paroïssoit n'être que de l'argent; l'acide nitreux qui avoit été filtré, contenoit une certaine quantité de ce métal, dont quelques cristaux s'étoient arrêtés sur le filtre: mais ayant fait le départ de ce petit bouton, j'ai obtenu la partie en or qu'il contenoit; cette portion d'or beau & très-pur, étoit parfaitement égale, en poids, au flocon d'or précipité de l'acide nitreux que je n'avois pas filtré: d'où il paroît concluant que la totalité de l'or contenu dans l'acide nitreux filtré, étoit restée sur le papier, comme l'indiquoit la couleur de pourpre; & que les parties de ce métal, quoique subdivisées à l'infini, n'étoient pas cependant dans l'état réel de dissolution, puisqu'elles se sont arrêtées à la surface du filtre, avec les caractères qu'il est très-possible de donner à l'or par une division purement mécanique. Et ceci est une nouvelle preuve, que la couleur de pourpre, particulière à l'or, ne tient pas essentiellement à l'étain employé dans le précipité d'or de Cassius; qu'il suffit, pour obtenir cette couleur, de porter ce premier métal à une grande division, & sur-tout à l'état de vapeurs, comme je l'ai souvent remarqué sur les coupelles d'essais, lorsque quelques-unes d'elles contiennent,

sous une même moufle, de l'or en fusion, & qu'on entretient le fourneau dans une grande chaleur.

On a vu qu'un des premiers moyens que j'ai employés pour faire précipiter l'or suspendu dans l'acide nitreux, est la dissolution d'un peu d'argent dans cet acide, & qu'on obtient un flocon d'or bien rassemblé. Je me suis servi d'un autre moyen fort simple, qui m'a conduit au même but, mais avec quelques différences qui ont attiré mon attention : ce moyen est celui de faire évaporer lentement la liqueur ; alors, on remarque un grand nombre de petits flocons adhérens au fond de la capsule, & mêlés avec quelques fragmens de cristaux de lune, qui ne sont que des aiguilles isolées, des filets d'une finesse extrême ; quelques-uns de ces flocons, presque imperceptibles, recouvrent en partie ces filets de cristaux, & leur servent comme de fourreaux, par la légèreté & l'extrême souplesse dont ils sont : ce qui m'a le plus frappé dans ce dépôt tranquille, produit par l'évaporation, c'est que j'y ai aperçu distinctement des particules d'or qui avoient tout l'éclat métallique, qui ressembloient à des parcelles de feuilles d'or battu, & qui n'ayant point été dissoutes certainement, étoient néanmoins restées suspendues dans l'acide nitreux : je me suis rappelé alors, que j'avois vu anciennement, & sans y faire une certaine attention, des particules d'or très-brillantes & d'une extrême ténuité, qui nageoient au-dessus de l'eau de rivière dans laquelle on avoit lavé la chaux d'or provenue d'un départ en grand. J'ai senti en conséquence, que des particules d'or capables de rester en suspension dans l'eau commune, pouvoient à plus forte raison trouver dans l'acide nitreux concentré, un milieu assez dense pour résister à leur pesanteur, mais un milieu cependant tel par sa nature, qu'au moindre changement qu'il éprouve, & dont je pourrai donner dans la suite une explication assez plausible, ces particules d'or se dégagent de l'acide, se rapprochent les unes des autres, ont bientôt entr'elles une certaine adhérence, & ne forment plus qu'un flocon, qui après avoir voltigé long-temps dans la liqueur en ébullition, comme je l'ai déjà

fait observer, se précipite enfin au fond du matras sans se diviser.

M. Brandt a donc annoncé avec raison, que l'eau-forte qu'on laisse bouillir long-temps sur de la chaux d'or provenant d'un départ, peut se charger de quelque portion de cet or, & la retenir, sans qu'on s'aperçoive de la présence du métal dans la liqueur, immédiatement après l'opération.

Voilà le fait essentiel consigné dans son Mémoire, & avec lequel s'accordent les expériences en grand que j'ai souvent répétées, d'après l'observation dont nous lui sommes redevables.

Mais suit-il de ce fait, vrai en lui-même, que l'eau-forte a réellement *dissous* la petite portion d'or dont elle s'est chargée? doit-on en tirer la conséquence, que l'opération de l'essai d'or, quoique conduite avec les ménagemens que connoissent tous les Essayeurs, devient non-seulement incertaine pour la détermination exacte du titre des matières, mais même est toujours suivie de quelque perte sur le métal précieux, par la propriété qu'a l'acide nitreux de le dissoudre & de s'en charger, sans qu'il soit possible d'abord de s'en apercevoir?

Qu'il me soit permis de rappeler ici une observation que j'ai déjà faite, & sur laquelle je suis pleinement d'accord avec M. Brandt: il m'a paru essentiel que j'y revinsse, en l'exposant d'une manière un peu étendue, afin qu'on remarquât le terme auquel ce Chimiste s'est arrêté, & au-delà duquel j'ai conduit mes expériences, pour mieux juger du fond de cette observation, & la saisir par tous les côtés qu'elle présente.

On a vu que si on laisse reposer pendant quelque temps dans un flacon, de l'acide nitreux qui a bouilli & s'est beaucoup réduit sur de la chaux d'or tirée d'un départ, une partie de l'or que contient cet acide, se précipite au fond du vase, & une autre plus légère surnage à la surface de la liqueur: cet or y est dans son état métallique, & avec la

couleur de la chaux d'or des affinages, qui approche assez de celle du tabac d'Espagne.

L'or quelquefois s'élève entièrement à la surface de la liqueur; elle n'en contient plus, d'après l'épreuve décisive qu'on lui fait subir, quand on a une fois enlevé tout celui qui nageoit au-dessus; mais ordinairement il en reste longtemps des particules dans toute l'étendue de la liqueur, outre celles qui se précipitent en se réunissant, ou qui nagent à la surface de l'acide, par la raison sans doute, que ces particules très-dispersées dans la liqueur, y éprouvent une adhésion trop forte pour qu'elles puissent, ainsi isolées, ou vaincre cette résistance par leur poids, & se précipiter au fond du vase, ou se dégager du fluide qui les environne, & se rassembler au-dessus de la liqueur, à la faveur de leur extrême ténuité.

Si au lieu d'attendre que l'or se soit dégagé de lui-même & par le simple repos, de l'acide nitreux qui le contenoit, on veut l'obtenir en total & sur le champ, il ne s'agit, comme on a dû l'observer, que de faire dissoudre un peu d'argent dans cet acide: l'or se précipite bientôt, en prenant la forme d'un flocon léger & si bien réuni, que mis de nouveau dans de l'acide nitreux concentré, il ne s'y divise point, quoique cet acide soit tenu dans une forte & assez longue ébullition.

