

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 / [Mathieu Tillet].

Contributors

Tillet, Mathieu, approximately 1720-1791.

Publication/Creation

[Paris?] : [publisher not identified], [1776]

Persistent URL

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

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>

K

28239/C

R xv

18/h



HELLOT, Jean and others

R E C H E R C H E S

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.

Lû
le 3 Decemb.
1777.

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

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 semelle 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'à 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, annonçeroit 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, mériterait 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 présu-meroit 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 $\frac{16}{32}$: on commence à conclure avec vraisemblance qu'il a perdu en alliage de cuivre 1 karats $\frac{16}{32}$, puisque la totalité de la matière, avant qu'elle passât au feu, étoit de 72 karats précis: on défalque ensuite des 70 karats $\frac{16}{32}$, poids du bouton épuré, les 48 karats d'argent fin qu'on avoit ajoutés pour parvenir au départ, & on regarde les 22 karats $\frac{16}{32}$ 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

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'exakte 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 exakte, & 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 laisât 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 pusse 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 perdroyent 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 gerfures 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 gerfures 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, & conduisoient 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 24 karats de ce nouveau composé, passés à la coupelle
Expérience. avec un gros & demi de plomb, descendirent à 23 karats $\frac{8}{32}$ en perdant $\frac{24}{32}$ sur le poids primitif.

V.^e Et dans une autre expérience, 24 karats de ce même
Expérience. 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 restituoit 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 pusse craindre qu'elles n'y auroient pas été mises dans leur totalité.

VI.
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.
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 sont 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 $\frac{9}{64}$, & 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.
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 $\frac{62}{64}$, & 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 Je le fis donc passer à la coupelle, comme je l'ai dit, dans
Expérience. 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 L'excédant de poids ne fût que de $\frac{23}{64}$ dans une autre
Expérience. expérience, où j'avois employé également 72 karats d'or & 4 gros de plomb.

XV.^e 48 karats d'or passés dans 2 gros $\frac{1}{2}$, 12 grains de
Expérience. 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 Elle se trouva de $\frac{21}{128}$ sur 36 karats d'or, avec 2 gros
Expérience. de plomb.

XVII.^e Et de $\frac{4}{32}$ seulement sur 24 karats, pour lesquels la dose
Expérience. 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 intimément 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 $\frac{22}{32}$, & 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 consi-

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.
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.
Expérience.

Je répétois 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.

XX.^e
Expérience.

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 choisis, 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.

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.
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 complète 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 pusse 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 choisis 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 $\frac{25}{256}$ 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 répétai 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.

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

XXIII.
Expérience.

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 les 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 consomme 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 saillans 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 consumés.

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 savoir si ce bouton, fondu de nouveau dans la
 Expérience. 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 $\frac{20}{64}$; 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 dis-
 sipé, dans cette expérience-ci, par la fusion répétée de ce
 XXVI.^e même bouton.
 Expérience.

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, & disparoît bientôt, dès qu'on
 met l'or en état de se dégager des substances étrangères qui
 sont incapables de faire corps avec lui.

Cette grande chaleur du fourneau d'essai m'a été utile
 XXVII.^e également pour les boutons composés d'or & d'argent, où
 Expérience. 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 entreroient 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.

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 $\frac{12}{64}$, mais que les neuf globules d'argent aurifère qui avoient été restitués par les coupelles où ce bouton avoit passé, pesant ensemble 5 karats $\frac{41}{64}$, 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 différerai 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 $\frac{12}{64}$; 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 $\frac{18}{64}$. Je retirai de la coupelle où il avoit passé un globule d'argent aurifère, pesant $\frac{13}{64}$; 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 complète, & 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 appartenoient 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 la 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 dégageât 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 constants, 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'exactitude 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

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'ignorerait, comme il ne seroit jamais instruit des erreurs fréquentes dans lesquelles il tomberait, 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? Prévoyait-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'assujettir 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 préviens 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 feront 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.

P L A N C H E I I I.

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 *z* ; voyez ce rebord ou petite gouttière *z* (*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 creusets.

Figure 3, coupe de l'élévation 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.

