

Macquer

**DICTIONNAIRE
DE CHIMIE**



Tome II





LA VOCATION DE L'ARBRE D'OR

est de partager ses admirations avec les lecteurs, son admiration pour les grands textes nourrissants du passé et celle aussi pour l'œuvre de contemporains majeurs qui seront probablement davantage appréciés demain qu'aujourd'hui.

Trop d'ouvrages essentiels à la culture de l'âme ou de l'identité de chacun sont aujourd'hui indisponibles dans un marché du livre transformé en industrie lourde. Et quand par chance ils sont disponibles, c'est financièrement que trop souvent ils deviennent inaccessibles.

La belle littérature, les outils de développement personnel, d'identité et de progrès, on les trouvera donc au catalogue de l'Arbre d'Or à des prix résolument bas pour la qualité offerte.

LES DROITS DES AUTEURS

Cet e-book est sous la protection de la loi fédérale suisse sur le droit d'auteur et les droits voisins (art. 2, al. 2 tit. a, LDA). Il est également protégé par les traités internationaux sur la propriété industrielle.

Comme un livre papier, le présent fichier et son image de couverture sont sous copyright, vous ne devez en aucune façon les modifier, les utiliser ou les diffuser sans l'accord des ayant-droits. Obtenir ce fichier autrement que suite à un téléchargement après paiement sur le site est un délit. Transmettre ce fichier encodé sur un autre ordinateur que celui avec lequel il a été payé et téléchargé peut occasionner des dommages informatiques susceptibles d'engager votre responsabilité civile.

Ne diffusez pas votre copie mais, au contraire, quand un titre vous a plu, encouragez-en l'achat. Vous contribuerez à ce que les auteurs vous réservent à l'avenir le meilleur de leur production, parce qu'ils auront confiance en vous.

DICTIONNAIRE DE CHIMIE,
CONTENANT
LA THÉORIE ET LA PRATIQUE DE CETTE SCIENCE,
SON APPLICATION À LA PHYSIQUE, À L'HISTOIRE NATURELLE,
À LA MÉDECINE, ET AUX ARTS DÉPENDANTS DE LA CHIMIE.

Par M. MACQUER, Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, de
l'Académie des Sciences, de la Société royale de Médecine. Professeur de
Chimie au Jardin du Roi, &c.

SECONDE ÉDITION, REVUE ET CONSIDÉRABLEMENT AUGMENTÉE.

TOME SECOND
À PARIS
DE L'IMPRIMERIE DE MONSIEUR
M. DCC. LXXVIII



© Arbre d'Or, Genève, août 2008
<http://www.arbredor.com>
Tous droits réservés pour tous pays



DICTIONNAIRE DE CHIMIE.



L.

LABORATOIRE DE CHIMIE.

Comme la chimie est une science fondée entièrement sur l'expérience, on ne peut espérer de la bien entendre, & de la posséder jusqu'à un certain point, à moins qu'on ne travaille soi-même à vérifier la plupart des opérations fondamentales déjà connues, & à en faire de nouvelles, que le raisonnement, l'analogie, l'esprit de recherches, ne manquent jamais de suggérer, quand on a le goût & les dispositions convenables pour cette partie essentielle de la physique. D'ailleurs, lorsqu'on est observateur & qu'on opère par soi-même, il est impossible qu'on n'aperçoive pas, dans les opérations même les plus connues, une infinité de petits faits de détail qu'il est très essentiel de connaître, & dont cependant il n'est fait mention ni dans les livres, ni même dans [2] les mémoires de recherches, parce que ces faits sont trop multipliés, & qu'ils y paraîtraient minutieux. Enfin, combien y a-t-il de qualités dans les différents agents de la

chimie, dont il est impossible de donner une idée juste par écrit, & qu'on connaît parfaitement dès qu'elles ont frappé les sens ?

C'est donc une chose indispensable à quiconque veut devenir chimiste, d'avoir un laboratoire pourvu des instruments les plus nécessaires pour la pratique de cette science, & c'est par cette raison qu'on croit qu'il est à propos d'en donner ici une notice. Notre intention n'est point de parler dans cet article, ni des laboratoires destinés pour les opérations en grand, ni de ceux qui ne sont montés que pour quelque branche particulière de la chimie, comme par exemple, pour les essais, pour les émaux, mais de l'espèce de laboratoire qui convient à un chimiste physicien, pour faire en petit les opérations quelconques de la chimie, suivant l'occasion. Un pareil laboratoire occasionne nécessairement de certains frais, mais il n'est pas d'une aussi grande dépense qu'on le croit communément, quand celui qui y travaille sait tirer parti des ustensiles qu'il a, & qu'il n'emploie que la quantité convenable des différentes substances sur lesquelles il opère, quand enfin il sait choisir les moyens les moins dispendieux de parvenir à son but, s'y borner.

Bien des gens sont dans la persuasion qu'un laboratoire au rez-de-chaussée, & par bas, est plus commode, surtout à cause de l'eau, du pilage, du lavage, &c. & il est vrai qu'il est avantageux pour ces objets-là : mais d'un autre côté il a des inconvénients bien grands, surtout à cause de l'humidité. L'humidité habituelle, quoiqu'elle soit même très peu considérable peu sensible pour une infinité d'objets, devient un très grand inconvénient pour un laboratoire de chimie. Dans un pareil endroit, la plupart des matières salines s'humectent à la longue, les inscriptions se décollent, se moisissent, & s'effacent, les soufflets y périclent, les métaux se rouillent, les fourneaux se dégradent, en un mot presque tout s'y gâte. Il y a donc un avantage infini à avoir un laboratoire plutôt en haut qu'en bas, & qui soit le plus sec qu'il est possible. Il est essentiel que l'air y ait un libre accès, & même qu'il soit percé de manière que par le moyen de deux ou d'un plus grand nombre d'ouvertures opposées, on y puisse admettre un courant d'air qui devient très nécessaire pour emporter les vapeurs & les poussières des drogues dangereuses.

On doit faire construire dans ce lieu une cheminée en hotte, assez élevée pour qu'on puisse entrer dessous librement, & la plus étendue qu'il est possible, c'est-à-dire d'un mur à l'autre. Le tuyau de cette cheminée doit être le plus haut qu'il est possible, & suffisamment rétréci pour pouvoir bien tirer. Comme on ne brûle que du charbon sous cette cheminée, il ne s'y amasse point de suie c'est pourquoi il n'est pas nécessaire qu'un ramoneur puisse y monter.

On peut faire construire sous cette cheminée quelques fourneaux en briques, particulièrement un fourneau de fusion, un pour distiller à l'alambic, & un ou deux réchauds comme dans les cuisines, le reste de [3] l'espace doit être occupé par de simples supports ou paillasses de différentes hauteurs, depuis un pied, un pied & demi, jusqu'à hauteur d'appui, pour placer dessus des fourneaux portatifs de toutes les espèces. Ces fourneaux sont les plus commodes, par la facilité qu'on a de les disposer à son gré, & les seuls nécessaires dans un laboratoire en petit. Il doit y avoir un soufflet à double vent, d'une grandeur moyenne, placé le plus commodément, & le plus près qu'il est possible de la cheminée, suivant la disposition des lieux. On monte aussi quelquefois ces sortes de soufflets dans un châssis portatif : ce qui même est assez commode, quand le soufflet n'a pas plus de dix-huit à vingt pouces. Ce soufflet doit avoir un porte-vent & une tuyère qu'on puisse diriger sur le support où l'on veut établir la forge.

Les fourneaux dont on a besoin sont le fourneau simple pour distiller à l'alambic de cuivre, un fourneau de lampe, plusieurs fourneaux de réverbère de grandeur différente, pour distiller à la cornue : quelques-uns de très petits de cette espèce, sont infiniment commodes pour beaucoup d'expériences, un fourneau à vent ou de fusion, un fourneau d'essai, & un fourneau de forge. *Voyez l'énumération & la description des fourneaux aux mots FORGE & FOURNEAUX.*

Il doit y avoir sous la cheminée, à une hauteur convenable au-dessus des paillasses, une rangée de clous à crochet, fichés dans les murs du fond & des côtés, on attache à ces clous les petites pelles, poêles de tôle, pinces, pincettes droites, courbes, circulaires, tenailles, petits fourgons, verges de fer, & autres outils dont on a besoin pour arranger le charbon & manier les creusets.

Tous les pans de mur du laboratoire doivent être garnis de tablettes de différentes : largeur & hauteur ou plutôt à crémaillère, pour y placer sur les ronds de natte ou autrement les vaisseaux de verre servant à la chimie, & les produits des opérations, ces tablettes doivent être multipliées le plus qu'il est possible : on n'en a pour ainsi dire, jamais assez dans un laboratoire où l'on travaille fréquemment.

La place la plus convenable pour la fontaine en grès ou en plomb, qui contient la provision d'eau, est dans un coin du laboratoire & au-dessus d'une cuvette ou auge qui doit avoir un tuyau de décharge, s'il est possible. Comme c'est sous cette fontaine, qu'on lave & qu'on nettoie tous les vaisseaux, il est à propos qu'elle soit environnée de clous fichés dans le mur,

auxquels sont attachés des torchons & des goupillons de toutes grandeurs.

On place au milieu du laboratoire une grande table sur laquelle on fait les mélanges, les préparations d'opérations, les dissolutions, les précipitations, petites filtrations, en un mot tout ce qui ne demande point le secours du feu, si ce n'est seulement celui de la lampe.

Il faut établir dans des endroits commodes du laboratoire plusieurs billots de bois, sur des ronds de natte pleins, l'un pour soutenir un moyen mortier de fer, l'autre pour un moyen mortier de marbre, ou encore mieux de grès dur, si l'on peut en avoir, & un troisième pour un tas d'acier & une petite bigorne. On accroche dans les environs des mortiers, les tamis [4] de différentes grandeur & finesse, & dans les environs du tas d'acier, le marteau à planer, des limes, râpes, de petites pinces, tenailles, bruxelles, ciseaux, cisailles, & autres petits outils dont on a besoin pour donner aux métaux la forme convenable aux opérations auxquelles on veut les soumettre.

Il est bon d'avoir aussi dans un laboratoire deux tréteaux portatifs, ils servent à soutenir un grand filtre monté sur un châssis, quand on en a besoin on établit cet appareil dans l'endroit le plus commode, suivant les occasions. *Voyez FILTRATION & FILTRES.*

Le charbon est un article important pour le laboratoire, il faut nécessairement en avoir toujours une provision à sa portée. Mais il est, d'un autre côté, une source continuelle de malpropreté, la poussière noire qui s'en élève, quand on l'apporte ou qu'on le remue, vole partout, & salit tous les ustensiles, il est très avantageux, pour éviter cet inconvénient, le plus qu'il est possible, d'avoir quelque endroit voisin du laboratoire, pour y mettre la provision de charbon & de braise de boulanger, qui est infiniment commode pour allumer le feu promptement cet endroit sert en même temps de décharge pour y retirer les choses embarrassantes, dont on ne se sert point actuellement, telles que des fourneaux, des briques, des tuileaux, de l'argile, de la terre à four, de la chaux, du sablon, & autres choses de cette nature, nécessaires pour un grand nombre d'opérations de chimie.

Enfin, on doit mettre au nombre des gros meubles du laboratoire une moyenne table à pieds solides, destinée à soutenir une pierre à broyer de porphyre, ou encore mieux d'une espèce de grès très dense & très dur, qu'on nomme *écaille de mer*, avec sa molette de même matière.

Les autres menus meubles ou ustensiles du laboratoire, sont :

De petits mortiers à la main, de marbre, de verre & de fer, & leurs pilons, des capsules de tôle & poêles de fer à courte queue, très commodes pour transporter du charbon allumé, & pour en faire des bains de sable, tous les vaisseaux de métal, de terre, de grès, de verre. *Voyez* l'énumération de vaisseaux à l'article VAISSEAUX, & leurs descriptions à leurs articles particuliers.

Une provision de papier blanc, à écrire, & de papier non collé pour filtrer. Une bonne quantité de pailles nettes, coupées de la longueur de huit-à dix pouces, elles servent à remuer les mélanges dans les verres, à soutenir les filtres, de papier dans les entonnoirs de verre.

Des tubes de verre, pour remuer, mêler & agiter les liqueurs corrosives.

Des spatules de bois, d'ivoire, de métal, de verre.

Des cartes & des cornes minces très commodes pour ramasser les matières broyées à l'eau sur le porphyre ou dans les mortiers, des bouchons de liège de toutes grosseurs, des vessies & des bandes de linge servant à luter les vaisseaux. *Voyez* LUTS.

Un bon soufflet portatif, un bon-briquet, un pot à la colle avec sa petite brosse, enfin une bonne quantité de boîtes de différentes grandeurs, [5] qui servent à contenir la plupart des choses dont on vient de parler, & qu'on place dans un canton des tablettes qui leur est destiné. De bonnes *balances* de différente grandeur & nature, & des poids assortis, sont encore des meubles indispensables. Il est commode que tout cet appareil pour peser soit établi sur une table particulière, & s'il se peut, pour leur conservation, dans un endroit séparé, mais de plein pied avec le laboratoire.

Outre toutes ces choses, il y a une certaine quantité de drogues d'un si grand usage dans presque toutes les opérations de chimie, qu'on doit les mettre au nombre des instruments nécessaires à la pratique de cette science : ces drogues sont tous les métaux & demi-métaux bien purs,

De l'acide vitriolique ordinaire, tel qu'on le trouve chez les droguistes, ce même acide bien concentré & rectifié.

De l'eau-forte commune & à bon marché, telle qu'on la trouve chez les distillateurs d'eau-forte, de l'esprit de nitre médiocrement fort, mais très pur, & du même acide très pur, très concentré, & bien fumant.

De l'esprit de sel commun des distillateurs d'eau-forte, & du même acide très pur & très fumant. Tous les acides doivent être dans des flacons de cristal, bouchés aussi de cristal.

Du vinaigre distillé, dans une bouteille ordinaire si l'on veut, du vinaigre radical, dans un flacon bouché de cristal, de la crème de tartre, dans un bocal ou dans une boîte.

De l'alcali fixe végétal commun & bien sec, tel que du sel de potasse ou de cendres gravelées, qu'on conserve dans une bouteille bien bouchée, le même alcali en liqueur.

De l'alcali du tartre, très pur, sec, & en liqueur.

De l'alcali minéral en liqueur, c'est-à-dire, une bonne lessive de soude, le même alcali sec & pur, ou des cristaux de soude bien faits.

Les deux alcalis végétal & minéral purs en liqueur, & rendus caustiques par la chaux. Il est à propos que ces alcalis, surtout les caustiques, soient dans des flacons bouchés de cristal. De l'alcali fixe phlogistiqué, ou même saturé pour le *bleu de Prusse*. Du foie de soufre sec dans un flacon bien bouché, & le même en liqueur, du soufre commun, du sel ammoniac.

De l'alcali volatil de sel ammoniac bien pur, dégagé par l'alcali fixe, ou par la craie sous forme concrète, dans un flacon bouché de cristal, le même en liqueur.

De l'esprit volatil de sel ammoniac fluor, dégagé par la chaux, le plus fort possible : on peut avoir aussi du même moins fort, parce qu'il est suffisant pour une infinité d'expériences.

De l'eau de chaux, de la chaux vive dans une bouteille bien bouchée. De l'esprit de vin commun, du même, le plus pur & le mieux rectifié. Du bon éther vitriolique.

De l'huile essentielle de térébenthine rectifiée, de l'huile d'olive, du savon, de l'huile de lin.

De la noix de galle, du sirop violat, de la teinture de tournesol, ou du tournesol en drapeau pour en faire du papier bleu fin, une provision d'eau de rivière ou de pluie distillée. [6]

Indépendamment de ces substances, dont la plupart sont des dissolvants, il y a un certain nombre de sels neutres qui sont d'un usage fréquent dans les opérations chimiques, & d'autres moins usités, mais longs ou embarrassants à préparer, il est bon d'avoir une petite provision des uns & des autres, les voici :

Du tartre vitriolé, de l'alun ordinaire & calciné, du vitriol vert, du vitriol bleu, du nitre, du sel commun décrépit, du même très pur & dissous dans l'eau distillée, du sel ammoniac purifié, du borax calciné, du sel sédatif.

De la dissolution d'argent dans de l'esprit de nitre très pur, de la dissolution de mercure dans le même acide, du beurre d'antimoine, le tout dans des flacons bouchés de cristal, du sublimé corrosif.

De la céruse, de la litharge, du minium, du sable lavé & broyé, du marbre blanc & de la craie lavée, du verre de plomb, du verre de borax. Voyez la nature & les propriétés de toutes les matières qu'on vient de nommer, à l'article de chacune.

Quand on est une fois pourvu des instruments & des drogues dont l'énumération vient d'être faite, il n'y a point d'expériences & de recherches de chimie qu'on ne soit en état d'entreprendre sans embarras & sans délai. Il peut arriver à la vérité, qu'on ait besoin, dans certaines occasions, de beaucoup de sels neutres qui n'ont point été nommés, mais tous ces sels à bases terreuses, métalliques, d'alcali fixe ou volatil, peuvent se préparer facilement & sur le champ, attendu qu'on en a les matériaux, & qu'ils n'exigent la plupart ni distillation, ni sublimation. Rien n'empêche néanmoins, si on le juge à propos, qu'on ne les prépare tous d'avance, si ce n'est leur nombre qui est assez considérable.

Depuis les importantes découvertes qu'ont occasionnées & que font faire encore tous les jours les nouvelles expériences sur les gaz, les appareils & ustensiles nécessaires à ces expériences, sont devenus des meubles indispensables dans les laboratoires des chimistes. Il faut deux de ces appareils, l'un à l'eau, l'autre au mercure, avec une provision de récipients, de siphons, de petites cornues, d'entonnoirs, dont on se sert dans ces expériences, tels qu'ils sont décrits à l'article GAZ.