M. Brandt a très-bien observé que les parcelles d'or dont se charge l'acide nitreux, après qu'il a bouilli long-temps & s'est réduit sur de la chaux d'or, se précipitent d'elles-mêmes peu-à-peu & par le simple repos de la liqueur; il a retiré de cet acide, un précipité en or qui s'est rassemblé, en prenant à peu-près la forme d'un morceau d'éponge, comme on a remarqué que j'ai obtenu des flocons de ce métal par la dissolution d'une petite quantité d'argent dans la liqueur où cet or étoit dispersé; mais ce Chimiste ne paroît pas avoir poussé plus loin ses observations: frappé de voir que l'acide nitreux avoit entamé l'or sur lequel il avoit bouilli long-temps; attentif à un fait auquel il ne s'attendoit pas, & dont

jusque-là aucun Chimiste ne s'étoit aperçu, il n'a été jaloux que de le bien constater; & lorsqu'il l'a eu mis hors de tout doute, il a regardé le dépôt de parcelles d'or que l'acide nitreux lui a fourni, comme le résultat d'une véritable dissolution.

Il sembloit cependant que M. Brandt ayant reconnu que les particules d'or, dispersées dans l'acide nitreux, se précipitent d'elles-mêmes au fond du vase qui les contient, & qu'elles s'y rassemblent dans leur état métallique, quoique le flacon qui contient la liqueur soit bouché avec soin, & n'éprouve aucune secousse, il semble, dis-je, que cet état des parcelles d'or tombées d'elles-mêmes au fond d'un vase, sans qu'aucun mouvement en accélère la chute (état absolument semblable à celui de la chaux dont ces parcelles ont été détachées), auroit dû arrêter ce Chimiste sur l'explication de l'effet assez singulier que produit ici l'acide nitreux, & l'engager au moins à suspendre son opinion sur la propriété qu'il attribue à cet acide, non d'entamer l'or simplement, mais de le dissoudre en partie, d'opérer cette dissolution comme acide nitreux pur & par sa propre énergie.

Ne paroïsoit-il pas naturel que M. Brandt ne se déterminât à regarder le précipité dont il s'agit comme la suite d'une dissolution réelle, qu'autant que ce dépôt se tût trouvé dans un état salin, ou que ce Chimiste eût obtenu un sel d'or, en faisant évaporer lentement & à une chaleur douce, une portion de son acide nitreux qui contenoit des parcelles d'or, comme on obtient ce sel d'une eau régale chargée de l'or qu'elle a véritablement dissous, qu'elle conserve constamment, & ne rend que dans un état salin par l'évaporation lente de la liqueur, ou dans un état métallique, lorsque ce sel, mis dans un creuset qu'on place ensuite entre des charbons ardents, y a éprouvé un fort recuit?

Si M. Brandt, après avoir retiré de l'acide nitreux les petits flocons d'or qui s'étoient précipités au fond du matras, eût pensé à leur faire subir, en cet état, une épreuve nouvelle & long-temps soutenue dans d'autre eau-forte concentrée, il auroit remarqué, comme je l'ai dit dans ce

Mémoire, que ces flocons résistoient à l'action de l'acide en ébullition; que loin de s'y diviser, ils n'y éprouvoient pas même une perte sensible, & ne paroissoient que plus rapprochés dans leurs parties, en sortant de la liqueur dans laquelle ils avoient été violemment agités.

Il est bien difficile de concevoir que ces flocons, composés d'un million de particules, qui se trouvent dans un état de gonflement considérable, qui ne forment un tout que par une adhérence très-légère, soient le produit d'une dissolution réelle par l'acide nitreux, & que, cependant, attaqués de nouveau par ce même acide très-concentré, ils ne puissent pas même revenir à l'état d'extrême subdivision où ils étoient d'abord dans le premier acide nitreux duquel ils ont été tirés, loin que ces flocons soient dissous, même entamés sensiblement dans une seconde épreuve, où tout néanmoins concourt à les désunir & à favoriser l'action puissante de l'acide, si en effet elle peut s'exercer sur l'or pur avec l'énergie qui caractérise un dissolvant.

On ne doit pas être étonné que les parcelles d'or contenues dans l'acide nitreux qui a bouilli long-temps sur la chaux de ce métal, après un départ, conservent, en se précipitant, leur état métallique; elles sont en cet état, oui elles y sont, au milieu de la liqueur dans laquelle ces particules nagent; & si elles s'assemblent au fond d'un flacon avec ce caractère distinctif, c'est qu'elles l'avoient étant même isolées, & avant qu'on pût soupçonner qu'elles étoient dispersées dans l'acide nitreux.

Voici une expérience que j'ai souvent répétée, & qui confirme ce que je viens d'avancer.

Je suppose d'abord, qu'on est certain, par l'épreuve indiquée dans ce Mémoire, que l'acide nitreux qui est la matière de l'expérience, contient plus ou moins de parcelles d'or, quoiqu'il soit clair & transparent, & qu'il a restitué un petit flocon de ce métal, lorsqu'on a fait dissoudre un peu d'argent dans une once ou deux de cet acide.

Si après avoir trempé le bout d'une paille dans cette liqueur, on en met légèrement une goutte dans le petit creux poli

poli d'un morceau de glace, & si on l'expose ensuite à la lentille la moins forte d'un microscope, on remarque très-sensiblement des particules d'or qui y sont dans leur état métallique, qui ont la couleur de la chaux d'or sur laquelle l'acide nitreux a bouilli, & auxquelles sont quelquefois adhérens des cristaux d'argent qui n'avoient pas été entraînés par l'acide nitreux employé d'abord pour le départ: ces particules d'or sont constamment remarquables dans les gouttes d'acide nitreux qui a bouilli long-temps & a été réduit sur de la chaux d'or: on y aperçoit quelquefois des particules d'or qui en ont tout le brillant métallique, & qui paroissent avoir échappé, dans la fusion, à un mélange complet de l'or & de l'argent pour l'opération du départ.

Comment ces parcelles d'or qui se dégagent de l'acide nitreux, qui se rassemblent au fond d'un vase, ou s'élèvent à la surface de la liqueur, ne porteroient-elles pas ces caractères métalliques, on vient de voir qu'elles les ont lors même qu'elles sont de la plus grande ténuité, au milieu de l'acide, où elles ne peuvent devenir sensibles qu'à la faveur du microscope: si on persistoit à les regarder comme dissoutes dans l'acide même qui ne sauroit les dérober à la force de l'instrument, il faudroit soutenir aussi que les parcelles d'or précipitées, sont également dissoutes, puisqu'il n'y a aucune différence, à la grosseur près des objets, entre ces dernières particules d'or très-visibles par leur réunion, & celles qui échappent à la vue dans la liqueur qui les contient.