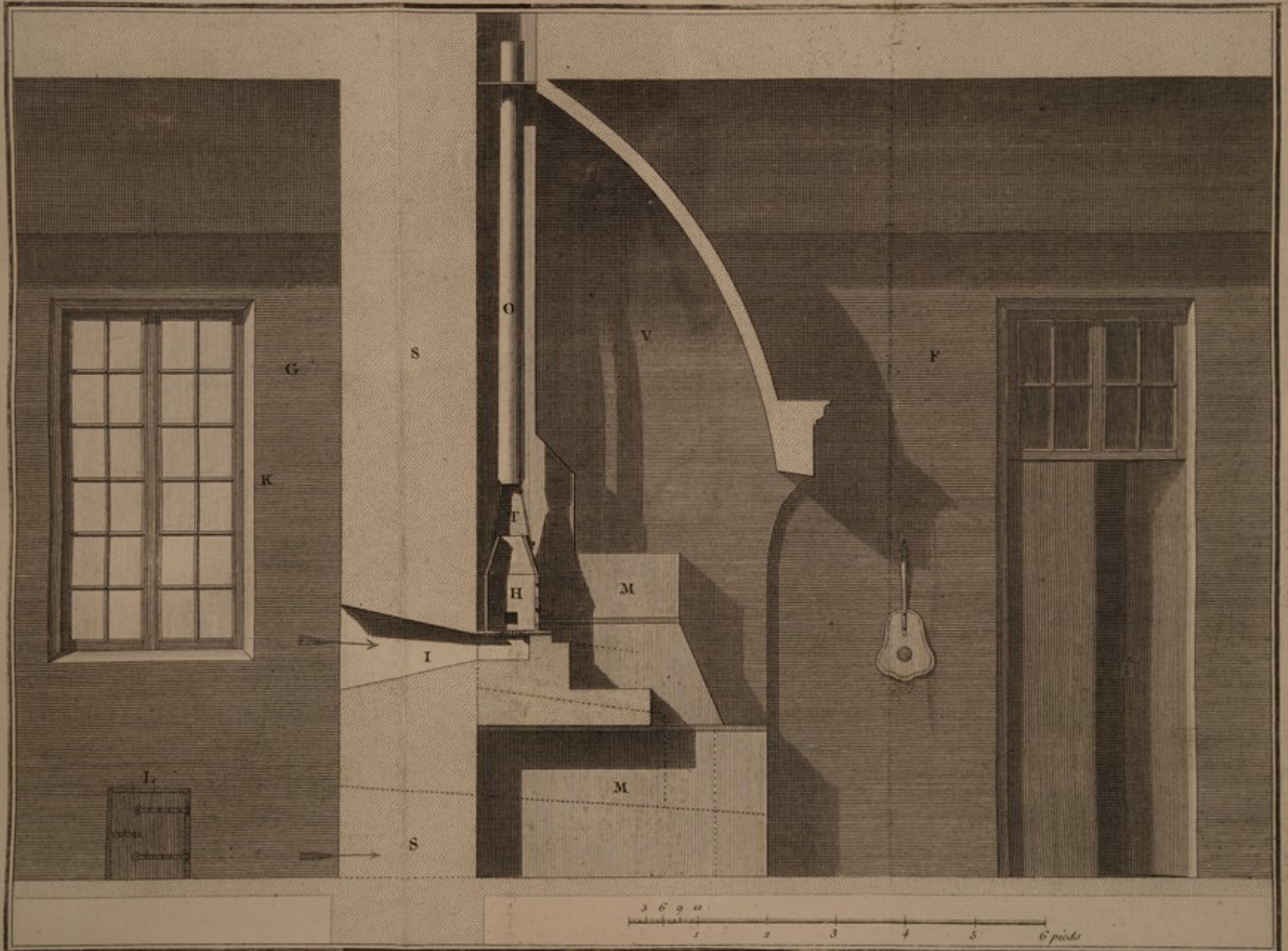
q, q, parois intérieures du fourneau, revêtues de terre à creusets.