Enfin, comme la chimie & la physique ne sont plus présentement qu'une même science, les laboratoires de chimie doivent se trouver pourvus de plusieurs machines & instruments qu'on ne voyait autrefois que dans les cabinets de physique. Les plus nécessaires sont de bons thermomètres de mercure, tels que celui de M. de Luc, montés commodément pour pouvoir être introduits dans les vaisseaux, ou plongés dans les vapeurs, dans les liqueurs, &c., un bon baromètre, des aréomètres ou *pèse liqueurs*, l'un desquels doit être celui de *Fahrenheit*, un verre ardent, au moins de six pouces de diamètre, des barreaux d'acier aimantés, une bonne loupe & un microscope, une machine pneumatique, & même une machine électrique. Tous ces instruments, ainsi que les balances, ne doivent point rester habituellement dans le laboratoire proprement dit, mais être placés dans quelque endroit sec & à portée du laboratoire, sans quoi ils ne tarderaient [7] pas à être gâtés par les vapeurs qui s'exhalent dans la plupart des opérations.

On croit ne devoir point finir cet article, sans faire quelques observations importantes pour ceux qui veulent se livrer aux travaux de la chimie. Il faut être bien persuadé d'abord que l'arrangement, l'ordre & la propreté sont absolument essentiels dans un laboratoire de chimie : on doit nettoyer exactement tous les vaisseaux & ustensiles, chaque fois qu'ils ont servi, & les remettre à leur place, avoir un soin extrême, de coller des inscriptions généralement sur toutes les drogues, mélanges & produits d'opérations, qu'on conserve dans des flacons ou autrement, de les nettoyer, de les visiter de temps en temps, & de renouveler les inscriptions quand elles en ont besoin. Ces soins qui ne paraissent rien, sont cependant ce qu'il y a de plus fatigant, de plus rebutant, de plus important, & souvent de moins observé. Lorsqu'on a une certaine ardeur, les expériences se succèdent rapidement : il s'en trouve de très piquantes qui paraissent amener la décision, ou qui font naître de nouvelles idées : on ne peut s'empêcher de les faire sur le champ, on est entraîné, sans y penser, de l'une à l'autre, on croit qu'on reconnaîtra aisément les produits dès premières opérations, on ne se donne point le temps de les mettre en ordre, on suit ces dernières avec activité : cependant les vaisseaux employés, les verres, les flacons, les bouteilles remplies, se multiplient & s'accumulent, le laboratoire en est plein si on ne peut plus s'y reconnaître, ou tout au moins il reste des doutes & de l'incertitude sur un grand nombre de ces anciens produits. C'est bien pire encore, si un nouveau travail s'empare tout de suite du laboratoire, ou que d'autres occupations obligent à l'abandonner pour un certain temps, tout se confond & se dégrade de plus en plus. Il arrive souvent de-là qu'on perd le fruit d'un très grand travail, qu'il faut jeter tous les produits des expériences, & quelquefois renouveler presque entièrement le laboratoire.

Le seul moyen d'éviter ces inconvénients, c'est d'avoir les soins & les attentions dont on a parlé plus haut : il est vrai qu'il est bien désagréable & bien difficile de s'arrêter continuellement au milieu des recherches les plus intéressantes, & d'employer un temps précieux & très considérable à nettoyer des vaisseaux, à les arranger, à coller des étiquettes, &c. ces choses sont bien capables de refroidir, de retarder la marche du génie, elles portent avec elles l'ennui & le dégoût : mais elles sont nécessaires. Ceux à qui leur fortune permet d'avoir un artiste, ou un aide sur l'exactitude & l'intelligence duquel ils peuvent compter, évitent une grande partie de ces désagréments, mais ils ne doivent pas se dispenser pour cela d'y surveiller par eux-mêmes. Sur ces objets, quoique très minutieux, on ne peut pour ainsi dire s'en rapporter qu'à soi-même, à cause des suites qu'ils peuvent avoir, cela devient même indispensable quand on veut tenir son travail secret, du moins

pour un temps, ce qui est fort ordinaire, & souvent nécessaire en chimie.

Il n'est pas moins important, lorsqu'on fait des recherches & des expériences nouvelles, de conserver pendant longtemps les mélanges, les [8] résultats & produits de toutes les opérations, bien étiquetés & portés sur un registre. Il est très ordinaire qu'au bout d'un certain temps ces choses présentent des phénomènes très singuliers, & qu'on n'aurait jamais soupçonnés. Il y a beaucoup de belles découvertes de chimie qui n'ont été faites que de cette manière, & certainement un plus grand nombre qui ont été perdues, parce qu'on a jeté trop promptement les produits, ou parce qu'on n'a pu les reconnaître après les changements qui leur sont arrivés.

Enfin, on ne peut trop recommander à ceux qui se livrent avec ardeur aux travaux chimiques, d'être extrêmement en garde contre les expériences imposantes & trompeuses qui se présentent très fréquemment dans la pratique. Une circonstance qui semble très peu importante, ou qu'il est même quelquefois très difficile d'apercevoir, suffit souvent pour donner toute l'apparence d'une grande découverte à certains effets qui ne sont cependant rien moins que cela. Les expériences de chimie tiennent presque toutes à un si grand nombre de choses accessoires, qu'il est très rare qu'on fasse attention à tout, singulièrement lorsqu'on travaille sur des matières neuves : aussi arrive-t-il très communément que la même expérience, répétée plusieurs fois, présente des résultats fort différents. Il est donc très essentiel de ne point se presser de décider, d'après une première réussite : lorsqu'on a fait une expérience qui paraît porter coup, il faut absolument la répéter plusieurs fois, & même la varier, jusqu'à ce que la réussite constante ne laisse plus aucun lieu de douter.

Enfin, comme la chimie offre des vues sans nombre pour la perfection d'une infinité d'arts importants, qu'elle présente en perspective beaucoup de découvertes usuelles, & même capables d'enrichir leur auteur, ceux qui dirigent leurs travaux de ce côté-là, ou auxquels le hasard en procure qui paraissent de cette nature, ont besoin de la plus grande circonspection pour ne le point laisser entraîner dans des dépenses de temps & d'argent, souvent aussi infructueuses qu'elles sont considérables. Ces sortes de travaux, qui ont quelque analogie avec ceux de la pierre philosophale par les idées de fortune qu'ils font naître, en ont aussi tous les dangers : il est rare que, dans une certaine suite d'épreuves, il ne s'en trouve pas quelque-une de très séduisante, quoiqu'elle ne soit réellement rien en elle-même. La chimie est toute remplie de ces demi succès qui ne sont propres qu'à tromper, lorsqu'on n'est point assez sur ses gardes : c'est un vrai malheur que d'en rencontrer de pareils, l'ardeur redouble, on ne pense plus

qu'à cet objet, les tentatives se multiplient, l'argent ne coûte rien, la dépense est déjà même devenue très considérable, avant qu'on s'en soit aperçu, & enfin on reconnaît, mais trop tard, qu'on s'est engagé dans une route qui ne conduisait à rien.

Nous sommes bien éloignés, en faisant ces réflexions, de vouloir détourner de ces sortes de recherches ceux que leur goût & leurs talents y rendent propres : nous convenons au contraire que la perfection des arts, la découverte de nouveaux objets de manufacture & de commerce, sont sans contredit ce qu'il y a de plus beau, de plus intéressant dans la chimie, ce qui la rend vraiment estimable. Que serait-elle en effet sans cela, si [9] ce n'est une science purement théorique, capable d'occuper seulement quelques esprits abstraits & spéculatifs, mais oiseuse & inutile à la société ? Il est très certain aussi que les succès dans le genre dont il s'agit, ne sont pas sans exemple, qu'ils ne sont pas même absolument rares, & que l'on voit de temps en temps ceux qui les ont, acquérir, une fortune d'autant plus honorable, qu'ils ne la doivent qu'à leurs travaux & à leurs talents. Mais, nous le répétons, dans ces sortes de travaux, plus la réussite paraît brillante & prochaine, plus on a besoin de circonspection, de sang-froid, & même d'une sorte de défiance.

Je me crois d'autant plus autorisé à donner ces avertissements salutaires, que, quoique j'aie toujours été convaincu de leur importance, j'avoue que je ne les ai pas toujours suivis, mais je puis assurer en même temps, que chaque négligence n'a jamais manqué de m'attirer la punition qui en est la suite naturelle.

LAIT DES ANIMAUX & PETIT-LAIT.

Le lait des animaux est une liqueur d'un blanc mat, qui résulte du mélange de trois substances fort différentes, savoir, le *beurre*, le *fromage*, & le *petit-lait*. Ces trois matières sont intimement mêlées les unes avec les autres dans le lait récent. Le petit lait est la seule partie fluide du lait : le beurre & le fromage qui y sont mêlés, ont l'un & l'autre un certain degré de consistance, & ne sont point dissolubles par la sérosité. Ces deux matières, dont la première est de nature entièrement huileuse, & la seconde de nature lymphatique, sont seulement interposées & suspendues dans la partie séreuse, à la faveur de leur grande division.

On voit par-là que le lait est une véritable, émulsion : le beurre en est la partie huileuse, celle qui par l'interposition de ses parties, donne le blanc mat, le fromage fait fonction d'un mucilage qui sert à tenir la partie huileuse suspendue, enfin le petit-lait, qui est naturellement transparent, est la substance aqueuse qui sert d'excipient aux deux autres. Le lait peut donc être nommé à

juste titre une *émulsion animale*. On verra, par ses propriétés, que ce nom lui convient à tous égards.

Le lait récemment trait d'un animal frugivore en bonne santé & nourri des aliments qui lui conviennent, ne donne, dans les épreuves chimiques, aucune marque d'acidité ni d'alcalinité, il a une saveur douce, agréable, un peu sucrée, il ne contient point de parties volatiles au degré de chaleur de l'eau bouillante, du moins en quantité sensible, & qu'on puisse recueillir, il n'a qu'une petite odeur très faible qui lui est particulière.

Cette liqueur est très susceptible d'altération, la moindre quantité d'acide suffit pour la coaguler. Lorsqu'on y mêle de l'alcali, il s'ensuit aussi une espèce de coagulation, mais elle est bien différente de celle qu'occasionne l'acide, singulièrement à cause de l'action qu'a l'alcali sur toutes les parties du lait, & notamment sur la partie butyreuse à laquelle il donne un caractère savonneux.

Le lait éprouve aussi très facilement de lui-même, & sans aucune addition, différents changements remarquables. Les parties huileuse ou butyreuses [10] de cette liqueur étant spécifiquement plus légères que les autres, & n'y étant point ou n'y étant que très peu adhérentes, se séparent du reste en grande partie par le simple repos, & se rassemblent à la surface, précisément comme cela arrive aux émulsions, elles y forment ce que l'on nomme la *crème*, qu'on recueille pour en faire le beurre. Indépendamment de cela, le lait est très susceptible d'éprouver de lui-même un mouvement fermentation qui le fait tourner à l'acide, & qui en occasionne la coagulation.

La coagulation du lait ne tarde point à procurer une séparation assez distincte de la partie caseuse d'avec la séreuse, & à mesure que cette dernière se sépare, l'autre prend plus de consistance. C'est donc par le moyen de la coagulation qu'on obtient ces deux parties du lait séparées l'une de l'autre. Mais la manière dont se fait cette coagulation, apporte des différences assez considérables dans les qualités de l'une & de l'autre : c'est pourquoi on coagule le lait de différentes manières, suivant les usages auxquels on destine le fromage & le petit-lait.

Comme l'acide qui se développe dans le lait, lorsqu'il se caille naturellement, est plus que suffisant pour sa coagulation, & qu'il communique sa saveur tant au fromage qu'au petit-lait, on ne laisse point le lait se cailler de lui-même, ni pour en faire du fromage destiné aux aliments, ni pour en faire du petit-lait pour l'usage de la médecine. Le point essentiel pour éviter cette acidité sensible, c'est de prendre du lait qui ne soit pas trop anciennement trait, d'y mêler exactement la plus petite quantité

d'acide nécessaire à la coagulation, & d'accélérer cette coagulation par un degré de chaleur convenable.

La méthode ordinaire, & en même temps la meilleure, consiste à délayer dans trois ou quatre cuillerées d'eau, environ dix-huit grains de présure pour deux livres de lait, & à la mêler dans le lait, qu'on place ensuite sur des tendres chaudes : le lait, au moyen de cette présure, se caille plus ou moins vite, suivant le degré de chaleur qu'on lui donne. Il ne faut pas qu'il soit trop récent. Quand on destine le caillé à être mangé avant que le petit-lait s'en soit séparé la chaleur doit être très douce, & la coagulation plus lente : si l'on en veut faire du fromage, on peut aller un peu plus vite, & aussitôt que le lait est caillé, on le coupe pour donner lieu à la séparation du petit-lait, on le met ensuite dans des clayons pour le faire égoutier : enfin, si c'est le petit-lait qu'on veut avoir, on peut faire chauffer beaucoup davantage, la séparation en est plus prompte, on le passe à travers une étamine.

Les parties butyreuse, caseuse & séreuse du lait se trouvent d'abord séparées par ces premières opérations, mais cette première séparation n'est qu'imparfaite, ces trois matières, participent encore toutes les unes des autres, on purifie le beurre & le fromage, ainsi qu'il est dit à leurs articles. A l'égard du petit-lait, il faut, pour l'avoir bien-clair, & débarrassé d'une assez grande quantité de parties de fromage qu'il contient encore, parce qu'elles n'ont point été suffisamment caillées, le clarifier en lui faisant jeter un bouillon avec une quinzaine de grains de crème de tartre, & un [11] blanc d'œuf qu'on y mêle bien, & le filtrer ensuite à travers le papier gris.

La présure qu'on emploie pour cailler le lait, n'est autre chose qu'une matière laiteuse qui se trouve dans le ventricule des veaux : on sale cette matière pour la conserver, elle sent le vieux fromage, & coagule le lait parce qu'elle contient un acide, suffisant, quoiqu'il ne soit pas bien sensible, c'est une espèce de levain propre à la fermentation acide du lait. Il en est de même de plusieurs autres substances, telles que les fleurs de presque tous les chardons, du *gallium* qui se nomme par cette raison, *caille-lait*, &c. Toutes ces matières qui ne paraissent point acides, & qui ne communiquent aucune acidité sensible au lait, le font néanmoins très bien cailler, sans doute à cause d'un acide caché qu'elles contiennent.

L'opération qu'on fait pour clarifier le petit-lait est nécessaire, car si l'on entreprenait de l'éclaircir par la seule filtration, après la première coagulation, il ne passerait point ou passerait encore trouble, parce qu'il contient encore une quantité considérable de parties de fromage très divisées, qui lui sont adhérentes jusqu'à un certain point, & qu'il faut en quelque sorte

cailler de nouveau, ou plus fortement, par l'ébullition avec la crème de tartre & avec le blanc d'œuf.

Il s'en faut beaucoup que le petit-lait bien clarifié soit un pur flegme : il est à la vérité la partie la plus aqueuse du lait, mais il est chargé en même temps de tous ceux des principes du lait qui sont dissolubles dans l'eau aussi a-t-il une saveur sensible, cette saveur devient même très marquée, lorsqu'il est réduit à peu près à moitié par l'évaporation : elle est sucrée un peu salée. Le petit-lait tient en effet en dissolution une quantité assez considérable de substance extractive de la nature des sucres, aussi est il susceptible de fermentation spiritueuse : il est certain que les Tartares en font une boisson spiritueuse, une espèce de vin.

Le petit-lait contient, outre cette substance sucrée fermentescible, plusieurs espèces de sels qu'on en peut retirer en les faisant cristalliser. Si l'on fait évaporer à peu près les trois quarts du petit-lait clarifié & qu'on le laisse après cela en repos dans un lieu frais, il s'y forme une certaine quantité de cristaux un peu roux. Ce sel est le vrai sel essentiel de lait, on le nomme aussi *sucré de lait*, à cause de sa saveur qui est sensiblement sucrée. Mais cette couleur & cette saveur sont étrangères à ce sel, elles lui viennent de la substance extractive que contient la liqueur dans laquelle il s'est cristallisé, ainsi en faisant bien égoutter ces cristaux, & les dissolvant ensuite dans de l'eau pure, & les faisant cristalliser une seconde fois par l'évaporation & le refroidissement, on les obtient beaucoup plus blancs, & moins sucrés. On peut, en réitérant cette manœuvre une troisième, ou même une quatrième fois, si cela est nécessaire, avoir ces cristaux parfaitement blancs, & presque sans saveur, car ce sel en a très peu lorsqu'il est pur.

Il est à propos de remarquer, que le lait, & par conséquent le petit-lait, ne contenant aucun principe plus volatil que l'eau, on ne perd rien de ces composés, tant qu'on ne les expose point à un degré de chaleur supérieur à celui de l'eau bouillante. [12]

Ainsi, en faisant évaporer du lait au bain-marie, on peut obtenir toutes ses parties confondues les unes avec les autres, & séparées de la partie aqueuse dans laquelle elles étaient les unes dissoutes, les autres simplement mêlées. Cette espèce d'extrait de lait, est ce qu'on nomme *franchipane*. M. *Bucquet* a observé que le lait exposé à la chaleur de la distillation, éprouve une coagulation semblable à celle qu'éprouve la lymphe animale, & que cette coagulation ne peut être attribuée à la perte que le lait fait de sa partie aqueuse, car on ne parvient point à dissoudre dans l'eau, même bouillante, le résidu.

Hoffmann, qui a fait des recherches intéressantes sur le lait de vache, & des comparaisons avec celui de plusieurs autres animaux, a imaginé en redissolvant par de l'eau pure tout ce que la franchipane, ou l'extrait de lait, contient de substances dissolubles à l'eau, il obtiendrait par ce moyen une liqueur analogue au petit-lait, & en effet l'eau doit se charger sur cet extrait de la matière mucoso-sucrée, du sel de lait, & des autres substances salines que peut contenir le lait, sans rien dissoudre, ou du moins qu'infiniment, peu des parties butyreuse & caseuse, qui ne sont point naturellement dissolubles à l'eau, & dont la connexion avec les autres parties du lait, doit être diminuée par l'effet de la chaleur d'une longue évaporation, la partie butyreuse vient nager à la surface de l'eau, & la caseuse y reste indissoluble, comme la lymphe animale coagulée. En filtrant bien ensuite cette liqueur, qu'on peut charger, pour ainsi dire, à volonté des principes du petit-lait, cela forme la préparation que l'on nomme le *petit-lait d'Hoffmann* : il est beaucoup moins usité que le petit-lait ordinaire, parce que ce dernier est bien moins long & moins embarrassant à préparer. Feu M. *Geoffroy* nous a laissé une analyse du petit-lait à la cornue. Son procédé a consisté à faire évaporer cette liqueur au bain-marie jusqu'à siccité, il a distillé ensuite ce résidu à feu nu, & il a obtenu d'abord du flegme, ensuite un esprit acide de couleur citrine, puis une huile assez épaisse, & enfin il est resté dans la cornue une matière charbonneuse qui s'est humectée à l'air, sans doute à cause des matières salines qui y étaient mêlées.