Voici encore d'autres preuves, que les parcelles d'or contenues dans l'acide nitreux, s'y trouvent comme isolées; que loin d'être incorporées avec la liqueur, elles s'en séparent bientôt au moindre obstacle qu'elles trouvent pour rester unies à l'acide, & le suivre dans les routes infiniment étroites où il se fait jour lentement, & parvient enfin à passer.

On a déjà vu qu'un filtre de papier auquel on a enlevé d'abord tout ce qu'il peut contenir de terreux, en y faisant passer de l'acide nitreux pur & d'une force convenable, est un

moyen simple de dépouiller d'autre acide nitreux des particules d'or qu'il peut tenir en suspension; que ce filtre se couvre de pourpre (qui est l'or extrêmement subdivisé), & l'arrête dans ses pores à mesure que ce même filtre est pénétré par la liqueur; mais qu'il n'en est pas ainsi de l'argent & du cuivre que cet acide peut tenir réellement en dissolution; ces deux derniers métaux se trouvent incorporés alors dans la liqueur, & passent avec elle au travers du filtre.

Le même effet a lieu si on établit un filtre en sablon bien pur, & sur lequel on ait eu l'attention de faire bouillir de l'acide nitreux avant que de s'en servir; le sablon se colore en pourpre, & il est capable de retenir tout l'or contenu dans la liqueur à laquelle il donne un passage, si ce sablon est bien ferré dans l'entonnoir de verre préparé pour cette opération, & si la filtration est très-lente: l'argent & le cuivre dissous dans la liqueur, passent également avec elle, parcourent tous les interstices du sablon sans y laisser de traces, & n'en sortent seulement qu'avec plus de lenteur.

Lorsque j'annonçai que les deux espèces de filtre dont il vient d'être question, tendoient à faire juger, s'ils ne pouvoient pas directement, que l'or n'étoit qu'en état de suspension, & non dissous réellement dans l'acide nitreux qui avoit passé à travers l'un & l'autre filtre, on me fit des objections que je regardai plutôt comme inspirées par la crainte de quelque défaut d'attention de ma part, dans l'examen d'un fait assez singulier, que fondées sur des principes certains dont je me serois écarté: on soupçonnoit sans doute que le papier & le sablon dont je m'étois servi pour en former des filtres, pouvoient n'avoir pas été dépouillés parfaitement des parties terreuses qu'ils contenoient; que ces substances calcaires attaquées par l'acide nitreux, avoient pu donner lieu à la précipitation des particules d'or en état de véritable dissolution, & que par-là, l'opinion que j'avois adoptée cessoit d'avoir pour fondement un des principaux faits que j'ai rapportés; qu'elle ne pouvoit plus

être appuyée sur la manière dont je supposois que les filtres avoient séparé l'or de l'acide nitreux.

M. Cadet, Membre de cette Académie, qui avoit été témoin de mes expériences, & qui jugeoit comme moi que l'or, n'étant qu'en état de suspension dans l'acide nitreux, devoit naturellement s'arrêter sur les filtres dont je m'étois servi, me fournit une idée ingénieuse pour faire tomber les objections au sujet de l'imperfection prétendue de ces filtres, relativement au but que j'avois eu en les employant. Ce Chimiste éclairé me conseilla de faire usage d'un filtre d'or, c'est-à-dire, de substituer la chaux très-atténuée de ce métal, & restée après un départ, au sablon dont je m'étois servi. Je profitai de son avis, dont je sentis sur le champ l'avantage pour mon objet, & je fis construire un entonnoir de verre capable de contenir sept à huit onces d'or en chaux; sa plus grande ouverture étoit d'un pouce ou environ; il se terminoit en pointe très-déliée, à l'extrémité de laquelle étoit une ouverture si étroite, qu'à peine un fil d'argent très-fin pouvoit y passer.

Je m'abstins de faire recuire cette chaux d'or avant que de l'employer; elle se seroit consolidée par ce recuit, & ses parties, en s'agglutinant les unes aux autres, auroient formé de petits groupes de métal, entre lesquels il y auroit eu trop de vide, & par conséquent trop de facilité à la liqueur de filtrer au travers de la chaux d'or. Il fut suffisant, après qu'elle eut été lavée à plusieurs reprises, de la faire sécher à une chaleur douce; & par-là elle se trouva maintenue dans l'état de division & de friabilité que mon opération demandoit.

Je mis cette chaux d'or dans l'entonnoir avec quelques précautions, je fis en sorte que les parties les plus atténuées du métal fussent bien entre-mêlées avec celles qui l'étoient moins, qu'il ne se trouvât point de vides un peu considérables entr'elles; & que d'un autre côté ces parties ne fussent pas assez serrées pour qu'elles occasionnassent un engorgement, ou au moins une lenteur excessive dans la filtration de la liqueur.

J'eus l'attention de faire filtrer d'abord de l'acide nitreux pur dans cet entonnoir chargé de la chaux, afin qu'elle commençât à s'en imbiber, & ne dérobat rien de celui qui y passeroit ensuite, si ce n'est l'or qu'il contiendrait; pour qu'elle se trouvât tassée à un point convenable, & fût dépouillée parfaitement de tout autre métal étranger.

Avec ces précautions je réussis dans mon expérience; le passage de la liqueur devint un peu difficile, à la vérité, puisqu'il y avoit quelquefois douze à treize minutes d'intervalle entre la chute d'une goutte d'acide & celle d'une autre goutte; mais ce filtre ainsi préparé, m'a procuré ordinairement l'avantage de dépouiller tout d'un coup l'acide nitreux de l'or qu'il contenoit, d'obtenir une liqueur blanche & transparente, comme l'eau distillée, quoiqu'avant l'opération elle fût plus ou moins chargée de particules métalliques, & eût, soit une couleur jaune plus ou moins foncée, soit une teinte bleuâtre, suivant l'espèce d'acide nitreux provenant d'un départ que j'avois soumis à la filtration.

La liqueur très-claire qui résulte de cette opération, après qu'elle a abandonné dans la chaux d'or du filtre, les parties de ce métal qui lui appartenoient, entraîne avec elle l'argent & le cuivre qu'elle tenoit réellement en dissolution, & ces deux métaux s'y conservent sans se précipiter.

Si après avoir étendu par de l'eau distillée, une portion de cet acide nitreux retiré d'une filtration complète dès la première fois pour le dépouillement de l'or, on y plonge une feuille d'étain, la couleur pourpre ne s'y annonce plus; mais si on verse dans ce même acide quelques gouttes d'esprit-de-sel, on a sur le champ de la lune cornée, avec une teinte bleuâtre quelquefois qui est due à un peu de cuivre que l'acide tenoit en dissolution avec l'argent.