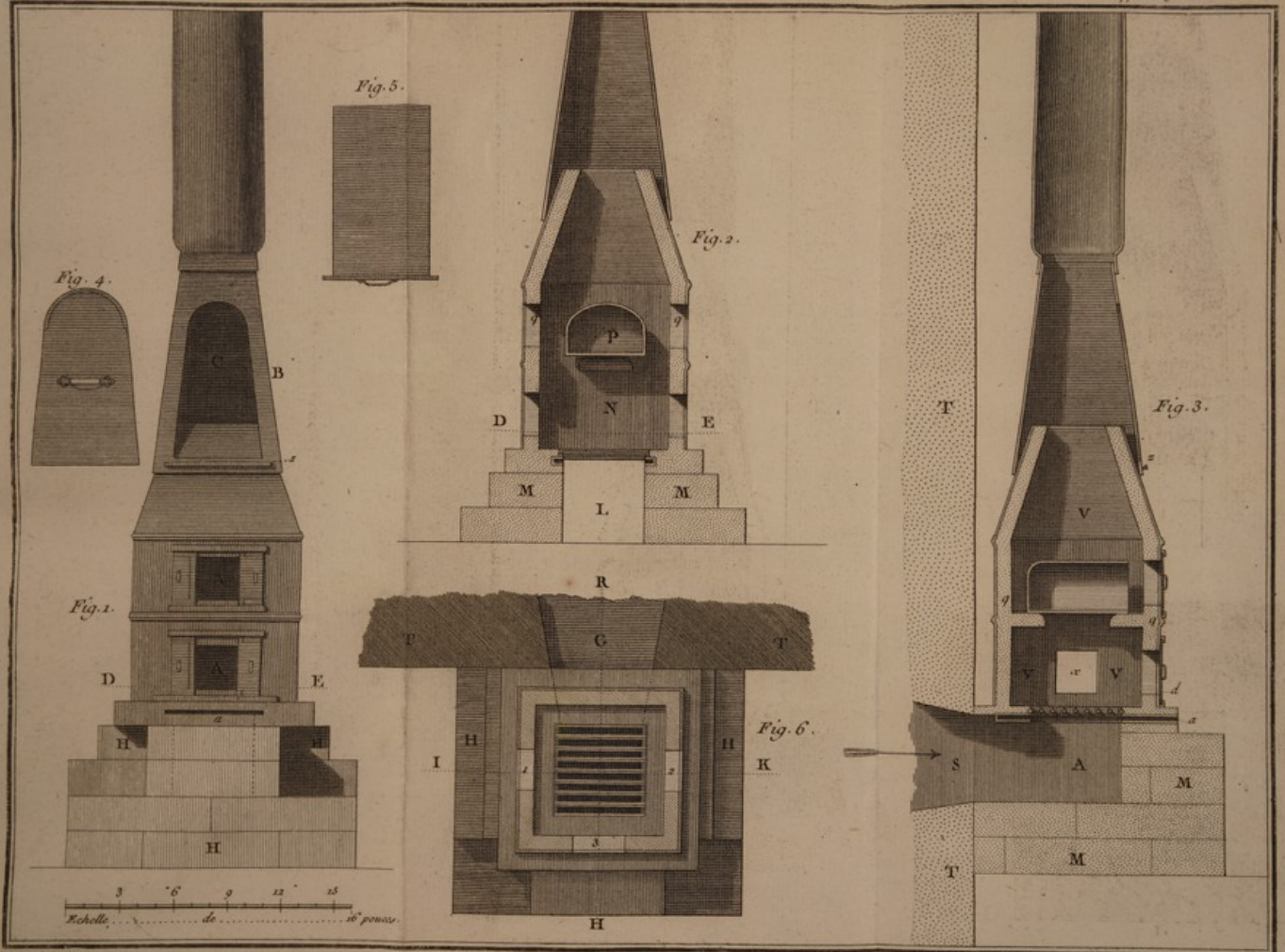
d & x, petites portes du fourneau.

P, moufle coupée de profil.







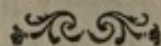




MINÉRALOGIE.

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. Fougereux, 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. Fougereux 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 disparoit, & 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.