Cette analyse ne nous apprend que peu de chose, mais plusieurs de nos chimistes modernes ont publié depuis leurs recherches sur le lait. Comme leurs découvertes sont des faits, dont aucun n'est à négliger, qu'ils ne sont pas entièrement d'accord sur ces faits, & que tout ce qui a été trouvé de nouveau sur cet objet a été exposé dans le Journal de Médecine, mars 1773, dans un article très court, & avec tant de précision qu'il n'y en a pas un mot à retrancher, je crois devoir ajouter ici cet article sans y rien changer. C'est M. *Rouelle* qui parle :

« Le petit-lait (préparé sans crème de tartre) évaporé presque jusqu'en consistance de sirop, & exposé dans un lieu frais, donne des cristaux qui sont le *sel* ou *sucré de lait*. La liqueur qui surnage ces cristaux, décantée, puis évaporée de nouveau, fournit encore des cristaux qui sont toujours du sel de lait. On peut évaporer une troisième fois la liqueur qui reste, & faire encore une nouvelle cristallisation. Ce sel contient alors quelques [13] cristaux de sel fébrifuge de *Sylvius*, & non de sel marin ordinaire. »

« Il reste à la fin une espèce d'eau mère ou liqueur colorée, composée en grande partie du corps muqueux, à la saveur duquel

elle fait souvent la gelée, elle contient aussi une portion de matière extractive. »

« Deux gros de cette eau mère, étendus avec le double à peu près d'eau distillée, n'altèrent aucunement la couleur du sirop de violettes. »

« Si on verse sur cette eau mère un acide quelconque étendu, il ne s'y fait aucun mouvement d'effervescence qui soit sensible. »

« Si, sur les dernières cristallisations du sel de lait, ou sur son eau mère, on verse de l'acide vitriolique un peu concentré, il s'excite un léger mouvement d'effervescence, & il s'en élève des vapeurs d'acide marin. Cet acide doit visiblement son origine au sel fébrifuge de *Sylvius*, dont je viens de parler. »

« Une livre de sel ou sucre de lait, soumise à la distillation à la cornue, donne, 1° un peu de flegme, 2° un acide, 3° une huile, 4° il reste dans la cornue un *caput mortuum* ou charbon très volumineux, & parfaitement semblable aux charbons que fournit la distillation des corps muqueux doux sucrés, tels que le miel, la manne, l'amidon, le sucre, candi, &c. Ce charbon n'a nullement les propriétés d'un alcali fixe, & ne fait point d'effervescence avec les acides, comme fait le charbon du tartre. »

« Ce charbon calciné ne laisse presque point de cendres : à peine en a-t-il donné un demi-gros, encore étaient-elles fort noires, contenaient par conséquent du charbon qui n'était pas décomposé. »

« Ce peu de cendres, lessivé avec une once d'eau distillée, a verdi le sirop de violettes : mêlé avec les acides, il ne s'y est fait aucune effervescence. Ces cendres ne contiennent donc qu'une infiniment petite quantité d'alcali fixe. »

« Les produits de la distillation de ce sel de lait, sont donc, très semblables, du moins à bien peu de chose près, aux produits de l'amidon, & du sucre candi. »

« J'ai brûlé dans une capsule ou poêle de fer, une livre de sel de lait : le charbon bien calciné, je n'ai retiré que vingt-quatre grains de cendres, & ces cendres ne m'ont pas plus donné d'alcali fixe, que celles du *caput mortuum* de la distillation du sel de lait. »

« Les dernières cristallisations du sel de lait, & son espèce d'eau mère, brûlées, & leurs cendres lessivées, donnent un peu de sel fébrifuge de *Sylvius*, & une très petite quantité d'alcali fixe, qui ne me paraît dû qu'à ce peu de matière extractive contenue dans l'eau mère, & dont j'ai déjà parlé. »

« Une livre de sel ou sucre de lait du commerce, mise à brûler dans une poêle ou capsule de fer placée sur un bon feu, ce sel se liquéfie en partie, & prend une couleur de sucre brûlé ou caramel. Il répand une odeur qui ressemble parfaitement à celle du miel, de la manne, de l'amidon, du sucre que l'on brûle, &c. & la différence est très peu de chose. »

« Dans cette combustion, le sel de lait se gonfle beaucoup, à peu près [14] comme le sucre, propriété qu'ont tous les corps doux & sucrés. Le charbon qui reste après que la flamme a cessé, si on le tient encore rouge, ainsi que le fond de la capsule, donne une petite flamme assez bleuâtre, ce qui s'observe dans d'autres charbons. »

« La cendre que produit une livre de sel de lait, pèse vingt-quatre à trente grains, & est encore assez noire. »

« Cette cendre, lessivée dans une once d'eau distillée, verdit le sirop de violettes, mais elle ne fait point d'effervescence avec les acides, parce que l'alcali y est en trop petite quantité. »

« J'ai aussi fait brûler une livre de sucre candi dans une capsule de fer neuve, ce sucre s'est liquéfié beaucoup plus que le sel ou sucre de lait la flamme qu'il donne ne m'a paru ni plus considérable, ni durer plus longtemps. »

« Le charbon qui reste après que la flamme a cessé, si on le tient toujours rouge, brûle, comme tous les charbons, avec cette légère flamme qui n'est plus accompagnée de fumée. »

« Ce charbon se réduit en une cendre assez noire, qui pèse vingt-quatre à trente grains. Cette cendre est très légèrement alcaline, & son volume doit faire juger de la petite quantité d'alcali fixe qu'elle contient. »

« Le sucre candi donne donc à peu près les mêmes produits que le sel ou sucre de lait. Quand je dis à peu près, c'est que je n'y vois point de différence bien marquée, tant pour la quantité des cendres, que pour celle de l'alcali fixe. »

« En effet, le sel de lait approche très fort de l'état du sucre candi. Il faut, comme on fait, une partie d'eau à peu près contre deux de sucre candi pour le tenir en dissolution, & pour une pareille dissolution de sucre de lait, il en faut à peine un peu plus de parties égales, & je ne vois d'autre matière, dans le règne végétal, à laquelle le sel de lait ressemble davantage. »

« J'ai pris vingt-cinq pintes (mesure de deux livres d'eau) de lait de vaches, que j'ai évaporé & séché dans un chaudron de fer, & ensuite chauffé au point d'y mettre le feu. La flamme étant cessée, j'ai réduit le charbon en cendres, ces cendres lessivées avec

soin, j'ai évaporé cette lessive à sec, & j'ai obtenu une matière saline qui pesait neuf gros & quarante-huit grains. »

« J'ai, examiné ce sel avec grande attention, & j'ai trouvé qu'il contenait tout au plus un gros & demi à deux gros d'alcali fixe végétal, de la nature de celui du tartre. »

« Le reste est un vrai sel fébrifuge de *Sylvius*. En effet, ce sel décomposé par l'acide vitriolique, l'acide marin s'est dégagé, & j'ai obtenu du tartre vitriolé. »

« J'en ai également décomposé une partie par l'acide nitreux. Il en est résulté un véritable nitre, tel que celui de l'arsenal. »

« Je dois faire observer ici que toutes mes expériences ont été faites sur les produits du lait & sur le lait même pris dans le mois de décembre dernier & le mois de janvier suivant. » [15]

« On pourrait soupçonner que le lait pris dans les mois de mai, juin, juillet & août, doit donner des produits très différents de ceux du lait pris en hiver, mais ce serait une erreur. Le sel de lait du commerce, qui nous, vient de la Suisse, ne s'y prépare que dans la belle saison, & l'analyse que j'en ai donnée par combustion, plus haut, fait bien voir que le lait ne contient pas plus d'alcali fixe en mai, juin & juillet, qu'en hiver. »

« En évaluant la quantité d'alcali fixe que j'ai retiré du lait, à deux gros, c'est-à-dire au point le plus fort, il résulte qu'il m'en a donné un peu plus de cinq grains & demi par pinte. Que l'on considère à présent ce qu'en emportent le beurre & la partie caseuse, qu'on juge, après ces évaluations, de ce qui doit en rester dans le petit-lait, & l'on conviendra, je crois, que tout se rapporte bien dans ces analyses comparées. »

« On trouve à la page 416 du Manuel de Chimie de M. *Baumé*, une analyse du petit-lait de vache. Cette analyse m'a été opposée, & a servi de point d'appui à plusieurs personnes, même pour infirmer les résultats de mes expériences, lorsque je les annonçai dans mes leçons particulières en 1770 & 1771, ainsi qu'en 1772, dans une des leçons que nous faisons, M. *Macquer* & moi, sur l'analyse animale au cours public du Jardin du Roi. »

« En effet, M. *Baumé* a retiré d'une troisième évaporation & cristallisation du petit-lait, *des cristaux de sel marin ordinaire*. Il a trouvé ensuite & dans l'eau mère ou la liqueur qui refuse de cristalliser, *un alcali fixe qui s'obtient sans combustion*. Il a distillé du sel de lait, & la distillation faite, il reste, dit-il, *dans la cornue un sel alcali fixe*. Enfin, M. *Baumé* ajoute que le sucre de

lait a d'ailleurs beaucoup de propriétés communes avec la crème de tartre, à l'exception qu'il n'est point acide. »

« Comme cette analyse, qu'on retrouve encore inférée en partie dans la » seconde édition de ses *Éléments de Pharmacie*, page 211, est absolument » contradictoire avec la mienne, je crois devoir la transcrire ici tout au long, afin de mettre le public, & les gens de l'art surtout, plus à portée d'en juger, ou plutôt de répéter nos expériences, & d'en faire la comparaison. »

« Le petit-lait de vache, après avoir été évaporé jusqu'aux trois quarts, fournit d'abord un sel qui a une saveur douce, sucrée, & qu'on, nomme par cette raison *sel* ou *sucré de lait*. Ce sel s'obtient par la première cristallisation. Les acides les plus concentrés n'ont point d'action sensible sur lui. Ce sel est cependant savonneux. Si on l'expose à l'action du feu, dans une cornue, on en tire de l'huile empyreumatique, il reste dans la cornue un sel alcali fixe. Ce sucre de lait a d'ailleurs beaucoup de propriétés communes avec la crème de tartre, à l'exception qu'il n'est point acide.

« En faisant de nouveau évaporer la liqueur, elle fournit par cristallisation, un sel à peu près semblable au précédent, mais les acides & minéraux le décomposent. La troisième évaporation du petit-lait fournit, des cristaux de sel marin ordinaire. »

« Il reste enfin une liqueur qui refuse de cristalliser, elle contient de [16] l'alcali fixe, & un peu de matière extractive. Cet alcali fixe s'obtient sans combustion. »

« Chaque pinte de petit-lait de vache contient environ sept à huit gros de sels dont nous parlons. »

« On est en droit de conjecturer que tous ces sels viennent originairement des végétaux dont les animaux se nourrissent, & qui n'ont point changé de nature en passant dans le corps animal. »

Tel est le résultat des travaux de deux de nos plus habiles chimistes. Ils ne sont donc pas entièrement d'accord sur les faits, comme je l'ai dit, & comme il est aisé de le voir dans l'article que je viens de citer, mais il sera facile de trouver au juste ce qui en est.

M. *Pærner* cite dans les notes qu'il a ajoutées à sa traduction allemande du Dictionnaire de Chimie, une dissertation de M. *Vulgamo*, de *Sale lactis essentiali*, *Lugd. Batav.* 1716. N'ayant pu me procurer cet ouvrage, je dirai seulement ici d'après M. *Pærner*, que M. *Vulgamo* rapporte, dans cet écrit l'analyse qu'il a faite du sel de lait, & dit que les propriétés qu'il lui a

reconnues, & les principes qu'il en a retirés, lui ont fait connaître que ce sel est *savonneux, unit les huiles à l'eau, & qu'il a une grande analogie avec le suc des cannes sucre.*

En joignant à ce qu'on vient de dire du petit-lait, ce qui est exposé aux articles BEURRE DE LAIT & FROMAGE, on peut avoir des notions assez justes de la nature du lait. Il en résulte, pour le résumer en deux mots, que cette liqueur est un mélange d'une partie entièrement huileuse non combinée, de la nature des huiles douces, non volatiles, & grasses, qui est le beurre, d'une partie terreuse contenant de l'huile combinée à peu près dans l'état de lymphe animale, coagulable ou coagulée, c'est le fromage, & d'une partie aqueuse ou séreuse, qui tient en dissolution différents sels, avec une substance savonneuse qui contient aussi une huile combinée de la même nature & dans le même état que celle des sucs sucrés, c'est la sérosité du lait ou le petit-lait.

Le lait est beaucoup employé dans les aliments & dans la médecine, il est adoucissant, incrassant, rafraîchissant, restaurant, cicatrisant, il convient dans l'âcreté des humeurs, telles que les dartres, les érysipèles, la goutte, quand elles ne sont point accompagnées de fièvre, & dans les suppurations internes, la phtisie, les fièvres lentes & le marasme, souvent même on y met les malades pour toute nourriture, & il produit ordinairement de bons effets. Mais il est à remarquer que, quoique le lait soit un aliment déjà préparé par la nature, & pour ainsi dire à demi digéré, il y a beaucoup de tempéraments qui ne peuvent s'en accommoder, il est très sujet à occasionner deux inconvénients contraires, c'est-à-dire, des cours de ventre ou des constipations opiniâtres on y remédie, soit en le coupant avec de l'eau ou quelques médicaments appropriés, soit en choisissant le lait de l'animal qui convient le mieux au tempérament & à la maladie auxquels on a affaire, car il y a quelques différences dans les vertus médicinales du lait des différents animaux. On a observé, par exemple, que le lait de chèvre convient mieux aux personnes sujettes à être dévoyées par [17] le lait, que celui de vache. Le lait de femme, suivant l'observation de M. *Bucquet*, qui a aussi beaucoup travaillé sur cette matière, n'est presque que du petit-lait chargé de sucre.

Le petit-lait n'est guère employé comme aliment, parce qu'étant privé des parties de beurre & de fromage, qui sont alimenteuses, il est beaucoup moins nourrissant que le lait entier, il l'est cependant un peu, à raison de la matière sucrée qu'il contient : il est adoucissant & rafraîchissant comme le lait, & on peut l'employer comme tel dans les mêmes maladies, mais il est beaucoup plus délayant, apéritif & laxatif : on le fait souvent servir d'excipient ou de véhicule à différentes sortes de médicaments.

LAIT DE CHAUX, LAIT DE SOUFRE, &c.

On donne le nom de lait à quelques substances qui ne sont cependant rien moins que du lait proprement dit, mais à cause de la couleur blanche & matte qui les fait ressembler au lait : telle est l'eau dans laquelle on a éteint de la chaux, lorsqu'elle est blanchie par les particules les plus fines de cette matière, & qu'on nomme *lait de chaux* : telle est aussi la dissolution du foie de soufre, lorsqu'on vient d'y mêler un acide qui fait paraître blanches les molécules de soufre suspendues dans la liqueur à cause de leur division. L'eau blanchie par le mélange d'une teinture résinoso-spiritueuse, comme celle de benjoin, & qu'on emploie comme un cosmétique, se nomme aussi LAIT VIRGINAL.

LAIT DES VÉGÉTAUX.

Par la même raison que le lait des animaux peut être regardé comme une véritable émulsion animale, les liqueurs émulsives des végétaux peuvent être nommées *lait végétal* : aussi les émulsions faites avec les amandes, se nomment assez communément *lait d'amandes*. Mais, outre ce lait végétal qui est en quelque sorte artificiel, il y a plusieurs plantes & arbres qui contiennent naturellement une grande quantité de suc émulsi-f ou laiteux : telle est la laitue, qui doit son nom à un pareil suc dont elle est remplie : tels sont aussi les tithymales, plusieurs espèces de champignons, les figuiers, les arbres qui fournissent la résine élastique de l'Amérique. Les suc laiteux tirés de tous ces végétaux n'ont ce blanc laiteux, que parce qu'ils contiennent une matière huileuse, intimement mêlée & non dissoute dans une liqueur aqueuse ou mucilagineuse. La plupart des gommes-résines ne sont originairement que de pareils suc laiteux, qui sont devenus solides par l'évaporation de ce qu'ils contenaient de plus fluide & de plus volatil.

Ces suc laiteux naturels n'ont encore été examinés par aucun chimiste, cet examen procurerait néanmoins plusieurs connaissances essentielles sur l'économie végétale : on trouverait vraisemblablement des exemples de toutes les espèces d'huiles réduites ainsi en suc laiteux, & ces connaissances ne pourraient manquer de jeter beaucoup de lumière sur la nature des substances résineuses & gomme-résineuses.

LAINE PHILOSOPHIQUE.

Voyez FLEURS DE ZINC.

LAITON.

Voyez CUIVRE JAUNE. [18]

LESSIVE CAUSTIQUE ou EAU-FORTE DES SAVONNIERS.

On nomme ainsi les lessives d'alcali fixe rendu caustique par la chaux vive. Pour faire ces lessives, on prend deux parties de soude, de potasse ou de cendres gravelées, suivant l'usage qu'on veut faire de la lessive, & une partie de chaux vive, ou parties égales de sel alcali déjà tout préparé, & de chaux vive, on les met dans un grand vase, on verse dessus douze ou quinze fois autant d'eau pure, & on laisse éteindre la chaux, après quoi, on fait bouillir le tout pendant quelques moments : on filtre alors la lessive toute chaude à travers un filtre de papier gris soutenu sur de la toile, & on concentre la lessive par l'évaporation sur le feu, à tel degré qu'on juge à propos, suivant l'usage auquel on la destine.