Si on fait bouillir une quantité quelconque d'acide nitreux concentré dans une cornue, sur un ou plusieurs cornets d'or fin; & si on procède à la distillation, en faisant passer dans un récipient la totalité de l'acide nitreux, de manière que le fond de la cornue reste absolument à sec, l'or, dans

cette circonstance, qui aura été détaché des cornets, restera adhérent, en forme de pellicules, & souvent en petites portions séparées, au fond de la cornue; quelques-unes même de ces particules d'or seront adhérentes aux cornets, & toutes, après l'opération, conserveront leur état métallique.

En vain voudroit-on atténuer de nouveau ces particules d'or, & les remettre une seconde fois en état de suspension dans de l'acide nitreux concentré, qu'on verseroit dans la cornue où seroient ces particules d'or, & qu'on feroit bouillir long-temps; quelques-unes d'elles resteroient adhérentes au fond de la cornue, & celles qui pourroient s'en détacher, nageroient dans la liqueur en parcelles plus ou moins considérables, en forme de pellicules très-aisées à distinguer, & conservant toujours leur état métallique.

Ainsi, loin qu'on puisse regarder les particules d'or enlevées aux cornets par l'acide nitreux, comme l'effet d'une véritable dissolution, on remarque avec quelque surprise, que ce même acide concentré n'a pas assez d'action pour faire revenir ces particules d'or au même état d'atténuation où elles s'étoient trouvées d'abord, & par une suite de l'érosion que les cornets avoient soufferte.

L'observation que je fais ici au sujet des parcelles d'or restées au fond de la cornue, après la distillation de la totalité de l'acide nitreux, renre dans celle que j'ai eu lieu de faire à l'égard du flocon d'or qu'on obtient de l'acide nitreux, dans lequel quelques parties de ce métal sont suspendues, & qui se rassemblent à la faveur d'un peu d'argent qu'on fait dissoudre dans cet acide.

On a vu que ce flocon, résultant d'une attaque longue & violente, faite à une assez grande quantité de chaux d'or par l'acide nitreux, résiste, tout léger qu'il est, à ce même acide, & se conserve entier dans la liqueur bouillante, ce qui devient encore plus surprenant, quoiqu'il ne soit qu'une sorte de tissu lâche & criblé de toutes parts, un assemblage d'un million de particules que le moindre choc paroîtroit capable de défunir.

Ce n'est donc qu'en employant l'eau régale, c'est-à-dire en produisant une véritable dissolution, qu'on peut & enlever à la cornue les particules d'or qui s'y étoient attachées, & faire disparaître ce métal par la combinaison parfaite & permanente avec les deux acides réunis qui l'ont dissous.

Il suit de cette remarque, que les flacons, dont les parois intérieures sont tapissées de particules d'or, lesquelles s'y sont déposées d'elles-mêmes, en quittant l'acide nitreux dans lequel elles étoient en suspension; il suit, dis-je, de cette résistance des particules d'or à l'acide nitreux, que les flacons ne peuvent en être dépouillés qu'à la faveur de l'eau régale, & que tout autre moyen, employa-t-on, comme je l'ai fait, l'esprit de nitre le plus concentré, ne suffit pas pour leur enlever parfaitement les particules impalpables de ce métal.

Si au lieu de laisser à sec le fond de la cornue dans laquelle on a fait distiller de l'acide nitreux sur des cornets d'or, on réserve une petite portion de la liqueur, vers la fin de l'opération, & on verse ce résidu dans un flacon, les particules d'or dont il peut être chargé, se précipitent en partie, après quelque temps de repos, au fond du flacon, quoiqu'il soit bien bouché, & s'élèvent en partie à la surface de la liqueur: ces dernières parcelles d'or qui se soutiennent au-dessus de l'acide nitreux, ont le plus grand éclat, & ressemblent parfaitement à des parcelles de feuilles d'or battu, qu'on auroit répandues à dessein sur une liqueur, & qui se maintiendroient à la surface par leur extrême légèreté. Les occasions fréquentes que j'ai eues de distiller ainsi de l'acide nitreux sur des cornets ou des lames d'or pur, m'ont donné lieu de rassembler un grand nombre de flacons qui ont été sous les yeux de plusieurs Chimistes, où la surface de la liqueur étoit plus ou moins dorée, & repoussoit en quelque manière, par son éclat, toute idée de dissolution du métal.

Les particules d'or qui nagent au-dessus de l'acide nitreux qu'on a fait bouillir long-temps sur de la chaux d'or provenant d'un départ, ne sont pas aussi brillantes, pour

l'ordinaire, que celles qu'on observe au-dessus du résidu de ce même acide qui a été distillé sur de l'or en lames, & ayant la belle couleur qui caractérise ce métal dans toute sa pureté: les parcelles, dont l'origine est la chaux d'or restée après un départ, & qui flottent au-dessus de l'acide, ou s'attachent aux parois du flacon, ont ordinairement la couleur du tabac d'Espagne, celle de la chaux: je n'ai observé que quelquefois, que ces parcelles eussent l'éclat dont je viens de parler, & qu'on pût les comparer à de légers débris de feuilles d'or battu.

Après avoir fait un grand nombre d'expériences qui étoient toutes relatives à la nature de l'action de l'acide nitreux sur l'or pur, & aux circonstances qu'il est essentiel d'observer pour que cette action ait lieu, & soit plus ou moins déterminée, j'ai eu la curiosité d'examiner si l'acide vitriolique attaquoit l'or, de quelque nature & quelque foible que fût son action sur ce métal; & j'ai tâché de reconnoître par des épreuves réitérées, si en employant, à l'égard de cet acide, la manière de procéder que j'ai suivie pour l'acide nitreux, j'obtiendrois du premier les effets assez singuliers sur l'or dont il vient d'être question.

Les expériences que j'ai faites à ce sujet, m'ont laissé dans la persuasion où sont tous les Chimistes, que l'acide vitriolique pur & bien concentré n'attaque point l'or, ou qu'au moins il ne produit pas sur lui un effet sensible: je n'en ai aperçu aucun, dans le cours de mes expériences, qui méritât que j'en tinsse compte, quelque énergie que j'aie tâché de donner à l'acide vitriolique, en le tenant long-temps en ébullition, soit sur des lames d'or fin, soit sur une quantité assez considérable de chaux de ce métal qui provenoit d'un départ en grand.

Mais si cet acide, étant employé seul, n'a sur l'or aucune action dont on remarque des traces, il peut contribuer à rendre plus forte celle d'un autre acide qui est capable par lui-même de l'exercer sur ce métal.