C'est en enlevant aux alcalis le gaz dont ils sont saturés en partie, que la chaux vive les rend plus caustiques, plus déliquescents, & d'autant moins effervescent avec les acides. Comme elle s'unit elle-même avec ce gaz, elle perd sa causticité, & reprend tous ses caractères de terre calcaire non calcinée, à proportion qu'elle rend les alcalis plus caustiques. Ce sont des vérités démontrées présentement. (*Voyez à ce sujet les articles CAUSTICITÉ, GAZ, SATURATION, & autres.*) Il faut que les alcalis, aient acquis ainsi toute leur causticité par la chaux, pour qu'ils puissent agir efficacement sur les huiles, & former de bons savons avec elles, c'est-là le principal usage de la lessive caustique. Lorsqu'on la fait évaporer jusqu'à siccité, elle fournit un sel alcali prodigieusement âcre, qui fondu ensuite dans un creuset, forme ce qu'on nomme la pierre à cautère, parce qu'étant appliquée & assujettie sur la peau, elle y fait une escarre, l'entame, & produit une sorte d'ulcère, dont on entretient la suppuration, & qui s'appelle cautère.

L'alcali caustique a non-seulement une beaucoup plus grande action dissolvante, mais encore il est beaucoup plus fusible, & attire beaucoup plus puissamment l'humidité de l'air, que l'alcali ordinaire : toutes ces propriétés ne peuvent venir que de ce que la chaux a mis plus à nu son principe salin. *Voyez* tous les articles ALCALI.

LILIUM DE PARACELSE.

Voyez TEINTURE DES MÉTAUX.

LINGOTIÈRE.

La lingotière est un moule en forme de lingot, tout découvert par-dessus, dont on se sert pour couler les métaux fondus, & les réduire en lingot. Les lingotières sont de fer, elles doivent être très unies en dedans, afin que le lingot qui en sort le soit aussi, & qu'il s'en détache facilement, on les enduit de suif ou de graisse intérieurement avant que d'y couler le métal, pour empêcher qu'il

n'y soit adhérent. Il faut avoir aussi une grande attention que la lingotière soit parfaitement sèche avant que d'y couler le métal, car la moindre parcelle d'humidité serait capable de le faire sauter en l'air avec explosion : il est bon même de faire chauffer la lingotière immédiatement avant que de s'en servir, tant par la raison qu'on vient de dire, que parce que le métal qu'on y coule se figeant moins promptement, le lingot en est toujours plus parfait. [19]

LIQUATION.

La liquation est une opération des travaux en grand sur les métaux, au moyen de laquelle on sépare l'argent d'avec le cuivre par la simple fusion.

Lorsque le cuivre & l'argent sont alliés ensemble, soit que cet alliage ait été fait exprès pour des usages particuliers, comme, par exemple, pour des monnaies, ou bien qu'il soit naturel, comme dans les mines de cuivre tenant argent, & qu'on veut les séparer l'un de l'autre pour retirer l'argent pur, il y a deux moyens principaux de pratique, dont on emploie l'un ou l'autre, suivant la proportion dans laquelle sont alliés ces métaux. Lorsque l'argent est en plus grande quantité que le cuivre, le moyen le plus praticable & le plus avantageux d'obtenir l'argent, est d'y ajouter la quantité de plomb convenable, & de le passer à la coupelle. Voyez AFFINAGE.

Mais l'affinage par la coupelle deviendrait très désavantageux dans le cas où il n'y aurait qu'une petite quantité d'argent unie à une grande quantité de cuivre, non-seulement à cause du cuivre qu'on perdrait, & qui devient un objet dans les travaux en grand, mais encore à cause de la très grande quantité de plomb qu'il faudrait employer, de la longueur de l'opération, & de la consommation considérable des matières combustibles. Toutes ces choses augmenteraient les frais à tel point, qu'ils surpasseraient beaucoup la valeur de l'argent, il faut donc ou abandonner dans ce cas cet argent, comme on l'avait toujours fait jusqu'à ce qu'on eût trouvé l'opération de la liquation, ou avoir recours à cette méthode, qui est sans contredit un des plus beaux travaux de la métallurgie, & qu'on n'a pu découvrir qu'après avoir bien réfléchi sur les propriétés des métaux. La manière dont se fait la liquation est décrite très exactement dans l'ouvrage de *Schlutter*, traduit par M. *Helot* : ce qu'on va dire des manipulations qu'on y emploie, est extrait de cet ouvrage.

On a fait longtemps un secret de la manière d'exécuter la liquation dans les fonderies où elle se pratique depuis un certain nombre d'années, avec un grand succès & un grand profit, & même encore à présent, est-il dit dans l'ouvrage de *Schlutter*, on a l'attention de n'admettre aucun étranger dans l'endroit où se fait

cette opération. Il paraît qu'on a travaillé longtemps avant que de l'avoir amenée au point de perfection où elle est à présent. *Agricola, Erker & Loehneitz* avaient décrit des procédés, d'après lesquels on est parvenu à perfectionner ce travail, mais ces procédés étaient très imparfaits, en comparaison de celui qui est actuellement en usage.

L'ouvrage entier de la liquation consiste en trois opérations, dont les deux dernières ne sont que la même faite en deux fois. On commence d'abord par faire fondre le cuivre tenant argent avec une quantité de plomb proportionnée à celle des deux métaux, comme on le dira ci-après : cette première manœuvre se nomme le *rafraîchissement du cuivre*. Ensuite on expose la masse métallique qui résulte de ces trois métaux alliés, à un degré de chaleur modéré, de manière qu'il fasse fondre le plomb, lequel facilite la fusion de l'argent & l'entraîne avec lui sans que pour cela le cuivre se fonde : c'est cette fonte qui est la *liquation* proprement dite. Mais comme [20] on est obligé de ménager beaucoup la chaleur dans cette liquation de peur de fondre le cuivre, & qu'il reste encore du plomb tenant argent, on l'expose enfin à une chaleur plus forte, qui achève de faire couler ce qui reste de plomb & d'argent : cette dernière opération se nomme le *ressuage*.

Pour faire plus facilement la composition d'un rafraîchissement, on rompt le cuivre en petits morceaux, on le fond avec le plomb, & on le moule en espèce de gâteaux épais, qu'on nomme *tourteaux* ou *pièces de liquation*. La proportion de plomb & de cuivre est au moins de 250 à 275 livres du premier de ces métaux, sur 75 livres du second, suivant la quantité d'argent qu'il contient, mais s'il n'y avait pas cette quantité de cuivre dans la pièce, elle ne résisterait pas au feu sur le foyer, & le cuivre se fondrait aussi bien que le plomb. On met la quantité de plomb dont on vient de parler, afin que le cuivre puisse s'y étendre suffisamment, & que le plomb puisse bien saisir tout l'argent.

Une pièce de liquation qui vient d'un rafraîchissement riche doit contenir neuf onces, ou tout au plus neuf onces & demie d'argent : s'il y en avait davantage, la quantité de plomb prescrite, & qu'on ne peut augmenter par la raison qu'on a dite, ne pourrait pas le séparer entièrement d'avec le cuivre : ainsi il paraît qu'il faudrait faire l'opération en deux fois, si la quantité d'argent excédent en valait la peine.

Pour faire la liquation des pièces ainsi préparées, on se sert d'un fourneau allongé, sur le foyer duquel il y a deux plaques de fer inclinées l'une vers l'autre par leur partie inférieure, mais qui cependant ne se touchent point, en sorte qu'il reste un jour dans le bas & dans toute la longueur. On arrange sur ces plaques, l'une à

côté de l'autre, les pièces de liquation, qu'on place verticalement en laissant six pouces d'intervalle entre chacune, on les assujettit dans cette position, & on remplit de charbon tous ces intervalles, on met du charbon jusque par-dessus les pièces, & on fait brûler quelques morceaux de bois au-dessous dans le foyer, afin que les pièces soient chauffées également de chaque côté. Lorsque la chaleur est parvenue au degré convenable, le plomb fondu chargé de l'argent qu'il a fait fondre aussi, coule dans le foyer qui doit être très uni, ainsi que les plaques, & de-là dans un bassin de réception. La réussite de cette opération dépend principalement, comme il est aisé de le sentir, du juste degré de chaleur, & par conséquent de l'habileté de l'ouvrier qui la conduit.

Les pièces de liquation s'affaissent à mesure que le plomb coule : on augmente le feu vers la fin de l'opération, & lorsque le plomb ne coule plus que goutte à goutte. Les pièces dont le plomb & l'argent se sont ainsi séparés, se nomment pièces de *rafraîchissement desséchées*. On les porte dans un fourneau qui chauffe davantage, pour les faire refluer, on rassemble ainsi tout le plomb riche en argent, & on le passe à la coupelle comme à l'ordinaire.

Cette opération est fondée sur ce que l'argent a une plus grande affinité avec le plomb qu'avec le cuivre, & sur ce que le plomb facilite beaucoup plus la fusion de l'argent que celle du cuivre, en sorte que ce dernier métal reste solide à un degré de chaleur capable de faire bien fondre le mélange de plomb & d'argent. Voyez ARGENT, CUIVRE, & PLOMB. [21]

LIQUEUR DES CAILLOUX.

Cette préparation consiste à unir par la fusion, des cailloux pulvérisés ou du sable, avec une suffisante quantité d'alcali fixe, pour qu'il en résulte un composé dans lequel les propriétés de l'alcali dominant, & singulièrement l'entière dissolubilité dans l'eau. On prend donc une partie d'un caillou ou d'un sable quelconque, broyé, on le mêle exactement avec trois ou quatre parties d'alcali fixe, on met ce mélange dans un creuset, qui doit être fort grand eu égard à la quantité de matière, on place le creuset à la forge ou dans un bon fourneau de fusion, on le chauffe par degrés.

Quand ce mélange a acquis une certaine chaleur, il s'y fait un bouillonnement & un gonflement assez considérables : ces effets sont occasionnés par la réaction des deux matières l'une sur l'autre, & par le dégagement du gaz de l'alcali, qui cède sa place à la terre siliceuse. C'est pour éviter que la matière ne se répande hors du creuset, qu'il est nécessaire que le creuset soit grand, & de chauffer avec ménagement. On peut aussi ne mettre d'abord dans le creuset qu'une portion du mélange, laisser passer son

effervescence, & ajouter le reste à diverses reprises, chaque fois que le bouillonnement de ce qu'on a mis est apaisé, mais dans ce cas il faut que la portion qu'on réserve soit tenue bien chaude, de peur qu'elle ne prenne de l'humidité, sans quoi elle ferait une grande explosion, quand on viendrait à la mêler avec la matière rouge & fondue.

Quand le mélange est calme & tranquille dans le creuset, on l'entretient en bonne fonte environ pendant un quart d'heure, après quoi on le coule sur une pierre ou sur une plaque de fer, graissée. La matière refroidie est cassante, & a une apparence vitrifiée, elle est même transparente comme du verre, lorsque la quantité du sel alcali n'est que double, ou à peu près, de celle du caillou, elle attire promptement & puissamment l'humidité de l'air, & se dissout en entier dans l'eau, à l'exception d'une très petite portion de matière terreuse, comme cela arrive à l'alcali fixe tout pur.

La dissolution filtrée est d'abord claire, limpide, mais elle se trouble au bout de quelque temps, & il s'y forme un dépôt terreux, comme dans les dissolutions alcali fixe, si ce n'est qu'il paraît plus abondant : cette liqueur a d'ailleurs toutes les propriétés des alcalis fixes en liqueur.

Toutes ces propriétés alcalines, & singulièrement l'entière dissolubilité dans l'eau, sont dues à la quantité d'alcali fixe qui entre dans cette espèce de vitrification. Comme les corps composés participent toujours des propriétés des principes qui entrent dans leur composition, & que quand un principe domine sur l'autre, ce sont aussi ses propriétés qui dominent dans le composé, il n'est pas étonnant que les propriétés de l'alcali fixé soient plus sensibles que celles de la matière terreuse, dans la combinaison dont il s'agit. Cet alcali communique à cette portion terreuse une partie de la grande disposition qu'il a lui-même à s'unir avec l'eau. Les cailloux sont réellement tenus en dissolution dans l'eau, & réduits par conséquent en liqueur dans cette expérience : c'est par cette raison qu'on a donné à cette dissolution le nom de *liqueur des cailloux*. Si l'on verse dans la liqueur des [22] cailloux un acide quelconque, jusqu'au juste point de saturation de l'alcali, le sable ou le caillou qui était tenu en dissolution par l'intermède de cet alcali, se précipite sous la forme d'une terre très fine. Mais un phénomène bien remarquable, & dont M. *Pott*, qui rapporte cette expérience dans sa *Lithogéognosie*, a parlé le premier, c'est que ce précipité terreux se redissout en entier dans l'acide, en sorte que, si on en ajoute une suffisante quantité par-delà le point de saturation de l'alcali, on voit disparaître le précipité en entier.

Comme les terres vitrifiables dans leur état naturel, & même divisées le plus possible par des moyens mécaniques, sont

indissolubles dans les acides, & qu'elles le deviennent parfaitement lorsqu'elles ont été combinées par la fusion avec une suffisante quantité d'alcali fixe, il s'ensuit qu'elles éprouvent une altération singulière dans cette opération. Cette propriété qu'elles acquièrent de se dissoudre dans les acides, leur vient ou de la très grande finesse à laquelle elles sont réduites, ou peut-être encore d'une petite portion d'alcali fixe, ou de quelques-uns de ses principes qui leur restent unis, & dont elles ne peuvent être entièrement séparées par l'acide précipitant.

L'alcali fixe qui est entré dans cette combinaison, reçoit aussi de son côté quelque altération de la part de la terre vitrifiable, il y en a une partie qui est décomposée, & dont la terre se précipite avec la terre vitrifiable, d'ailleurs ce qui en reste est beaucoup plus caustique.

Il arrive souvent dans les vitrifications, quelque chose de semblable à ce qu'on observe dans le composé destiné à faire la liqueur des cailloux les verres qui sont trop salins, ou qui n'ont pas éprouvé une chaleur assez forte ou assez longue pour que toute la terre soit entièrement & intimement unie avec l'alcali fixe, sont en partie dissolubles dans les acides, ont même quelquefois une saveur alcaline, se ternissent & s'humectent à l'air. Voyez VITRIFICATION.

LIQUEUR FUMANTE ou ESPRIT FUMANT DE LIBAVIUS.

Cette préparation est un acide marin très concentré, très fumant, & chargé de beaucoup d'étain, qu'on retire par la distillation d'un mélange de sublimé corrosif avec l'étain.

Pour faire la liqueur fumante, on forme d'abord un amalgame de quatre parties d'étain & de cinq parties de mercure, on mêle exactement cette amalgame avec son poids égal de sublimé corrosif, en triturant le tout ensemble dans un mortier de verre, on met ce mélange dans une cornue de verre, on la place dans un fourneau de réverbère, on y lute, avec le lut gras, un ballon percé d'un petit trou, comme pour la distillation des acides minéraux concentrés, on procède ensuite à la distillation par un feu gradué & bien ménagé : quand la chaleur est parvenue à un certain degré, il passe très rapidement dans le récipient une liqueur extrêmement fumante, & il monte sur la fin de la distillation une matière épaisse & même concrète. Lorsque l'opération est finie, on verse promptement la liqueur du ballon dans un flacon qui doit être bien bouché avec un bouchon [23] de cristal. Chaque fois qu'on débouche ce flacon, il sort une fumée blanche abondante, très épaisse, très piquante, & qui subsiste longtemps dans l'air sans disparaître. Les bouchons de ces flacons sont très sujets à adhérer dans le col des flacons : on pourrait peut-être éviter cet inconvénient qui oblige souvent à casser les

flacons, en frottant légèrement avec du suif le goulot & le bouchon.

L'acide marin très concentré contenu dans le sublimé corrosif, quitte le mercure dans cette expérience pour se combiner avec l'étain, & comme cet acide a la propriété d'enlever avec lui dans la distillation, la plupart des matières métalliques, il passe, dans la distillation présente, chargé d'une bonne partie de l'étain qu'on a employé pour le dégager d'avec le mercure. Il s'en faut beaucoup néanmoins que cet acide soit saturé d'étain il est encore très acide, & capable de dissoudre une grande quantité de nouvel étain par la voie ordinaire. C'est à cette saturation imparfaite, jointe à sa grande concentration, qu'il doit en partie la propriété qu'il a de fumer si considérablement. Il est à croire néanmoins que quelque autre cause concourt aussi à lui donner cette propriété, car quoique la liqueur fumante le soit infiniment davantage que l'esprit de sel le plus concentré, distillé à la manière de *Glauber*, ses vapeurs sont cependant infiniment moins élastiques & plus coercibles : d'ailleurs, si l'on essaie de faire dissoudre par la méthode ordinaire, dans l'acide marin le plus fumant, une quantité d'étain à peu près égale à celle que contient la liqueur de *Libavius*, bien loin que cet acide en devienne plus fumant, il cesse au contraire absolument de l'être. Il y a donc une différence bien réelle entre l'acide marin chargé d'étain par la décomposition du sublimé corrosif & par la distillation, & celui qui est traité avec ce métal de toute autre manière, mais il n'est pas aisé de déterminer ce qui occasionne cette différence. Cet acide dépose-t-il une portion de quelques-uns de ses principes dans le mercure & dans l'étain? ou bien plutôt ne se charge-t-il pas de quelqu'un de ceux de l'étain, & peut-être même de ceux du mercure? Si cela est, quel est ce principe dont se charge l'étain dans cette expérience? est-ce le phlogistique? est-ce la terre mercurielle? On sent bien que ces questions ne peuvent se décider que par de nouvelles expériences.