Les détails dans lesquels je suis entré pour faire connoître

le véritable effet que produit sur l'or l'acide nitreux, paroissent prouver clairement que cet effet est borné à une simple érosion du métal, & qu'il ne porte point les caractères d'une dissolution réelle. Si à deux tiers d'acide nitreux on joint un tiers d'acide vitriolique, & on fait bouillir sur des cornets d'or fin ces deux acides combinés, en les réduisant à une petite quantité de liqueur, alors l'acide nitreux continue à exercer son action, comme on l'a remarqué, & l'or est attaqué avec toutes les preuves frappantes d'une simple érosion; mais cette érosion est telle qu'il semble qu'une lime ait entamé ces cornets d'or; les parties détachées du métal se précipitent presque sur le champ avec tout leur éclat métallique; elles sont en cet état au fond du vase qui contient la liqueur; les cornets sont couverts d'une limaille d'or assez sensible à l'œil simple, & lorsqu'on les expose à la lentille la plus foible du microscope, on croiroit que les particules d'or qu'on voit répandues sur ces cornets, sont plutôt dûes à l'effet purement mécanique d'un instrument, qu'à celui d'une liqueur, de l'acide le plus puissant qu'on pût supposer. Cette expérience nouvelle qui est dûe à M. Darcet, & qui lui a été suggérée par le desir de venir à l'appui de mon sentiment qu'il avoit pleinement adopté, cette expérience si bien imaginée, ne prouve-t-elle pas que l'acide nitreux acquiert plus de force, il est vrai, par sa combinaison avec l'acide vitriolique, mais que son effet propre ne change pas de nature; il est suivi ici de l'érosion la plus marquée, il fournit une limaille d'or: employé seul il ne détache du métal que des particules légères; mais dans les deux circonstances les particules d'or portent toutes le même caractère, celui du métal avec son éclat naturel, & bien éloigné par-là de l'état dans lequel l'auroit laissé un véritable dissolvant.

Les faits nombreux que j'ai rapportés, paroîtront sans doute mieux établis, & les raisonnemens auxquels ils m'ont conduit, plus dignes d'attention, lorsqu'on reconnoitra qu'ils s'accordent avec les principes posés dans un des meilleurs ouvrages de Chimie qui ait paru de nos jours, & où ces principes

principes étoient généralement avoués avant qu'on s'occupât de la question délicate à laquelle le Mémoire de M. Brandt a donné lieu. Qu'on ouvre le Dictionnaire de M. Macquer; on y verra, à l'article *Dissolution*, combien doit être intime l'union des parties d'un corps dissous, avec les parties du dissolvant; quelle doit être leur adhérence mutuelle & constante, pour qu'on puisse considérer l'effet qui a été produit dans cette circonstance, comme une véritable dissolution.

« La *dissolution* consiste, dit ce savant Académicien, en ce que les parties intégrantes d'un corps s'unissent avec les parties intégrantes d'un corps d'une nature différente; & 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 La dissolution des corps n'est parfaite qu'autant que toutes leurs parties intégrantes sont unies chacune à chacune, les unes avec les autres Comme la dissolution de deux corps l'un par l'autre, ne peut se faire qu'en vertu de l'attraction ou de la tendance qu'ont leurs parties intégrantes les unes vers les autres, il s'en suit qu'après la dissolution il y a adhérence entre ces mêmes parties; de-là vient que les corps les plus pesans doivent rester suspendus dans les liquides les plus rares & les plus légers, lorsqu'ils sont véritablement dissous les uns par les autres, &c. »

Je n'ai pas besoin de faire ici moi-même l'application de ces principes aux conséquences que j'ai tirées des faits dont on a vu les détails sur ce qui caractérise une dissolution réelle: on sent tout d'un coup que les particules d'or dont l'acide nitreux se charge, n'étant pas unies intimement aux parties de cet acide, ne formant pas avec elles un nouveau composé par une combinaison parfaite, n'ayant pas d'adhérence à ces mêmes parties du dissolvant, puisqu'elles s'en dégagent d'elles-mêmes, loin de *rester* suspendues dans la liqueur, comme l'exigeroit, suivant M. Macquer, une véritable dissolution; on reconnoît, dis-je, de la manière la plus évidente, que ces particules d'or détachées du métal auquel

elles appartenoient, ne sont que dans l'état d'une division purement mécanique, d'une suspension momentanée, qui n'a pas pour cause une incorporation dans l'acide nitreux, mais un simple contact des parties très-divisées du métal, avec la liqueur dans laquelle ces particules nagent d'abord, mais ont une *tendance* continuelle à s'en séparer; tandis qu'on vient de remarquer plus haut, d'après les expressions mêmes du Chimiste éclairé, sur l'autorité duquel je m'appuie, que la dissolution de deux corps ne peut avoir lieu qu'en vertu de la *tendance* qu'ont leurs parties les unes vers les autres.

Aux expériences multipliées que je viens de rapporter pour faire sentir que l'acide nitreux ne produit point sur l'or l'effet d'un véritable dissolvant, qu'il me soit permis d'en ajouter une autre qui tend également à le prouver, quoique d'une manière moins directe, & qui en même temps montre sur un autre métal, par une opposition bien marquée, l'effet réel d'un dissolvant.

Nous devons à M.^{rs} de Laffone & Cadet, Membres de cette Académie, la préparation de l'éther mercuriel : elle consiste dans la combinaison de l'éther vitriolique avec une dissolution de mercure faite par l'esprit de nitre; il est essentiel que cette dissolution ne soit pas dans un état de saturation parfaite, parce qu'en se mêlant avec l'éther, elle opéreroit sur le champ une cristallisation du nitre mercuriel, & dans ce cas il n'y auroit pas de combinaison du mercure avec l'éther; mais cette combinaison a lieu complètement, à la faveur de l'excès d'acide qu'on a donné à la dissolution : la liqueur, dans le moment du mélange, devient opaque & d'un blanc laiteux; bientôt elle s'éclaircit, si on agite à plusieurs reprises le flacon qui la contient; la dissolution du mercure qui étoit d'abord d'un vert-foncé, perd entièrement sa couleur, & devient aussi limpide que l'eau la plus pure : c'est dans cet instant qu'une partie du mercure passe dans l'éther à la faveur de l'acide nitreux : ce mercure y est tellement atténué ou plutôt dans une dissolution si parfaite, que l'éther mercuriel nage au-dessus de l'eau.

On fait quelle est la grande affinité du mercure avec l'or; sans parler ici du moyen avantageux qu'offre le premier, dans son état de fluidité, pour recueillir les moindres parcelles du second, & s'amalgamer avec elles, on remarque tous les jours que le mercure réduit en vapeurs s'attache promptement à l'or, par-tout où il le trouve à découvert, & n'avertit souvent de sa présence que parce qu'il blanchit ce métal aussi-tôt qu'il l'a saisi.