Au reste, aux différences près dont on vient de parler, la liqueur fumante a toutes les autres propriétés d'un acide marin très concentré, & imparfaitement saturé d'étain : si on la noie dans une très grande quantité d'eau, la plus grande partie de l'étain qu'elle tient en dissolution s'en sépare sous la forme de petits flocons blancs & légers : mêlée avec la dissolution d'or dans l'eau régale, elle forme le *précipité pourpre de Cassius*, comme toutes les autres dissolutions d'étain, & même comme l'étain pur qui n'a pas été dissous préliminairement. Elle se précipite par les terres absorbantes & les sels alcalis, elle produit dans différentes teintures, particulièrement dans les rouges, les mêmes effets que l'étain dissous dans l'acide marin.

Les manipulations nécessaires pour faire la liqueur fumante de *Libavius*, n'ont rien d'absolument embarrassant :

cette opération est beaucoup plus [24] facile que la distillation de l'esprit de sel très fumant par l'intermède de l'acide vitriolique, à cause de l'élasticité & de l'expansibilité beaucoup plus grande des vapeurs de ce dernier.

On emploie pour la distillation de la liqueur fumante, l'étain amalgamé avec le mercure, parce que sous cette forme il est infiniment plus facile de le bien mêler avec le sublimé corrosif. Si lorsque le beurre d'étain ou la partie concrète de la combinaison de l'étain avec l'acide marin, est monté, on continue la distillation à une chaleur plus forte, on retire le mercure revivifié du *sublimé corrosif*. Suivant les observations de M. *Bucquet*, après la distillation de la liqueur fumante, on trouve dans la cornue trois matières différentes. La première est une couche d'une substance d'un blanc grisâtre, d'une saveur très styptique, qui s'est élevée jusqu'à une certaine hauteur dans la cornue : cette matière est un sel d'étain, elle attire sensiblement l'humidité de l'air. La seconde substance est une masse métallique, un amalgame d'étain & de mercure, très bien cristallisée. La troisième est du mercure coulant, chargé d'une assez grande quantité d'étain. La liqueur fumante paraît toujours, suivant M. *Bucquet*, éprouver une sorte de décomposition dans les flacons dans lesquels on la conserve, il se sublime à la voûte du flacon une matière blanche qui l'incruste, de manière qu'en enlevant le bouchon, le vaisseau se trouve fermé par cette croûte : une portion de la même matière se précipite au fond du flacon, & à mesure que la liqueur vieillit, ses fumées sont moins épaisses. Cette altération est autant plus prompte, qu'on ouvre plus souvent le flacon.

LIQUEUR MINÉRALE ANODINE D'HOFFMANN.

Cette composition, qui n'est d'usage que dans la médecine, est un mélange d'*esprit de vin très rectifié*, d'*éther*, & d'un peu d'*huile douce de vitriol*. Pour avoir cette liqueur, on mêle ensemble une once du premier esprit de vin qui monte dans la distillation lorsqu'on fait l'éther, & autant de la seconde liqueur dans laquelle est contenu l'éther, on fait dissoudre ensuite dans ces deux onces de mélange, douze gouttes de l'huile qui monte après que l'éther est passé, & c'est ce qu'on appelle la *liqueur minérale anodine d'Hoffmann* : elle a exactement les mêmes vertus médicinales que l'éther, qu'on commence à lui substituer dans la pratique de la médecine.

Comme on fait faire à présent de l'éther & de l'huile d'esprit de vin avec les acides nitreux, marin & du vinaigre, on peut, à l'imitation de la liqueur d'Hoffmann, en faire de nitreuse, de marine & d'acéteuse. Voyez tous les articles ETHER.

LITHARGE.

La litharge est du plomb qui a perdu une grande partie de son phlogistique par l'action du feu, & qui est dans un état de vitrification imparfaite.

Lorsqu'on affine l'argent à la coupelle par le plomb, ce dernier métal qui se scorifie, & qui scorifie avec lui les autres métaux alliés avec l'arsenic, se transforme en une matière figurée en petites lames brillantes, demi-transparentes, qui ont quelque ressemblance avec du *mica*, & c'est ce qu'on nomme *litharge*. La litharge est plus ou moins blanchâtre ou rougeâtre, [25] suivant les métaux qui étaient alliés avec l'argent : on nomme la première *litharge d'argent*, & la seconde *litharge d'or*. Il a paru à M. *Becquet*, en observant ce qui se passe dans la formation de la litharge à la mine de Pompean en Bretagne, que c'était un mélange de *minium* & de verre de plomb pur, que plus le fourneau est chaud, plus il se fait de verre de plomb, plus la litharge est blanche, & que, lorsque le fourneau ne chauffe que faiblement, la litharge est plus friable & d'un rouge plus brillant.

Cette matière peut très aisément se ressusciter en plomb, aussi réduit-on ainsi, en la fondant à travers les charbons, une grande quantité de celle que fournissent les affinages en grand. C'est toujours la moins altérée par le mélange des métaux étrangers qu'on réduit ainsi, afin que le plomb qui en provient soit de vente & de bonne qualité : le reste de la litharge de ces mêmes affinages est mis dans le commerce, & sert à différents usages. Les potiers de terre en font une grande consommation pour la couverte de leurs poteries : on s'en sert pour quelques emplâtres & autres remèdes externes : on l'emploie dans la peinture pour rendre l'huile de lin siccativ : enfin on la fait entrer dans la composition de quelques verres, car elle est très fusible & très fondante, elle a en général les mêmes propriétés que toutes les autres chaux de plomb. Toute la litharge qui est dans le commerce, provient ainsi des affinages : ces opérations en fournissent une si grande quantité, qu'elle est plus que suffisante pour les usages auxquels on l'emploie, & l'on n'est point obligé d'en faire exprès. Voyez AFFINAGE PLOMB.

LUNE.

Nom de planète, qu'on a donné anciennement & qu'on donne encore assez communément à l'ARGENT.

LUNE CORNÉE.

C'est ainsi qu'on appelle la combinaison de l'acide marin avec l'argent. Cet acide a en général une grande affinité avec les métaux, & particulièrement avec ceux qu'on nomme *métaux blancs*, ou *métaux lunaires* ou *mercuriels*. L'argent est le premier

de ces métaux. L'acide marin a de la peine à dissoudre ces métaux par les moyens ordinaires, il faut le plus souvent qu'ils soient dans une très grande division, ou que l'acide soit très concentré, réduit en vapeurs, & aidé d'un degré de chaleur très considérable pour les dissoudre, ce qui est vrai, surtout à l'égard de l'argent & du mercure. Mais lorsque ces métaux sont dissous d'abord par l'acide nitreux, l'acide marin, qui a beaucoup plus d'affinité avec eux que le nitreux, les saisit très facilement, les sépare de cet acide, & forme avec eux une nouvelle combinaison.

Pour faire cette combinaison avec l'argent, on le fait donc dissoudre d'abord dans l'acide nitreux, on verse dans cette dissolution, de l'acide marin, ou plus communément du sel commun dissous dans l'eau : le mélange se trouble aussitôt, & il s'y forme un précipité abondant qui a toujours la forme de caillé : on ajoute ainsi de la dissolution de sel, jusqu'à ce qu'on voit qu'il ne se forme plus de précipité : ce précipité séparé de la liqueur qui le surnage, & fondu à une douce chaleur, est ce qu'on nomme la *lune cornée*. [26]

L'acide marin a une si grande affinité avec l'argent, qu'il se surcharge en quelque sorte de ce métal dans cette précipitation. La lune cornée est beaucoup moins dissoluble dans l'eau, que les combinaisons des autres métaux avec ce même acide, c'est le peu de dissolubilité de celle-ci, qui est cause qu'elle paraît sous la forme d'un précipité à mesure qu'elle se forme.

Dire que la lune cornée est peu dissoluble dans l'eau, qu'elle y est moins dissoluble que la combinaison des autres métaux avec l'acide marin, ce n'est assurément pas affirmer que la lune cornée soit entièrement indissoluble dans l'eau. Pourquoi donc M. *Monnet*, dans son Traité de la Dissolution des Métaux, reproche-t-il aux chimistes Français, qu'ils ont regardé cette combinaison salino-métallique comme absolument indissoluble dans l'eau ? C'est que M. *Monnet* aime en général à faire des reproches, apparemment pour paraître plus savant, que tout le monde, & que, quand il n'en trouve point de sujets bien fondés, ce qui lui arrive souvent, il en suppose.

L'adhérence de l'acide marin avec l'argent est très forte dans la lune cornée, si on expose cette matière toute seule à l'action du feu, cet acide enlève avec lui une portion de l'argent, quoique ce métal soit très fixe, mais quand on fond ce précipité avec les attentions convenables, il prend une forme qui a quelques ressemblance avec la corne, suivant ce que disent tous les chimistes, & c'est de-là que lui est venu le nom de *lune cornée*.

Ce composé d'argent & d'acide marin conservera probablement son nom, malgré tout ce qu'en peut dire M. *Monnet*,

(Traité de la Dissolution ces Métaux.) Ce chimiste a cru sans doute avoir fait une grande découverte, qui le mettait en droit de relancer tous les autres, en disant : « que si on fond ce sel *brusquement*, sans lui donner le temps de se volatiliser, & qu'on le verse sur un corps froid, il paraît, après s'être figé, sous la forme d'une substance friable, cristallisée, & composée de belles aiguilles argentines. En cet état, ajoute M. *Monnet*, ce sel est bien éloigné de cette forme cornée qui lui a fait donner le nom d'*argent corné*, dénomination *copiée par tous nos auteurs de chimie*, sans beaucoup savoir si elle était fondée ou non. » M. *Monnet* qui ne copie point, & qui veut savoir si ce qu'il avance est fondé ou non, dit que, quelque tentative qu'il ait faite pour obtenir cette matière sous la forme de corne, il n'a pu y réussir. « Je l'ai tenue, ajoute-t-il, en fusion quelque temps dans un creuset, & je n'ai rien remarqué que ce que dit *Kunckel*, que le feu continué chasse une partie de cette matière, & que l'autre se décompose, c'est-à-dire se dépouille de son acide, & se rétablit en argent, qui se trouve répandu dans le creuset en une infinité de petits grains. »

Tout cela est très vrai & très bon à savoir, mais s'ensuit-il, comme le dit M. *Monnet*, que tous nos auteurs de chimie, excepté lui & *Kunckel* son héros, soient des copistes qui aient adopté la dénomination de *lune cornée*, sans se donner la peine d'examiner si ce nom était bien fondé ou non ? C'est une autre affaire : une seule observation bien simple suffira pour décider la question c'est que malheureusement toutes les tentatives que M. *Monnet* a faites pour s'assurer si l'argent uni à l'acide marin pouvait [27] prendre par la fusion la forme cornée, sont précisément celles qui empêchent ce composé salino-métallique de prendre cette forme, & que la seule manière de réussir, est celle que M. *Monnet* n'a point essayée. Le moyen sûr de n'avoir point la lune cornée sous forme cornée, c'est de la fondre *brusquement*, ou de la tenir en fusion dans un creuset, comme a fait M. *Monnet*, le moyen sûr de réussir est tout le contraire : cette substance est d'une si grande fusibilité, que si on la met dans une fiole de verre mince, & qu'on la chauffe très doucement sur des charbons à demi éteints, on parvient très facilement, en ne lui appliquant ainsi que le faible degré de chaleur nécessaire à sa fusion, à lui donner l'apparence de corne, c'est ce dont je me suis assuré par l'expérience, ainsi que M. *Rouelle* & beaucoup d'autres chimistes auxquels j'en ai parlé, & qui ont eu le même succès.

Il est bien aisé de sentir que la lune cornée étant en même temps très fusible, & très susceptible d'être altérée, décomposée en partie par la chaleur, comme l'ont observé *Kunckel*, & M. *Monnet* d'après lui ce n'est pas en la chauffant brusquement, & encore moins en la tenant en fusion dans un creuset, qu'on peut parvenir à la fondre en lui conservant la quantité d'acide marin

auquel elle doit ses qualités. Il est étonnant qu'un chimiste qui paraît être si supérieur à tous les autres, si l'on en juge par la manière dont il les traite, n'ait point fait cette réflexion, qui se présentait d'elle-même, & qui l'aurait conduit au vrai procédé.

Comme il est donc très constant qu'en s'y prenant bien, le composé d'acide marin & d'argent se fond en matière cornée, nous n'adopterons point les noms réformés de *sel marin lunaire*, de *prétendue lune cornée*, que M. Monnet n'a point hésité à lui donner, puisque cette réforme n'est fondée que sur une méprise évidente de cet habile chimiste, & nous conserverons tout simplement l'ancien nom de *lune cornée*, auquel on ne peut faire aucun reproche raisonnable.

La lune cornée n'est employée ni dans la médecine, ni dans les arts, elle l'est même fort peu dans la chimie, si ce n'est pour des opérations & des recherches particulières, comme on le verra ci-après. Cette préparation est très commode, par exemple, dans l'examen des *eaux minérales*, ou de toute autre liqueur, par sa précipitation de la dissolution d'argent dans l'acide nitreux, pour reconnaître si elles contiennent de l'acide marin, dans quelque base qu'il soit engagé, à moins que cette base ne soit métallique, car lorsqu'il y en a, quand même il n'y serait qu'en fort petite quantité, il ne manque pas d'occasionner dans la dissolution d'argent par l'acide nitreux, la précipitation de la lune cornée, qui est très reconnaissable par sa forme caillebottée, & que d'ailleurs il est encore plus exact de fondre à une douce chaleur, pour s'assurer de son état corné.

On sent bien que lorsque l'acide marin, qui forme la lune cornée, est engagé dans une base, il faut qu'il quitte sa base pour se combiner avec l'argent, & qu'alors l'acide nitreux qui était uni avec l'argent devient libre, & se joint avec la substance qui était d'abord combinée avec l'acide marin, en sorte qu'il se fait deux décompositions dont il résulte deux nouvelles combinaisons. Ainsi, lorsqu'on fait la lune cornée avec une dissolution de [28] sel commun, la liqueur contient, après l'opération, du nitre quadrangulaire. Si on se servait de sel marin à base terreuse, il se transformerait, dans cette opération, en nitre à base terreuse, & de même des autres.

Quoique l'acide marin soit uni très fortement avec l'argent, dans la lune cornée, il y a cependant une grande quantité d'intermédiaires qui peuvent l'en séparer, & procurer la réduction, de l'argent. On a vu que l'action seule de la chaleur, du moins, à feu ouvert, peut en enlever une partie de l'acide marin, puisque après avoir tenu ce sel en fusion pendant quelque temps dans un creuset, on y trouve une assez grande quantité de grains d'argent réduit. D'ailleurs presque tous les métaux, tels que l'étain, le fer,

le cuivre, le régule d'antimoine, le plomb, le mercure, & les alcalis tant fixes que volatils, sont des intermédiaires propres à s'emparer de l'acide marin de la lune cornée, mais malgré ce grand nombre de moyens que la chimie fournit de faire la réduction de la lune cornée, ce n'est pas moins une des opérations des plus difficiles, quand il s'agit de la faire complète & entièrement exacte.

Le principal avantage qu'on peut retirer de cette réduction, & ce qui la rend une opération importante, c'est qu'elle est le seul moyen qu'on ait de se procurer de l'argent au dernier, degré de pureté, cela est d'autant plus précieux, qu'en général ces purifications d'une exactitude rigoureuse sont très difficiles, très rares, & souvent même impossibles, malgré toutes les ressources de la chimie. Elles sont néanmoins toutes en général très fort à désirer, mais celle de l'argent en particulier est une des plus importantes, & devient même absolument nécessaire dans certains cas : nous en avons eu besoin par exemple, M. *Tillet*, feu M. *Hellet* & moi, dans le travail que nous avons fait en commun pour déterminer avec la plus grande précision les quantités de plomb qu'on doit employer dans la *coupellation* pour les *essais*, la coupellation elle-même n'étant point suffisante, comme le savent tous les chimistes, pour amener l'argent à un degré de fin rigoureux & absolu.

La raison pour laquelle l'argent, réduit de la lune cornée avec les attentions convenables, est d'une pureté parfaite, c'est que ce métal est le seul qui séparé de l'acide nitreux par l'intermédiaire de l'acide marin, forme un composé infiniment plus dissoluble dans l'eau : les autres métaux, tels que le fer & le cuivre, ne sont point précipités de leur dissolution dans l'acide nitreux par l'acide marin, avec lequel ils forment d'ailleurs, des sels très dissolubles, & même déliquescents & ceux qui sont susceptibles d'être précipités, ainsi que l'argent, par l'acide marin, comme cela arrive au plomb, & au mercure, forment avec cet acide des sels métalliques infiniment plus dissolubles dans l'eau, que ne l'est celui de l'argent. Il suit de-là, qu'après, qu'on a dissous de l'argent dans l'acide nitreux, & qu'on a fait la précipitation par l'acide ou le sel marin, en lavant le précipité à grande eau distillée, & même chaude, comme le prescrit sagement M. *Margraf* (1), au [29] risque de perdre une petite quantité de son argent, on est assuré que ce précipité ne contient plus que de l'acide marin & de l'argent absolument pur. Il ne s'agit donc après cela, pour avoir cet argent exactement fin, que d'en faire la réduction de manière qu'il ne puisse être inquiné par le mélange

1 Dixième Dissertation sur la manière de raffiner l'argent Opuscules chimiques, édition française, t. I, p. 271, tirée des Mém. de l'Acad. Berlin, t. IV, année 1749.

d'aucune substance métallique. Mais cette réduction, quoique pouvant se faire, comme je l'ai dit, par un grand nombre d'intermédiaires, est sujette à deux principaux inconvénients, le premier, c'est que si on emploie des intermédiaires métalliques, on ne peut pas être assuré que l'argent réduit ne contienne quelque partie du métal employé à sa réduction : aussi M. *Margraf* rejette-t-il avec raison, dans la dissertation déjà citée, un procédé par l'intermédiaire du plomb, proposé par *Kunckel*, & depuis par M. *Monnet*. Ce procédé consiste à mêler une partie, de lune cornée avec trois parties de plomb granulé, à fondre ce mélange dans une cornue, à en séparer la partie supérieure qui est dans l'état salin, & à passer à la coupelle la partie inférieure, qui est un alliage de plomb & d'argent sous forme métallique. Ce procédé peut être fort bon dans certaines opérations en grand, où l'on ne veut qu'obtenir l'argent avec le moins de perte possible, & au degré de fin ordinaire de la coupellation, mais il ne vaut rien quand il s'agit d'amener ce métal au dernier degré de fin, à cause des parties de cuivre qu'on a toujours lieu de soupçonner dans le plomb & que la coupellation ne peut entièrement enlever, suivant la remarque judicieuse de M. *Margraf*.

Il en est de même de toutes les autres réductions par des intermédiaires métalliques, excepté sans doute celle que M. *Margraf* propose par le mercure & l'alcali volatil, dont je parlerai ci-après.

A l'égard de la réduction par les intermédiaires salins alcalins, elle présente d'autres difficultés, & c'est le second inconvénient, attaché à cette opération, c'est que si on veut faire la précipitation de la lune cornée par la voie humide, on n'obtient qu'infiniment peu de précipité, à cause, du peu de dissolubilité de ce sel métallique, & que si on la fait par la fusion avec l'alcali fixe, il y a toujours une perte très considérable de l'argent, cette perte vient de ce qu'une partie de l'argent volatilisé par l'acide marin le dissipe en vapeurs, ou que l'argent corné étant infiniment plus fusible que l'alcali fixe, il passe en partie à travers le creuset avant que d'avoir été attaqué efficacement par cette matière saline. Mais quand on ne fait cette opération que dans l'intention d'obtenir de l'argent parfaitement pur, cette perte, quoique de près de moitié ou d'un tiers de l'argent, n'est point à considérer, & la réduction par l'alcali fixe au creuset est alors le procédé qu'il faut préférer. Voici le meilleur procédé de ce genre, qui est celui de *Cramer* & de *Gellert*, tel que le propose M. *Margraf* dans la dissertation que j'ai déjà citée.

Il faut employer pour cela au moins deux parties de sel de tartre bien pur, contre une partie de lune, cornée, on mêle bien exactement le quart, ou même la moitié de cet alcali avec l'argent corné, on humecte ce mélange avec de l'huile, on se sert du reste du sel alcali, en en mettant une partie au fond du creuset qui doit

servir à l'opération, & ou en garnit les [30] parois intérieures, qu'il faut d'abord avoir bien frottées avec du suif. On y place la pâte alcaline d'argent corné, on la recouvre avec le reste du sel de tartre, & on fait fondre le tout à une chaleur graduée, qu'il faut augmenter assez sur la fin de l'opération pour faire entrer en bonne fonte tout l'argent réduit. On peut assurer que si la lune cornée a été préparée avec les attentions dont il a été parlé ci-dessus, cet argent est d'une pureté parfaite.

Quoique, lorsqu'on ne fait la réduction de la lune cornée que dans l'intention d'obtenir de l'argent absolument fin, le déchet de ce métal ne soit point, comme je l'ai dit, un objet qui mérite beaucoup de considération, il n'en est pas moins curieux, & même utile dans certains cas, d'avoir un moyen de faire cette réduction en conservant toute la pureté de l'argent, & sans aucune perte, ç'a été là, jusqu'à M. *Margraf*, un problème qui n'avait point été parfaitement résolu, & qui était digne d'occuper cet excellent chimiste. Il en a fait l'objet de la dissertation que j'ai déjà citée, & dans laquelle on trouve la solution de ce problème par un procédé dont je ne donnerai ici que l'extrait ou le résultat, parce qu'il est long & assez compliqué.

M. *Margraf* avait reconnu d'une part que le mercure, quoique étant un assez bon intermède métallique pour la décomposition de la lune cornée, n'était cependant point capable tant qu'il agissait seul, d'opérer complètement cette décomposition, d'une autre part, il s'était assuré qu'il en était à peu près de même de l'alcali volatil : ces observations l'ont engagé à voir ce qui arriverait en faisant concourir l'action de ces deux substances, & il a obtenu en effet, par ce moyen, la décomposition complète de la lune cornée, & la réduction de l'argent très fin & sans perte. Voici le procédé.

On mêle cinq gros seize grains de lune cornée, préparée avec toutes les attentions dont il a été parlé ci-dessus, contenant quatre gros juste d'argent fin, avec une once & demie d'alcali volatil de sel ammoniac sec concret, dégagé par l'alcali fixe, végétal, on broie ces deux matières dans un mortier pour les bien mêler, & en y ajoutant assez d'eau pour en faire une espèce de pâte, le mélange se gonfle, suivant l'observation de M. *Margraf*, par l'effet d'une effervescence.

Après que le mélange a été bien fait, & qu'il n'y a plus aucun signe de réaction, on y ajoute trois onces de mercure le plus pur & revivifié du cinabre, on continue à triturer le mélange au bout d'une demi-heure prend une couleur grisâtre, & l'argent s'amalgame avec le mercure, on remet à peu près un demi-gros du même alcali volatil, pour remplacer celui qui s'évapore pendant ces opérations : la trituration doit être continuée encore pendant

quelques heures, M. *Margraf* ayant remarqué que l'opération réussit d'autant mieux, qu'on a trituré plus longtemps. Vers la fin on augmente la quantité d'eau, & alors on aperçoit une belle amalgame d'argent, il faut laver cette amalgame en triturant toujours, l'eau des lagues, qu'on décante & qu'on renouvelle quand elle est trouble, se charge d'une poudre blanche, on continue à laver ainsi, jusqu'à ce que l'eau sorte claire : alors on sèche l'amalgame, & on le distille dans une cornue jusqu'à l'incandescence : tout le mercure en étant séparé par ce moyen, on trouve au fond de la cornue l'argent le plus pur & le plus fin : il n'a besoin que d'être [31] fondu, sans aucune addition : il y en a la quantité qui était dans la lune cornée, c'est-à-dire une demi-once moins quatre grains, encore retrouve-t-on les trois quarts de ce léger déchet dans la poudre blanche enlevée de dessus l'amalgame. Cette poudre, que M. *Margraf* n'a pas négligé d'examiner, est un *mercure doux* bien caractérisé, & il recommande de la séparer exactement de l'amalgame avant de la soumettre à la distillation, par la raison que, lorsque l'on distille & sublime le tout ensemble, l'acide marin se reporte sur l'argent.

Les soins, le temps, le travail, la dépense même qu'exige cette opération, ne sont certainement pas payés par l'argent qu'on économise par cette manière de réduire la lune cornée, du moins dans les travaux en petit, mais ce procédé n'en est pas moins intéressant, en ce qu'il résout le problème que M. *Margraf* s'était proposé, aussi exactement qu'il est possible, & d'ailleurs on peut tirer de ces opérations des connaissances qui ne sont pas à négliger.

M. *Margraf* a remarqué que lorsqu'il appliquait l'alcali volatil tout seul à la lune cornée, il n'en résultait point, à proprement parler, de décomposition de ce sel métallique, mais qu'il se dissolvait en entier & sans précipitation de l'argent : & il paraît qu'on peut conclure de ce fait, que l'alcali volatil s'unit en même temps à l'acide marin & à l'argent, en sorte qu'il en résulte un nouveau mixte composé d'acide marin, d'alcali volatil & d'argent, ou une combinaison de ce métal avec le sel, ammoniac. C'est un sel qui dans son espèce, est fort analogue au *sel alembroth*, & qui n'en diffère que par la nature du métal, qui dans le sel alembroth est du mercure, au lieu que dans celui-ci c'est de l'argent. Cette analogie, au surplus, dans la manière dont ces deux substances métalliques se comportent avec l'acide marin & l'alcali volatil, est une suite naturelle de la ressemblance qu'elles ont entre elles, à plusieurs autres égards.

Mais, les choses se passant ici de la manière que l'a observé M. *Margraf*, on peut se former une idée de ce qui arrive, quand on applique une grande quantité de mercure à l'espèce de sel alembroth d'argent. Les affinités du mercure avec l'acide marin &

avec l'alcali volatil, quoique analogues à celles de l'argent, ne sont point exactement dans le même degré, elles sont probablement plus fortes de la part du mercure : & il arrive de-là, que la connexion de l'acide marin avec l'argent de la lune cornée, déjà beaucoup diminuée par la présence de l'alcali volatil, dans le procédé de M. *Margraf*, achève d'être détruite par le mercure, auquel cet acide s'unit, en formant avec lui le *mercure doux* qu'on obtient dans l'opération, tandis que d'un autre côté, l'argent devenu libre, & le mercure qui est en quantité suffisante pour qu'il en reste beaucoup de surabondant à la saturation de l'acide marin, de l'alcali volatil, ou même du sel ammoniac, s'unissent l'un à l'autre, & forment l'amalgame, dont il ne s'agit plus que de séparer le mercure par la méthode ordinaire de la distillation, pour obtenir l'argent le plus pur réduit de la lune cornée, sans perte sensible. Telle est du moins la manière dont je conçois que les choses se passent dans l'opération des M. *Margraf*, dont ce célèbre chimiste n'a point donné la théorie. [32]

A l'occasion de la lune cornée, M. *Monnet*, dans son *Traité de la Dissolution des Métaux*, rapporte une expérience qu'il dit avoir faite, & qui si elle était juste, semblerait prouver que l'acide marin a une plus grande affinité que l'alcali fixe avec l'argent, & il en prend sujet de faire un défi aux chimistes, en termes grossiers, à son ordinaire, d'expliquer son expérience conformément aux idées reçues jusqu'à ce jour.

Cette expérience consiste à précipiter une dissolution d'argent dans l'acide nitreux, par une dissolution d'alcali fixe & de sel marin mêlés ensemble. Suivant M. *Monnet*, le précipité qu'on obtient, quand on n'y mêle que la moitié de la dissolution d'argent que la quantité employée de sel marin pourrait transformer en lune cornée, n'est en effet que de la lune cornée, & n'est mêlé d'aucune partie d'argent précipité par l'alcali fixe.

Quoique l'on sût depuis longtemps, & bien avant que M. *Monnet* l'ait répété, que l'affinité de l'acide marin avec l'argent était très grande, & presque égale à celle de ce même acide avec les alcalis, l'expérience dont il s'agit semble d'abord prouver encore davantage, & il faudrait, pour connaître au juste ce qui s'y passe, une longue discussion, & même beaucoup d'autres expériences que M. *Monnet* n'a pas faites. Je ne puis pour le présent approfondir cet objet, cette recherche d'ailleurs prolongerait beaucoup cet article, & pourrait le rendre fatigant pour le plus grand nombre des lecteurs M. *Monnet* continuera donc à s'applaudir de sa trouvaille, jusqu'à ce que quelque chimiste, qui n'aura pas les mêmes motifs, & qui aura, plus de loisir que je n'en ai présentement, examine la chose avec tout le soin & les lumières qu'elle exige. Je me bornerai à faire observer dans ce moment, que pour ne point s'exposer à chercher

l'explication d'un fait qui ne serait pas vrai, il faudra commencer par bien vérifier celui qu'a avancé M. *Monnet*, parce que cet habile praticien, ayant pu se tromper sur celui de la lune cornée dont j'ai parlé ci-dessus, aurait pu se tromper fort bien aussi sur celui dont il s'agit présentement, après quoi, il sera très nécessaire de s'assurer avec la plus grande exactitude de l'état des matières employées, surtout de celui de l'alcali fixe, qui est très sujet à être plus ou moins saturé de matière phlogistique & de gaz *méphitique*. Maintenant qu'on a acquis des connaissances si importantes sur les différents états des alcalis, & qui influent si considérablement dans la théorie des précipitations qu'ils font ou qu'ils ne font pas, il n'est plus permis de prononcer sur l'action précipitante de ces sels, faits s'être assuré préalablement de leur degré de pureté. Il est sensible, par exemple, que si dans l'expérience présente, on emploie un alcali fixe gazeux ou phlogistiqué, comme pouvait fort bien l'être celui de M. *Monnet*, qui n'en dit rien, on fait agir trois composés, chacun de deux substances, & par conséquent six substances les unes sur les autres, savoir, le nitre lunaire, composé d'acide nitreux & d'argent, le sel marin, composé d'acide & d'alcali marins, & l'alcali, plus ou moins neutralisé, formant un composé d'alcali fixe & de gaz, ou de matière phlogistique : il s'agira donc de déterminer avec précision quel est le jeu & l'action, de ces cinq ou six substances les unes sur les autres, & encore faudra-t-il, varier leurs proportions respectives, & en examiner soigneusement [33] tous les résultats, & c'est là un problème qui n'est pas si facile que pourraient le croire ceux qui ne sont point en état d'approfondir ce qui se passe dans les opérations compliquées de la chimie. Quant à M. *Monnet*, il n'y regarde pas de si près, il n'a donné aucun détail sur ces circonstances essentielles de son expérience, il est à craindre qu'il n'y ait pas même pensé, & qu'il s'en soit tenu à la simple apparence d'une expérience unique, d'après laquelle il a néanmoins prononcé avec autant de confiance, que s'il eût fait les recherches les plus savantes pour voir clairement ce qui se passe dans ces opérations obscures & compliquées.

LUTS.

On a besoin dans un grand nombre d'opérations de chimie, soit d'enduire les vaisseaux de quelque matière qui les garantit de la trop grande action du feu, de la fracture ou de la fonte, soit de fermer exactement leurs jointures pour retenir les substances qu'ils contiennent, lorsqu'elles sont volatiles & réduites en vapeurs. On emploie pour cela diverses matières qu'on nomme en général des *luts*.

Le lut dont on enduit les cornues de verre & de grès, doit être composé d'à peu près parties égales de sablon & d'argile réfractaire. On délaye ces matières avec de l'eau, on les mêle bien

ensemble, & on y ajoute un peu de bourre qu'on y mêle bien aussi : on fait une pâte un peu liquide de ces matières, avec laquelle on enduit les vaisseaux couche par couche à telle épaisseur qu'on le juge à propos.

Le sablon qu'on mêle avec l'argile est nécessaire dans ce lut, pour empêcher les fentes & gerçures qu'occasionne toujours la grande retraite que prend l'argile en se séchant, lorsqu'elle est pure. La bourre sert aussi à lier les parties de ce lut, & à le retenir appliqué sur le vaisseau, car malgré le sable qu'on y fait entrer, il s'y forme toujours quelques gerçures qui sont cause qu'il se détache quelquefois par pièces.

Les luts avec lesquels on ferme les jointures des vaisseaux sont de diverses espèces, suivant la nature des opérations qu'on y fait, & celle des substances qu'on y distille.

Quand on n'a à contenir que les vapeurs des liqueurs de nature aqueuse, nullement corrosives, il suffit d'entourer les jointures du récipient & le bec de l'alambic ou de la cornue avec des bandes de papier ou de linge, enduites de colle de farine. On lute, aussi assez commodément dans ces sortes de cas, avec des bandes de vessie cochon mouillées.

Quand on a affaire à des vapeurs plus pénétrantes & plus dissolvantes, on se sert d'un lut fait avec de la chaux éteinte à l'air, qu'on bat & qu'on réduit en pâte liquide avec du blanc d'œuf : on étend cette pâte sur des bandes de linge, qu'on applique exactement autour de la jointure des vaisseaux. Ce lut, qu'on nomme *de chaux* & *de blanc d'œuf*, est très commode il se sèche facilement, prend du corps, & devient assez ferme.

Enfin, lorsqu'il faut contenir des vapeurs salines, acides, & corrosives alors on a recours au lut qu'on nomme *lut gras*. Pour faire ce lut on prend de l'argile, très sèche, réduite en poudre fine, & passée au tamis de soie, on l'humecte & on la réduit en pâte, ferme, en la pilant bien dans un mortier [34] avec de l'huile de lin cuite, c'est-à-dire, rendue siccative par un peu de litharge qu'on lui a fait dissoudre : c'est l'huile siccative dont on se sert dans la peinture. Ce lut prend & retient facilement la forme qu'on veut lui donner, on le roule en cylindres de grosseur convenable, on les applique, en les aplatissant, sur les jointures des vaisseaux, lesquelles doivent être parfaitement sèches, attendu que la moindre humidité empêcherait le lut de s'y appliquer & d'y adhérer. Quand les jointures sont bien exactement fermées, avec ce lut gras, on recouvre le tout avec des bandes de linge enduites de lut de chaux & de blanc d'œuf, on les assujettit même avec des ficelles. Ce second lut est nécessaire pour maintenir le lut gras,

parce que ce dernier reste mou & ne prend pas assez de consistance pour se bien maintenir tout seul.

Feu M, *Roux*, dans les cours de chimie qu'il faisait aux écoles de médecine, a fait connaître un très bon lut, qui peut tenir lieu du lut gras, & qui a même l'avantage de se détacher assez facilement avec de l'eau. Ce lut se fait en formant une pâte du marc des amandes dont on a tiré l'huile à la presse, avec de la colle forte dissoute dans de l'eau bouillante, en suffisante quantité pour qu'il résulte du tout une masse ferme, & pourtant très maniable. Une autre grande commodité de ce lut, c'est qu'il n'est pas nécessaire, comme pour le lut gras, que les vaisseaux auxquels on l'applique soient secs.

LYMPHE ANIMALE.

Sous la dénomination de *lymphe animale*, je crois qu'on doit comprendre toutes celles des liqueurs blanches, transparentes, sans couleur, plus ou moins fluides, miscibles à l'eau froide, qui font partie du corps des animaux, ou qui peuvent en être séparées, & qui dans leur analyse à la cornue, ne fournissent que les principes des matières parfaitement animalisées.

Par toutes les qualités dont je viens de faire mention, la lymphe ne diffère point de la *matière gélatineuse* qu'on tire par la décoction à l'eau, des chairs tendons, membranes, os, peau, & autres qui composent le corps de l'animal, mais cette sorte de liqueur en a d'autres qui lui sont particulières, & qui ne permettent point de la confondre avec la partie gélatineuse.

Cette dernière, comme on l'a vu à l'article GELÉE ANIMALE, ne se coagule point dans l'eau chaude ou bouillante, elle y reste toujours parfaitement dissoute. Lorsqu'on fait évaporer au bain-marie, ou à un degré de chaleur équivalent, l'eau dans laquelle elle est dissoute elle s'épaissit sans perdre sa transparence parvient d'abord à une consistance de gelée ou de mucilage, qu'elle prend surtout par le refroidissement, & l'évaporation étant portée plus loin, elle acquiert l'état d'une colle plus ou moins forte qui se durcit beaucoup par le refroidissement, mais qui tant que la chaleur par laquelle on l'a évaporée n'excède point celle de l'eau bouillante, conserve sa transparence, & la propriété de se redissoudre parfaitement dans l'eau.