Malgré cette tendance prodigieuse qu'a le mercure pour s'unir à l'or, l'éther mercuriel n'a aucune action sur ce dernier métal; si on humecte en effet la surface d'une lame d'or avec cet éther, il se dissipe entièrement, sans y laisser aucune trace de mercure; on n'y en remarque également aucun vestige, si, par une expérience plus décisive, on fait bouillir & réduire à quatre gros la quantité de deux onces de cet éther sur une lame d'or très-mince, & qui présente beaucoup de surface; elle sort intacte de cette opération, quelque longue & violente qu'elle ait été.

Il en est tout autrement de l'effet que produit l'éther mercuriel sur une lame de cuivre; dès qu'elle en est humectée, il se fait un mouvement d'effervescence; l'éther se dissipe bientôt; la lame de cuivre se trouve recouverte de mercure, & acquiert la blancheur de l'argent.

On reconnoît sans doute que ce dernier effet n'a lieu que par une suite de l'action qu'a sur le cuivre la portion d'acide nitreux contenue dans l'éther, & qu'il exerce plus fortement sur ce métal que sur le mercure qu'il tenoit en dissolution; aussi abandonne-t-il sur le champ cette dernière substance métallique pour attaquer le cuivre, & laisser à sa surface les particules de mercure dont il étoit chargé.

Je n'ignore pas que par une conséquence du même principe, on pourra dire que si, dans l'expérience dont il s'agit, l'éther mercuriel n'attaque nullement l'or, c'est uniquement parce que l'acide nitreux qui entre dans la combinaison, a moins d'affinité avec ce métal qu'il n'en a avec le cuivre; qu'alors cet acide combiné avec le mercure, lui demeure uni par une

loi qu'il n'est pas capable de vaincre, & se trouve sans énergie pour opérer une nouvelle dissolution.

Mais en supposant ici d'un côté, avec M. Brandt, que l'acide nitreux est un vrai dissolvant de l'or; & en reconnoissant d'un autre côté, avec tous les Physiciens, que le mercure a une tendance invincible vers ce métal précieux, il paroît surprenant que l'acide nitreux qui est combiné avec excès dans l'éther mercuriel, auquel on suppose la grande propriété d'un dissolvant, auquel on donne tout le temps de déployer sa force sur le métal, en le faisant réduire à une petite quantité de liqueur; on est étonné, dis-je, qu'il laisse l'or absolument intact; on l'est aussi, & peut-être davantage, que le mercure, si prompt à saisir l'or dans toute autre circonstance, l'abandonne tellement dans celle-ci, qu'on ne s'aperçoit point de sa présence, & qu'il n'y est décelé que par le cuivre dont l'acide nitreux s'empare comme dissolvant réel à son égard, en quittant le mercure.

En supposant donc que cet acide agit aussi sur l'or avec cette propriété essentielle, mais inférieure, si l'on veut, à celle qu'il a en attaquant le cuivre, on devroit au moins observer quelques traces de l'action qu'il a pu exercer sur l'or, remarquer des vestiges du mercure auquel il semble qu'une longue & forte ébullition de l'éther auroit dû donner la facilité de s'unir à l'or, d'effleurer au moins ce métal avec lequel il a une si grande affinité.

Qu'on veuille bien au contraire adopter les expériences que j'ai exposées dans ce Mémoire, lesquelles prouvent toutes que l'acide nitreux ne dissout point l'or, on ne sera plus surpris que ce métal résiste à l'éther mercuriel, & sorte, sans altération, du milieu de ce fluide, quoiqu'on l'ait rendu très-actif par une longue ébullition.

La force de l'acide nitreux contenu dans cet éther, & considéré comme dissolvant, se trouve concentrée, en quelque sorte, dans le mercure dissous, & ne pourroit être appliquée en tout ou en partie, qu'à un autre corps attaquant par le même acide, tel que le cuivre dont je viens de parler: il

faut donc que l'or ne soit point dissoluble, même dans un degré foible, par l'acide nitreux, puisque non-seulement la partie surabondante de cet acide, que peut contenir l'éther, n'attaque point ce métal dans l'expérience dont il s'agit ici, mais encore la partie du même acide, adhérente au mercure, se trouve si parfaitement combinée avec lui, si éloignée d'entamer l'or, que l'épreuve la plus violente & l'affinité la plus forte, celle qui règne entre le mercure & l'or, ne peuvent pas rompre cette combinaison du mercure avec l'acide nitreux, ni même y porter quelque atteinte, en laissant à la surface de l'or des traces légères de mercure, capables seules d'avertir, dans cette circonstance, que l'or a été entamé.

Après cette discussion d'un fait sur lequel il semble que les Chimistes sont d'accord, on dira peut-être qu'il est indifférent, pour le commerce des matières d'or, que l'effet produit sur ce métal, par l'acide nitreux, soit regardé comme une *dissolution*, proprement dite, ou une simple *érosion*; qu'il suffit, à l'égard des inquiétudes qui peuvent naître dans le commerce, que M. Brandt ait prouvé que l'acide nitreux attaque l'or; que l'emploi de cet acide étant nécessaire pour le départ en grand, comme pour les simples essais d'or, il demande la plus grande circonspection, lorsqu'on s'en sert sur-tout pour cette dernière opération, & on ajoutera, que par la raison bien fondée de l'action qu'exerce l'acide nitreux sur l'or, sous quelque dénomination qu'on la présente, il n'est pas surprenant que ce Chimiste ait dit, *que souvent les essais qui se font par les gens des Monnoies ne sont pas exacts.*

Non, il n'est pas indifférent pour le commerce des matières d'or, & pour la tranquillité des Essayeurs qui sont chargés d'en fixer le titre, que les altérations que l'or peut éprouver, par les longues attaques de l'acide nitreux, soient regardées ou comme l'effet d'une véritable dissolution, ou soient considérées seulement comme les suites d'une érosion.

Un Essayeur instruit, & qui, en conduisant ses opérations avec les précautions ordinaires, ne remarque aucune perte sur la portion d'or qu'il a employée, & qui, bien loin de

cela, s'aperçoit quelquefois, en essayant de l'or fin, que les cornets qu'il retire de ses essais ont une légère surcharge en argent, parce que l'acide nitreux dont il s'est servi n'étoit pas assez actif, ou parce qu'il n'a pas laissé bouillir assez longtemps cet acide sur les cornets; cet Essayeur, quelque accoutumé qu'il soit à conduire son travail avec intelligence, & à trouver ordinairement de l'exacritude dans ses résultats, commencera à craindre les suites de son opération, si, après avoir lû le Mémoire de M. Brandt, il est persuadé que l'acide nitreux pur est capable de dissoudre l'or: toujours frappé de cette idée il n'emploiera cet acide qu'avec une sorte de perplexité; il aura même quelque crainte à l'employer après l'avoir affoibli jusqu'à un certain point; & par une suite de cette dernière précaution que l'inquiétude seule lui aura fait prendre, il s'exposera à tomber dans un inconvénient opposé à celui dont il avoit cru devoir se garantir. Bien loin en effet de dissoudre quelque portion de l'or contenu dans la matière de son essai, il courra le risque presque certain de ne pas dépouiller parfaitement les cornets de l'argent qui s'y trouvoit mêlé, de donner à la petite portion de ce dernier métal qu'ils contiennent, encore la valeur même de l'or, lorsqu'il fixera le titre des matières auxquelles ces cornets sont relatifs, & de faire circuler son erreur dans le commerce, en procurant à celui qui vend ces matières un avantage mal établi aux dépens de celui qui les acquiert.

Voilà le danger auquel s'exposeroit certainement un Essayeur qui ne douteroit pas de la dissolution de l'or par l'acide nitreux; plus avec une telle opinion il se piqueroit d'exacritude & porteroit d'attention à son travail, plus il se trouveroit agité par la crainte d'altérer ses cornets d'essais; il n'éviteroit pas seulement d'employer de l'eau-forte concentrée à la fin de son opération, quoiqu'il ne la laissât agir que pendant un temps très-court, il sentiroit encore que l'action d'un dissolvant réel ne pouvant pas être mesurée avec une certaine précision il faudroit la craindre même dans un acide affoibli; & toujours inquiet dans l'exercice de son art il le rendroit

aussi épineux pour lui-même que dangereux pour le Public.

Mais si, dans une supposition absolument différente pour le point essentiel dont il s'agit ici, un Essayeur aussi instruit que le premier, également jaloux de la perfection de son art, & qui après avoir pris connoissance de tous les faits dont j'ai rendu compte est dans une intime persuasion que l'acide nitreux, quand on l'emploie seul, n'a point la propriété de dissoudre l'or, qu'on ne peut venir à bout de lui faire entamer ce métal que par une opération violente & long-temps soutenue, par la réduction de cet acide à une petite quantité de liqueur, par un procédé, en un mot, qui est autant forcé en lui-même & autant employé dans ce dessein que la méthode d'essayer qu'il a toujours pratiquée, est suivie avec précaution & conduite avec des ménagemens, lesquels malgré cela, n'ont rien de bien gênant pour un artiste; alors cet Essayeur voit clairement qu'il n'a aucun changement à faire dans sa méthode d'essayer les matières d'or; qu'il ne lui est point arrivé d'épuiser presque dans un matras l'eau-forte pure qu'il employoit pour terminer son opération; & qu'à cet égard il n'a point à se garantir d'un excès auquel même il n'a jamais pensé. Il s'en tiendra donc aux précautions ordinaires, à une certaine marche dans son travail, éclairée par l'expérience, & dont un habile Essayeur s'est fait une heureuse habitude de ne pas s'écarter: certain une fois que l'acide nitreux dont il fait usage est pur & bien concentré, il en règle la force suivant que les essais l'exigent; il se rend attentif sans être inquiet, & ayant sans cesse sous la main le moyen prompt de juger de son exactitude, c'est-à-dire, l'essai d'un morceau d'or pur, il opère naturellement, dans le commerce des matières d'or, la tranquillité qu'il a eue lui-même en déterminant leur valeur.

Si ces dernières observations paroissent justes, on sentira combien il étoit important pour les conséquences qu'on pouvoit tirer, relativement aux essais d'or, de distinguer la manière dont l'acide nitreux parvient enfin à entamer l'or par une action forcée & long-temps entretenue, du procédé

simple dans lequel cet acide n'est destiné qu'à dissoudre l'argent, dont l'or se trouve entre-mêlé; où tout est mesuré, & pour la force graduée du dissolvant, & pour la durée de son action; dans lequel enfin on voit un art intéressant qui est surveillé sans cesse par l'esprit d'intérêt; une méthode réfléchie, & toujours aisée à vérifier; au lieu que dans l'autre circonstance, où l'or est attaqué seul & directement, on ne cherche que l'excès dans l'action de l'acide nitreux, & cependant on n'obtient qu'un effet très-foible, malgré l'opération violente par laquelle on tourmente ce métal, en lui arrachant plutôt, pour ainsi dire, quelques-unes de ses parties, qu'on ne les lui enlève par une force à laquelle l'or doit naturellement céder.

Je n'ai point hésité jusqu'à ce moment, comme on a vu, de convenir que l'or fin, tant en lames qu'en nature de chaux tirée d'un départ, éprouvoit quelque perte par l'action de l'acide nitreux qu'on faisoit bouillir long-temps sur ce métal; & si, en avouant ce fait, assez singulier par toutes les circonstances qui l'accompagnent, j'ai montré de l'opposition au sentiment de M. Brandt, qui, ayant le premier remarqué ce fait, l'a rendu si authentique par la présence d'un Monarque & d'une Académie célèbre, c'est parce que ce Chimiste a prétendu voir une dissolution réelle de l'or dans ses expériences, & que dans toutes celles que j'ai répétées beaucoup plus en grand qu'il ne les a faites, je n'ai vu qu'une érosion du métal & une suspension momentanée, (dans l'acide nitreux) des parcelles qui en avoient été détachées. Mais après cet aveu de ma part, j'ai une observation essentielle à faire sur la nature de l'acide nitreux qu'on emploie pour ces expériences, sur le degré de pureté auquel il est possible de le porter, & sur l'état assez difficile à déterminer, dans lequel il se trouve quelquefois, quand on a pour but d'entamer l'or avec toute la force que cet acide peut avoir.

Il paroît certain d'abord, que les acides nitreux en général, lors même qu'on s'est servi des moyens ordinaires de les dépouiller

dépouiller du peu d'acide marin qu'ils peuvent contenir, sont plus ou moins capables de porter des atteintes à l'or, & de retenir en suspension, pendant quelque temps, des parcelles de ce métal dans la petite portion de liqueur à laquelle l'acide s'est réduit après une longue ébullition : je peux dire qu'en général, ceux que j'ai employés dans une multitude d'expériences, & pour des opérations forcées, ont attaqué l'or, avec une grande inégalité, je l'avoue, mais je me suis aperçu presque toujours de cet effet ; & c'est précisément parce que je remarquois cette inégalité de l'action qu'exerçoit l'acide sur le métal, que je me proposai de faire une expérience, où j'examinerois l'effet réitéré d'une portion du même acide nitreux sur une même lame d'or fin, & je verrois si l'action de l'acide seroit constamment égale, à mesure que je répéterois mon opération.