Mais la lymphe animale présente à cet égard des phénomènes bien différents : elle se mêle à la vérité presque aussi bien que la matière gélatineuse avec l'eau froide, mais, lorsqu'on donne à l'eau le degré de chaleur de [35] l'ébullition, & même une chaleur moindre, ses parties se réunissent, se coagulent, prennent corps ensemble & se séparent de l'eau par ce moyen, ou du moins n'en retiennent dans leur coagulation qu'une quantité limitée : de-

là vient qu'on ne peut pas extraire la lymphe animale par la décoction à l'eau.

Cette même matière est aussi très susceptible de se coaguler par le mélange des acides & de l'esprit de vin.

De quelques manière que la lymphe ait été coagulée, quand cette coagulation est faite sans évaporation & dessèchement, mais seulement par l'action de la chaleur, ou des réactifs, elle perd sa transparence pour prendre un blanc mat & opaque, comme cela arrive au blanc d'œuf, qui est une vraie matière lymphatique. Ce blanc mat n'est dû qu'à des parties aqueuses surabondantes qui dans les coagulations dont il s'agit, restent interposées entre les parties, propres de la lymphe, car cette matière, dans son état de liquidité naturelle, étant exposée à l'évaporation & au dessèchement, s'épaissit & se durcit, sans perdre sa transparence, mais seulement en prenant une couleur plus ou moins jaune ou ambrée. Il en est de même de celle qui a été coagulée par la simple chaleur dans l'eau, ou par les réactifs, si on lui enlève par la dessiccation les parties d'eau qui la rendent opaque elle redevient transparente.

Les principales matières lymphatiques sont la *sérosité du sang*, le *blanc d'œuf*, & suivant l'observation de M. *Rouelle*, l'*eau des hydropiques*. Nous devons à cet excellent chimiste plusieurs découvertes très importantes concernant l'analyse des matières animales, qu'il a publiées à plusieurs reprises dans le Journal de Médecine, & dont je ferai mention à l'article du SANG. Une des plus remarquables, est celle de l'existence d'une quantité notable d'alcali marin libre dans plusieurs liqueurs animales, & en particulier dans la lymphe. M. *Bucquet*, qui a fait aussi de fort grands & utiles travaux sur les matières animales, s'est assuré par l'expérience, que la lymphe se dissout par les alcalis, & singulièrement par l'alcali volatil caustique, & qu'abandonnée à elle-même à l'air, elle se putréfie sans passer préalablement par l'acidité qu'éprouvent d'abord d'autres matières animales, & en particulier leur partie gélatineuse. Voyez les articles SANG, GELÉE ANIMALE, ŒUFS, & autres.



M.

MACÉRATION.

La macération consiste à faire tremper les corps à froid dans quelque liqueur, pour les amollir, les pénétrer, les ouvrir, ou même pour en dissoudre quelque principe. Cette opération est essentiellement la même que la digestion, elle n'en diffère qu'en ce qu'elle se fait sans le secours d'aucune autre chaleur à que de celle qui règne naturellement dans l'air. On préfère la macération à la digestion, toutes les fois que la chaleur est inutile ou nuisible à l'opération qu'on veut faire. Par exemple, [36] lorsqu'on fait tremper les matières végétales aromatiques, dures, & ligneuses, dans le dessein de les ramollir & de les ouvrir, pour en tirer ensuite plus facilement l'huile essentielle, cela doit se faire à froid, par la macération, & non par la digestion, attendu que la plus légère chaleur est capable de faire dissiper une grande partie de l'esprit recteur, qu'on doit toujours conserver le plus qu'il est possible, puisqu'il améliore l'huile essentielle, & en augmente la quantité.

MAGISTERES.

On a donné en général ce nom à presque tous les précipités : ainsi *magistère* & *précipité* sont synonymes dans bien des occasions. Cependant, depuis un certain temps, les chimistes ne se servent presque plus que du terme, *précipité*, celui de *magistère* est demeuré seulement affecté à quelques précipités usités dans la médecine ou dans les arts : tels sont les magistères de bismuth, de corail, d'yeux d'écrevisses, de soufre, &c. dont on va parler dans les articles suivants. Voyez PRÉCIPITATION & PRECIPITE.

MAGISTERE DE BISMUTH.

Le magistère, de bismuth est la chaux de ce demi métal, séparée de l'acide nitreux par l'intermède & l'eau seule, & bien lavée.

Pour faire cette préparation, on dissout du bismuth très pur, dans de l'esprit de nitre, aussi très pur, on noie ensuite cette dissolution dans une très grande quantité d'eau bien claire, le tout se trouble & devient laiteux, il se forme par le repos un dépôt d'un blanc extrêmement beau & éclatant. On décante la liqueur surnageante, on met, ce dépôt sur un filtre de papier, on y passe de nouvelle eau pure, jusqu'à, ce qu'elle sorte parfaitement insipide, après quoi on fait sécher, ce dépôt bien proprement, & on le met dans une bouteille qui doit être bien bouchée c'est ce qu'on appelle *magistère de bismuth*.

Le bismuth est du nombre des substances métalliques qui se séparent en grande, partie d'avec les acides, quand ces derniers sont affaiblis par une certaine quantité d'eau, ou qu'ils ne peuvent être tenus en dissolution que par des acides concentrés jusqu'à un certain point ou surabondants. C'est donc uniquement par l'affaiblissement de l'acide, qu'il se précipite dans l'opération dont il s'agit. Ce précipité est très blanc, tant parce qu'il lui reste peut être une petite portion d'acide que l'eau ne peut lui enlever, que parce que l'acide nitreux a enlevé au bismuth la plus grande partie de son phlogistique.

Comme le bismuth ressemble au plomb par un assez grand nombre de propriétés, quelques chimistes, voyant qu'en mêlant de la dissolution de sel commun dans celle de bismuth par l'acide nitreux, il se formait un précipité blanc, comme cela arrive aux dissolutions d'argent & de plomb, ont cru que, dans cette occasion l'acide marin s'unissait au bismuth dans la précipitation, & en formait un bismuth corné, Mais M. *Pott*, quoiqu'il eût été lui-même dans cette opinion, a démontré que ce n'est que l'eau qui tient le sel commun en dissolution, qui occasionne la précipitation du bismuth, puisque, quand les dissolutions de bismuth & de sel ne contiennent que la moindre quantité d'eau possible, il ne résulte aucune précipitation [37] de leur mélange. Le bismuth diffère donc bien essentiellement du plomb cet égard.

Le principal usage du magistère de bismuth est d'entrer dans la composition du blanc dont les dames se servent : on le préfère à tous les autres, à cause de sa beauté, de son éclat, & d'une petite teinte d'incarnat presque insensible, mais qui le rend beaucoup plus analogue à la nuance de la peau la plus belle & la plus blanche.

Cet avantage, qui est très grand, est contrebalancé par de très grands défauts, on prétend que ce blanc dégrade & gâte considérablement la peau à la longue : d'ailleurs il est certain qu'il est extrêmement sujet à se noircir & à se gâter lui-même. On sait, que les substances métalliques & leurs chaux sont très sujettes à se charger du phlogistique, quand il les touche lorsqu'il est en vapeurs, ou dans quelque autre état favorable à la combinaison, que dans ce cas, soit qu'elles reprennent une partie du phlogistique qui leur manque, soit qu'elles s'en chargent par surabondance, elles prennent toujours des teintes sombres & noires. Or, de toutes les chaux métalliques, celle de bismuth est une des plus susceptibles de cet effet : son beau blanc se brunit, & même il prend une couleur plombée, pour le peu qu'il soit exposé à des vapeurs de matière inflammable, telles que sont les émanations des latrines, de l'ail, des œufs, & surtout du foie de soufre. Cela est porté au point que le blanc de bismuth, quoique enfermé dans un bocal bien couvert de papier, devient tout noir à

sa surface, si ce bocal est conservé dans un endroit où de pareils émanations circulent quelquefois, & c'est par cette raison qu'il faut le garder dans des bouteilles très exactement bouchées. C'est cette même propriété du bismuth qui le rend propre pour une sorte d'ENCRE DE SYMPATHIE.

Quelques artistes préparent le magistère de bismuth en le précipitant de sa dissolution dans l'acide nitreux, par l'alcali fixe, mais cette méthode ne vaut rien, parce qu'il n'est jamais d'un aussi beau blanc que quand on le précipite par l'eau seule. La raison de cela est encore la grande facilité qu'a la chaux de bismuth à reprendre du phlogistique. Les alcalis quelque purs qu'ils soient, contiennent toujours un peu de matière inflammable qui leur est surabondante, & la transmettent aux chaux métalliques dont ils occasionnent la précipitation, & singulièrement à celle du bismuth, qui se brunit toujours d'autant plus qu'elle prend plus de cette matière.

MAGISTÈRE DE CORAIL, D'YEUX D'ÉCREVISSES, & autre.

Le corail, les yeux d'écrevisses, les perles, les coquilles, la craie, & autres substances de cette nature, sont toutes des terres calcaires & absorbantes, qui se dissolvent très facilement, & en très grande quantité, dans l'acide nitreux, avec lequel elles forment du nitre à base terreuse. Si l'on traite les dissolutions de ces matières, comme l'eau mère du nitre, en les précipitant par l'alcali fixe, & ensuite en les lavant beaucoup, on retire toutes ces terres dans un état de très grande division elles portent alors le nom de *magistère*, avec celui de la substance qui a été dissoute & précipitée. Tous ces magistères ne sont donc que des terres absorbantes, qui [38] ne diffèrent guère les unes des autres, non plus que de l'ancienne *magnésie* calcaire, tirée des eaux-mères du nitre & du sel commun.

MAGNÉSIE.

On a donné ce nom à deux espèces de terres de nature bien différente. L'une est une vraie terre calcaire, & l'autre une terre qui ne peut se convertir en chaux. Je parlerai successivement de l'une & de l'autre, en commençant par la magnésie calcaire, qui est la plus anciennement connue & usitée : c'est une terre blanche qu'on précipite des eaux mères du nitre & du sel commun, par le moyen d'un alcali fixe, & qu'on édulcore bien ensuite pour lui emporter tout ce qu'elle a de salin.

Pour faire la magnésie, on prend de l'eau mère de nitre ou de sel commun, on la met dans un grand vase, on y ajoute une bonne quantité d'eau commune, pour l'étendre & pour la délayer, ensuite on y verse peu à peu un alcali fixe quelconque en liqueur, on agite le mélange, qui se trouble aussitôt, & devient blanc

laiteux : on verse ainsi de l'alcali à plusieurs reprises, jusqu'à ce qu'on s'aperçoive qu'il n'occasionne plus de précipité : on étend encore la liqueur avec de l'eau commune, si cela est à propos, pour faciliter le dépôt de la terre. Lorsque ce dépôt est bien formé, on décante la liqueur dessus, on le verse sur un filtre de papier gris, soutenu sur une toile, on y passe de l'eau pure, jusqu'à ce qu'elle sorte absolument insipide : alors on laisse sécher cette terre après l'avoir mise en trochisques, si on le juge à propos : c'est-là ce qu'on appelle *magnésie*.

Les *eaux-mères du sel commun & du nitre* sont presque entièrement composées, la première de sel marin à base terreuse, & la seconde, de nitre & de sel marin à base terreuse. Ces sels sont composés des acides nitreux & marin, unis jusqu'au point de saturation à une terre calcaire, & sont de nature très déliquescence : c'est par cette raison qu'ils ne se cristallisent point, & qu'ils restent dissous en très grande quantité dans les dernières portions de liqueur dont on ne peut plus retirer de cristaux. Les alcalis fixes étant en état de décomposer tous les sels à base terreuse, & d'en séparer la terre, la séparent en effet dans l'opération présente. La magnésie n'est donc autre chose qu'une terre calcaire extrêmement divisée : elle s'emploie en médecine en qualité d'absorbant terreux, & c'en est effectivement un très bon, à cause de sa grande division.

Il faut nécessairement étendre dans une très grande quantité d'eau les eaux-mères dont on veut précipiter la magnésie, parce que la terre absorbante, tenue en dissolution par les acides nitreux & marin, y est en si grande quantité, que lorsqu'on y ajoute l'alcali sans l'avoir étendue, il semble d'abord qu'il ne se fasse aucune précipitation, les molécules de terre, faute de pouvoir se mouvoir librement, & se rejoindre les unes aux autres, ne forment point de molécules sensibles, & restent presque dans le même état où elles étaient lorsqu'elles adhéraient aux acides, mais la séparation ne s'en fait pas moins, & si abondamment, que l'eau du mélange se trouve en trop petite quantité, & que le tout prend corps & devient solide. Cette coagulation presque solide, qui arrive à l'occasion du mélange de deux liqueurs, d'abord bien fluides, a quelque chose qui étonne [39] beaucoup ceux qui n'en savent point la cause, aussi l'a-t-on nommée le miracle chimique, *miraculum chemicum*. C'est pour éviter ces coagulations, & pour donner lieu à la terre de se bien déposer, qu'on ajoute une suffisante quantité d'eau.

Lorsque la précipitation est faite, il reste dans la liqueur des sels neutres à base d'alcali fixe, tels qu'ils doivent être, suivant l'espèce des acides des sels à base terreuse qui ont été décomposés, & suivant la nature de l'alcali qu'on a employé pour cette décomposition. Ainsi, si c'est l'alcali fixe minéral, les

nouveaux sels neutres sont du sel commun ordinaire dans l'eau de ce sel, & de plus, du nitre quadrangulaire dans celle du nitre si c'est un alcali fixe végétal, on retire de l'eau mère du sel commun, le sel fébrifuge de *Sylvius*, & de celle du nitre, le même sel avec de très bon nitre ordinaire.

Il suit de-là que, si on était dans le cas de faire de la magnésie en très grande quantité, on aurait tort de jeter l'eau après la précipitation, attendu qu'on pourrait retirer, presque sans frais, beaucoup de très bon nitre, ou de très bon sel commun, suivant l'eau mère qu'on emploierait. Il faudrait alors employer l'alcali fixe végétal pour l'eau mère du nitre, & le minéral pour celle du sel commun, il ne s'agirait plus après cela que de faire évaporer & cristalliser, pour retirer une grande quantité de ces sels d'usage.

Si on ne lavait point la magnésie après qu'elle est précipitée, il est très certain qu'elle contiendrait beaucoup des sels dont on vient de parler, & alors elle ne serait point simplement absorbante, mais elle participerait des vertus de ces sels, elle serait même purgative à une certaine dose : mais comme la quantité des sels qui y restent est toujours incertaine, il vaut mieux, lorsqu'on a intention qu'elle en contienne, la préparer à l'ordinaire, & y mêler ensuite telle dose de ces mêmes sels qu'on juge à propos.

Quelques artistes préparent la magnésie sans la précipiter par un alcali, ils sont simplement dessécher l'eau mère, après quoi ils calcinent le résidu dans un creuset pour en faire dissiper les acides, mais cette méthode ne vaut rien principalement à cause du caractère de chaux vive que cette calcination donne à la magnésie.

Si, au lieu de verser de l'alcali fixe dans l'eau mère, on y mêle de l'acide vitriolique, & qu'on ne l'ait pas étendue par de l'eau commune, il s'y forme aussi une très grande quantité d'une espèce de précipité très blanc. Quelques auteurs ont donné aussi le nom de *magnésie* à ce précipité, mais mal-à-propos, attendu qu'il est d'une nature bien différente de celle de la magnésie précipitée par l'alcali.

Le dépôt qui se forme par l'addition de l'acide vitriolique, loin d'être une terre calcaire pure, est composé de cette même terre que cet acide enlève aux acides nitreux & marin, & avec laquelle il forme de la *sélénite*. Cette sélénite paraît sous la forme d'un précipité, parce que, comme elle est très peu dissoluble dans l'eau, elle n'en trouve point assez dans la liqueur pour s'y tenir en dissolution : aussi, si l'on ajoute une suffisante quantité d'eau, surtout d'eau bien chaude, cette prétendue magnésie, ou ne [40]

paraît point, ou disparaît en se redissolvant en entier : elle n'est d'ailleurs bonne à rien.

MAGNÉSIE DU SEL D'EPSOM.

On n'a commencé à connaître l'espèce de magnésie ou de terre précipitée dont il s'agit ici, que depuis que le docteur *Black* a publié les recherches qu'il a faites pour en connaître la nature, dans un excellent mémoire imprimé dans le second volume des *Essais de Physique & de Littérature d'Edimbourg*.

Cette espèce de terre diffère très essentiellement de la magnésie dont il a été parlé dans l'article précédent. Celle du sel d'Epsom n'est ni une terre calcaire, ni une terre argileuse, comme on va le voir par le détail de ses propriétés, & la comparaison avec celle des autres terres.

Je n'ai point connaissance que jusqu'à présent on ait trouvé dans l'intérieur de la terre la magnésie du sel d'Epsom, en grand amas, en grands bancs, comme on trouve partout des terres calcaires, argileuses & autres qui peuvent lui ressembler à certains égards, on ne l'a encore aperçue que dans l'analyse de quelques pierres, mais surtout combinée jusqu'à saturation avec l'acide vitriolique, & formant le sel neutre vitriolique à base terreuse, connu sous les noms de *sel d'Epsom*, *sel cathartique amer*, *sel de Sedlitz*, qui ne sont tous qu'un seul & même sel.

Pour obtenir la magnésie du sel d'Epsom, le procédé est fort simple : il consiste à faire dissoudre ce sel dans de l'eau, & à en précipiter la base terreuse par un sel alcali à l'ordinaire on lave légèrement ce précipité, qui après avoir été séché, se présente sous la forme d'une terre très fine, de la blancheur la plus éclatante, légère, insipide, formant une pâte avec l'eau, mais qui n'a presque aucun liant.