Je choisis en conséquence dans les différens acides nitreux que j'avois sous la main, celui que je regardai comme le mieux préparé par le moyen connu, & qui étoit destiné pour les essais d'or ; j'en distillai une certaine quantité, en observant de couper la distillation en quatre parties, & d'avoir ce même nombre en produits de cet acide que je mis chacun dans un flacon.

J'employai pour mon expérience cinq à six onces de cet acide nitreux ainsi rectifié, lesquelles avoient été tirées tant de la troisième que de la quatrième partie de la distillation ; je les versai dans un petit alambic de verre auquel j'adaptai un récipient ; j'y mis ensuite un cornet d'or fin très-mince qui pesoit 24 grains $\frac{2}{3}$; je plaçai l'alambic sur un bain de sable, & je procédai lentement à la distillation, avec le soin d'entretenir toujours l'acide dans une légère ébullition : lorsque je vis que l'alambic ne contenoit plus que quelques gros de liqueur, j'arrêtai l'opération, & après que ce résidu de l'acide se fut un peu refroidi, je le versai dans un flacon ; il avoit une teinte un peu jaune, & annonçoit que l'or avoit été attaqué ; je le reconnus encore mieux par le poids du cornet d'or qui avoit perdu effectivement quelques trente-

deuxièmes de grain, quoiqu'à l'œil, il ne parût nullement altéré.

L'acide nitreux qui, dans cette première expérience, avoit passé dans le récipient, me servit pour une seconde, & attaqua de nouveau le même cornet, mais plus foiblement qu'il ne l'avoit fait d'abord.

Je répétai cette opération avec la même exactitude, jusqu'à huit fois, & toujours tant en reprenant ce même acide distillé, qu'en exposant à son action le même cornet, dont à chaque épreuve je vérifiois le poids; il perdoit toujours quelque chose à chaque expérience que je faisois, quoique l'altération fût moindre à mesure que je multipliois les distillations; cependant, à la septième opération, je remarquai que la perte sur ce cornet si souvent attaqué, se réduisit à $\frac{1}{18}$ de grain; & enfin à la huitième, je vis que ce cornet n'avoit souffert aucune altération, ou qu'au moins elle étoit si insensible, qu'une balance très-délicate ne put pas m'en avertir; aussi le résidu de cette dernière distillation étoit-il blanc comme de l'eau distillée, & ne laissa-t-il aucun vestige d'or, dont j'aye pu m'apercevoir.

M. Cornette, Membre de cette Académie, qui s'occupe beaucoup des moyens d'obtenir de l'acide nitreux dans toute sa pureté, a si bien réussi quelquefois, que celui dont il m'engagea, dans une circonstance, à faire l'épreuve sur un cornet d'or, ne l'attaqua point, quoique cet acide eût bouilli long-temps sur ce cornet, & s'y fût réduit à une très-petite quantité de liqueur.

On peut donc espérer qu'à force de recherches on trouvera les moyens de rendre l'acide nitreux incapable d'entamer l'or, quelque violente & long-temps soutenue que soit son action sur lui, sans ôter cependant à cet acide les qualités qui lui sont propres, & sans diminuer son énergie.

La possibilité de priver absolument l'acide nitreux de la faculté d'attaquer l'or, qu'on ne sauroit refuser d'admettre, d'après les expériences que je viens de rapporter, la possibilité

de parvenir à ce but, ne paroît-elle pas prouver que l'acide nitreux, dans cette circonstance, agit par une force à laquelle contribue une substance qui est étrangère à l'acide, puisqu'il y a tout lieu de croire que la faculté d'entamer l'or, si elle étoit inhérente à cet acide, si elle tenoit radicalement à sa nature propre, ne s'évanouiroit point par de simples rectifications, ou par une méthode plus éclairée de faire l'acide nitreux, comme a commencé de la saisir M. Cornette; qu'elle ne seroit pas aussi bornée, aussi inégale dans ses effets qu'on a toujours lieu de la remarquer; qu'enfin elle ne se perdrait pas entièrement, tandis que l'acide conserveroit toute sa force & les propriétés qui le caractérisent?

Je m'abstiendrai de tout raisonnement sur ce qui est capable de donner à l'acide nitreux cette faculté nuisible dans quelques circonstances; on peut soupçonner qu'il la reçoit d'une très-petite portion d'acide marin dont il n'a pas été possible de le dépouiller, ou de quelques parties d'acide vitriolique qui ont passé avec lui dans la distillation, & au moment où celui-ci abandonne sa base dont s'empare le premier: on peut croire que cet acide rectifié à plusieurs reprises, se réduit enfin à ses parties propres & constitutives: mais ce ne sont encore que des conjectures qui ont quelque fondement; il convient d'attendre que par de nouvelles recherches sur ce point curieux de Chimie, on ait dévoilé la cause de cet inconvénient dans l'acide nitreux, inconvénient qui semble lui être attaché dans l'état ordinaire où nous l'employons, quoiqu'en apparence il ne contienne rien qui lui soit étranger; il faut que des expériences décisives nous aient mis sur la voie pour obtenir cet acide dans toute sa pureté, pour le mettre hors d'état, par un procédé simple, de porter à l'or fin la moindre atteinte, quelque action puissante sur ce métal qu'on cherche à lui donner.

Je terminerai ce Mémoire en faisant remarquer, relativement au point de Chimie qui en est l'objet, que jusqu'ici on ne peut reconnoître pour véritable dissolvant de l'or que celui dont l'acide marin fait partie; que cet acide (comme

*Mém. de l'Ac.
année 1779,
page 549.*

je l'ai dit dans le supplément à mon Mémoire sur le moyen de dissoudre la platine par l'acide nitreux), paroît être l'agent principal dans les dissolutions opérées par sa combinaison, soit avec l'acide nitreux, soit avec l'acide vitriolique, soit même avec l'acide phosphorique; j'ai reconnu en effet, par l'expérience, que ce dernier acide joint à l'esprit de sel, qu'on a d'abord distillé sur la manganèse, a la propriété de dissoudre l'or, comme j'ai dit que l'a également l'acide vitriolique, joint à ce même esprit de sel ainsi préparé. Il semble qu'on ne sauroit se refuser à cette idée du grand rôle que joue l'acide marin dans ces circonstances, quand on voit que les trois acides vitriolique, nitreux & phosphorique, sont incapables, séparément ou réunis, de dissoudre l'or, tandis que chacun d'eux, combiné avec l'acide marin, devient un vrai dissolvant de ce métal, & annonce par-là qu'il emprunte de l'esprit de sel une propriété que tout autre acide ne lui donneroit pas.