Cette magnésie, quand la précipitation en a été faite par un alcali non caustique, se redissout, suivant les observations du docteur *Black*, avec une grande effervescence dans tous les acides, comme les terres calcaires non calcinées mais cette propriété, jointe à son apparence extérieure, est presque la seule qu'elle ait de commune avec ces terres.

Le sel vitriolique à base terreuse qu'elle forme avec l'acide vitriolique, qui est le vrai sel d'Epsom régénéré, & qui est très susceptible de cristalliser, a une saveur peu piquante, assez fraîche, & suivie d'une amertume beaucoup plus grande que celle du sel de *Glauber*, il n'a aucune espèce d'astringence, en quoi il diffère beaucoup de tous les sels alumineux, il s'humecte un peu lorsqu'il est exposé pendant quelque temps à un air qui n'est pas très sec, il se dissout, comme le sel de *Glauber*, en très grande

quantité dans l'eau bouillante, & se cristallise aussi par refroidissement, ses cristaux sont aussi nets & aussi transparents que ceux du sel de *Glauber*, ils retiennent, comme eux, une grande quantité d'eau de cristallisation, à la faveur de laquelle ils se liquéfient lorsqu'on les chauffe promptement fort, comme le sel de *Glauber*, l'alun & le borax, & en se desséchant, ils forment une masse solide, friable, d'un blanc opaque, après qu'ils ont perdu par la chaleur leur eau de cristallisation. Ce sel, qu'il faut bien distinguer du faux sel d'Epsom, tiré des salines de Lorraine, lequel n'est que [41] du sel de *Glauber*, est un purgatif minoratif très bon à la dose d'une once : c'est à ce sel que l'eau de Sedlitz, & plusieurs autres eaux minérales amères, doivent leur vertu laxative ou purgative.

La magnésie du sel d'Epsom, suivant l'expérience du doreur *Black*, forme avec l'acide nitreux un sel cristallisable, qui s'humecte cependant à un air humide. Avec le vinaigre distillé elle n'a point formé de cristaux, mais une masse saline, qui lorsqu'elle était chaude ressemblait à de la colle forte par sa couleur & par sa consistance, en refroidissant, elle devenait solide & cassante.

Si l'on reçoit dans l'appareil pneumato-chimique, la substance aériforme qui se dégage de la magnésie dans son effervescence avec les acides, on trouve que c'est un gaz qui a toutes les propriétés de celui que l'on sépare des terres calcaires par la même opération, c'est-à-dire que c'est le *gaz méphitique*, nommé *air fixe*.

On peut enlever ce gaz à la magnésie, comme aux terres calcaires, par la seule action du feu, le docteur *Black* a observé, après avoir fait cette calcination, que la magnésie avait perdu les $\frac{7}{12}$ de son poids, partie en eau sans doute, mais la plus grande partie en gaz méphitique. Après cette calcination, la magnésie, de même que la chaux parfaitement calcinée, continue à se dissoudre dans tous les acides, & forme avec eux les mêmes sels qu'avant sa calcination, mais la dissolution de ces deux terres se fait alors sans effervescence & sans dégagement de gaz, parce que le feu le leur a enlevé.

C'est-là encore une conformité assez sensible entre la magnésie du sel d'Epsom & la terre calcaire, mais la différence bien remarquable qui se trouve entre ces deux terres ainsi calcinées, c'est que la terre calcaire possède alors tous les caractères de la chaux vive, au lieu que la magnésie, quelque bien calcinée qu'elle ait été, n'a ni la causticité, ni la dissolubilité dans l'eau, ni aucune des propriétés de la chaux, calcaire.

D'autres expériences qui ne sont pas moins intéressantes, ont prouvé au docteur *Black*, que lorsque la magnésie du sel

d'Epsom contient tout son gaz, elle précipite les terres calcaires unies aux acides, en terre calcaire effervescence, & que lorsqu'elle a été calcinée, elle n'occasionne point cette précipitation. Il en est de même de l'eau de chaux, la magnésie non calcinée en précipite la chaux en terre calcaire douce & effervescente, ne produit point cet effet après sa calcination. On peut conclure de ces faits, 1° que c'est à l'aide de son gaz, & par le moyen d'une double affinité, que la magnésie gazeuse sépare les terres calcaires d'avec les acides & 2° que la chaux vive, telle qu'elle est dans l'eau de chaux, a plus d'affinité avec le gaz méphitique, que n'en a la magnésie du sel d'Epsom différences très considérables, & qui réunies avec la différence des sels formés par l'union de ces deux terres avec les acides, ne permettent nullement de les confondre.

Cette terre du sel d'Epsom diffère encore plus des terres argileuses que des calcaires, car outre qu'elle est susceptible de se combiner avec le gaz méphitique & de s'en séparer, ce que ne font point les argiles, les sels [42] qu'elle forme avec les acides sont tout différents de ceux qui résultent de la combinaison de la terre argileuse avec ces mêmes acides. Le sel d'Epsom a, comme je l'ai remarqué, une très grande amertume que n'a point l'alun, & n'a pas le moindre degré de l'astringence de ce sel, & de tous les autres sels où se trouve la base de l'alun. D'ailleurs j'ai fait une suite d'expérience sur le vrai sel d'Epsom, & sur sa terre que j'avais fait venir exprès d'Angleterre, par lesquelles je me suis assuré que ces matières ne produisent dans la teinture aucun des effets de l'alun, ni de sa terre.

En exposant à une chaleur forte & brusque une pâte que j'avais faite avec de l'eau & de la terre du sel d'Epsom, elle n'a point éprouvé le gonflement ni la décrépitation qu'éprouve la terre de l'alun traitée de même : j'ai soumis la première de ces terres à toute l'ardeur du foyer du grand verre ardent de M. *Trudaine*, sans qu'elle se soit fondue, ni même disposée à la fonte, elle n'a point pris de corps ni de retraite, & par conséquent point de dureté par l'effet de cette violente chaleur.

J'ai voulu voir si l'eau était capable de dissoudre cette magnésie, pour cela, j'en ai fait bouillir de non calcinée dans de l'eau distillée : il m'a paru qu'en effet cette eau, après avoir été filtrée, contenait quelques parcelles de cette terre, mais j'ai reconnu par l'évaporation de cette dissolution à siccité, & par son mélange avec les alcalis, que la quantité de magnésie qu'elle avait pu dissoudre, était presque un infiniment petit.

Cette magnésie mise sur une pelle chaude dans l'obscurité, devient lumineuse, mais cette propriété lui est commune avec presque toutes les terres calcaires, que M. *Lavoisier* a trouvées

lumineuses, & même avec un très grand nombre d'autres matières terreuses & pierreuses.

Il reste encore beaucoup d'autres expériences à faire sur cette terre singulière, que je ne négligerai pas, mais celles que je viens d'exposer, tant d'après le docteur *Black*, que d'après mes propres travaux, suffisent pour démontrer que la magnésie du sel d'Epsom diffère essentiellement des terres calcaire & argileuse, & probablement même de toutes les autres matières terreuses.

Jusqu'à présent ç'a été presque uniquement pour l'usage de la médecine qu'on a préparé la magnésie du sel d'Epsom on l'emploie aux mêmes doses & dans les mêmes cas que l'ancienne magnésie calcaire, c'est-à-dire, principalement pour amortir & absorber les aigres des premières voies : mais celle du sel d'Epsom paraît bien préférable à l'autre, par plusieurs raisons qu'il est aisé de déduire de ses propriétés essentielles. D'ailleurs on assure qu'elle purge doucement, à la dose depuis une demi-once jusqu'à une once.

Je crois devoir faire observer au sujet des aigres, qu'il est probable qu'il y ait deux sortes d'aigres ou d'acides dans les premières voies, savoir, des acides en liqueur, provenant d'une digestion trop faible pour combiner ou amortir les acides qui se développent dans la première décomposition de la plupart de nos aliments, & surtout de ceux qui contiennent beaucoup d'acide facile à développer, tels que le vin, le pain, le beurre, les graisses & autres, & secondement, un acide, gazeux provenant de la fermentation [43] que paraissent éprouver les aliments, surtout dans les estomacs faibles.

Les acides de la première espèce peuvent être facilement absorbés aussi bien par l'une que par l'autre magnésie, mais il est à remarquer qu'en même temps que ces magnésies s'unissent aux acides en liqueur, l'acide gazeux dont elles sont pleines ne peut manquer de se dégager, & d'occasionner par son dégagement des gonflements, des vents, & même l'espèce de douleur que produit l'action des acides libres dans les premières voies, car quoique ces acides gazeux soient très faibles, & les plus faibles de tous, leur état de gaz les rend capables d'agir avec encore plus de promptitude & d'efficacité que des acides en liqueur beaucoup plus forts. Ainsi, dans le cas dont il s'agit, on n'est délivré d'une incommodité par l'usage des magnésies, que pour retomber dans une autre, qui souvent est encore plus fâcheuse. Les médecins praticiens doivent avoir souvent occasion de faire cette sorte d'observation.

Mais de plus, la présence des acides en liqueur dans les premières voies, n'est peut-être pas la cause la plus ordinaire des

douleurs considérables que ressentent les personnes tourmentées de ces aigreurs violentes, auxquelles on donne le nom de *soude*, de *fer-chaud*, parce que ces malades éprouvent en effet une sensation qui a quelque rapport à celle de la brûlure. Il me paraît assez probable que ces cruelles aigreurs sont occasionnées bien plutôt par un acide dans l'agrégation aérienne, que par des acides en liqueur : ce qui me porte à le croire, c'est que j'ai vu des personnes, dans les plus forts accès de ces sortes d'aigreurs, avoir l'estomac irrité jusqu'au point de vomir, & éprouver par l'effet de ce vomissement un agacement de dents presque égal à celui que produit un acide minéral peu affaibli, tandis que les matières qui avaient été vomies, & que je me suis donné la peine d'examiner, n'avaient qu'une acidité presque insensible, & à peine capable de rougir un peu le papier bleu. Or, si la cause de cette maladie est la présence d'un acide gazeux, il est clair que les magnésies non calcinées ne peuvent absorber un pareil, acide, puisqu'elles en sont elles-mêmes toutes pleines : c'est donc alors aux magnésies calcinées qu'il faut avoir recours. Mais l'ancienne magnésie calcaire calcinée est de la chaux vive, c'est un vrai caustique, qu'on ne peut sans danger introduire dans l'estomac, même dissoute & étendue dans l'eau comme elle l'est dans l'eau de chaux, au lieu que la magnésie du sel d'Epsom calcinée, est tout aussi capable que la chaux d'absorber efficacement les acides gazeux, sans avoir, le grand inconvénient de la causticité c'est-là un motif de préférence pour cette dernière, qui me paraît très fort, & que je pourrais appuyer de plusieurs observations, si c'en était ici la place.

MAGNÉSIE NOIRE, ou MANGANÈSE.

Cette substance, quoiqu'on lui ait donné le nom de *magnésie*, est totalement différente des deux sortes de terres dont il a été parlé dans les articles précédents, c'est pourquoi il serait beaucoup mieux de ne lui conserver que le nom de *manganèse*.

C'est un minéral assez dur, de couleur grise obscure noirâtre ou rougeâtre, [44] d'une texture striée. On l'a regardée longtemps comme une espèce de mine de fer, ou du moins comme une matière qui contenait une quantité notable de fer ou de terre ferrugineuse, mais deux excellents chimistes, M. *Pott* & M. *Cronstedt*, l'ayant examinée avec plus d'exactitude, ont trouvé que ce n'était point une matière ferrugineuse : excepté un peu d'étain, que M. *Cronstedt* dit avoir retiré quelquefois de la manganèse, il ne paraît pas que cette matière contienne autres substances métalliques, à moins qu'elles ne soient volatiles. Ceux qui désireront connaître plus particulièrement le manganèse, peuvent consulter les dissertations de MM. *Pott* & *Cronstedt*. Je me bornerai ici à dire deux mots des usages du manganèse : on s'en sert principalement dans la verrerie, pour ôter les couleurs du

verre ou du cristal, & particulièrement les nuances de jaune, de bleu & de vert. Cette substance donne naturellement dans la vitrification une couleur violette, mais, quand on n'en mêle qu'une petite quantité dans la fritte du verre, sa couleur violette disparaît & fait disparaître avec elle les autres couleurs, aussi lui a-t-on donné le nom de *savon du verre*. M. de *Montami* a donné une explication ingénieuse de ce phénomène, dans son *Traité des couleurs des émaux & porcelaines*, qu'on peut consulter à ce sujet. Je ferai seulement observer ici, que la couleur du manganèse, quoique insensible dans le cas dont il s'agit, n'est pourtant pas détruite, & qu'on peut souvent la faire reparaître, en refondant le verre qui en contient avec un peu de nitre.

J'ai vu même une sorte de cristal très blanc, qui n'avait besoin que d'être chauffé jusqu'à un certain point, pour devenir, d'un très beau violet.

On peut se servir aussi avec grand succès du manganèse pour des verres colorés du violet le plus riche d'améthyste, & pour des couleurs violettes sur les émaux & sur la porcelaine : mais, pour produire tous ces effets d'une manière satisfaisante, il faut un concours de manipulations & de circonstances qui ne sont point faciles à réunir. Le manganèse doit être bien choisi, car il y en a de fort différents les uns des autres : celle de Piémont est un des plus estimées, il doit être ensuite calcinée parfaitement, pour lui enlever tout ce qu'il peut contenir de volatil, ensuite il faut le fondre, & même quelquefois à plusieurs reprises, avec du nitre purifié, ce sel ayant la propriété quelquefois d'embellir, d'exalter, & même de revivifier le violet du manganèse, enfin on le fait fondre avec la fritte destinée à la vitrification, dans laquelle on fait toujours entrer aussi un peu de nitre. On peut réussir, avec toutes ces attentions, à avoir de très beaux violets mais il est essentiel de savoir encore que cette couleur demande un feu très net & très pur, car il est fort sujet à devenir, à la cuite ou à la fonte, terne, gris, plombé, ce qui peut faire soupçonner que cette couleur n'est due qu'à quelque terre ou chaux métallique très sujette à reprendre du phlogistique, dont elle doit être le plus exempte qu'il est possible, pour avoir tout son éclat.

On emploie aussi le manganèse dans des couvertes brunes sur différentes poteries, mais quand on ne veut avoir que du brun par son moyen, il n'exige pas tant de soins & de précautions. [45]

MALT.

On appelle ainsi le grain qu'on a fait germer & sécher pour le rendre propre à faire du vin de grain, ou de la bière. *Voyez BIÈRE.*

MANNE.

Voyez SUCRE.

MARCASSITE.

C'est un nom qu'on a donné depuis assez longtemps indistinctement à toutes sortes de minéraux, à des mines proprement dites, à des pyrites, à des demi-métaux, il a paru qu'on le restreignait ensuite aux pyrites, & enfin M. *Wallerius* vient de proposer de l'affecter particulièrement à celles des pyrites qui ont des formes régulières & constantes : cela paraît beaucoup plus avantageux que de lui laisser une signification vague & indéterminée, à cause de l'ambiguïté & de l'obscurité qui en résultent toujours dans la nomenclature. Voyez PYRITES.

MARS.

Nom de planète, que les chimistes ont donné au fer, & qui est encore assez usité en chimie & en médecine. Voyez FER.

MATRAS.

Ce sont des bouteilles à col plus ou moins long, dont on le sert beaucoup en chimie, pour faire des digestions & des macérations les matras servent aussi assez souvent de récipients. La forme des matras est diversifiée, il y en a dont le ventre est sphérique, ce sont les matras ordinaires, d'autres qui sont aplatis par le fond, on les appelle *matras à cul plat*, d'autres enfin figurés en forme d'œuf, on les nomme aussi *œufs philosophiques*. On choisit les uns ou les autres de ces matras, suivant les opérations qu'on y veut faire : les plus commodes de tous, quand on ne travaille pas sur une trop grande quantité de matière, se sont les bouteilles de verre mince, qu'on connaît sous le nom de *fioles à médecine*, parce que ces fioles sont à fort bon marché, que le verre en est d'assez bonne qualité, & qu'on peut les chauffer fort promptement, jusqu'à faire bouillir la liqueur qu'elles contiennent, presque sans crainte de les casser, elles doivent cet avantage à leur peu d'épaisseur. Il est fort utile d'avoir, toujours une bonne provision de ces fioles de toutes grandeurs dans un laboratoire, on s'en sert presque continuellement. Voyez VAISSEAUX.

MATTE.

On nomme ainsi, dans le travail des mines, le métal encore soufré, demi-minéralisé, & par conséquent point ductile, qu'on retire des premières fontes, & surtout des *fontes crues*, c'est-à-dire : de celles où le minéral n'a point été d'abord grillé. Voyez TRAVAUX DES MINES.

MENSTRUE.

Cette expression est synonyme en chimie avec celle de dissolvant. Voyez DISSOLUTION.

MERCURE.

C'est le nom d'une planète, qu'on a donné à une substance métallique qui s'appelle autrement VIF-ARGENT : mais comme le nom de *mercure* est devenu le plus usité, c'est sous ce nom qu'on va exposer les principales propriétés de cette matière métallique.

Le mercure est donc une substance métallique d'un blanc brillant éclatant, absolument semblable à celui de l'argent. Il est habituellement fluide, & par conséquent on ne peut reconnaître ni sa ductilité ni la ténacité [46] qu'ont entre elles ses parties intégrantes. Sa pesanteur spécifique est très grande, après l'or & la platine, c'est la plus pesante des substances métalliques, & même de tous les corps natures connus, il ne perd dans l'eau qu'environ un quinzième de son poids : un pied cube de mercure pèse 947 livres.

Ni l'air, ni l'eau, ni l'action réunie de ces deux éléments, ne paraissent faire, d'impression sensible sur lui : il n'est pas plus susceptible de rouille que les métaux parfaits. Sa surface se ternit néanmoins jusqu'à un certain point, & plus promptement que celle de l'or & de l'argent, lorsqu'il est exposé à l'air, mais c'est parce que la poussière qui voltige toujours dans l'air, se dépose & s'attache très promptement à sa surface : il en est de même des vapeurs aqueuses qui sont aussi toujours répandues dans l'air, elles se joignent en une certaine quantité au mercure bien sec, en sorte que cette substance paraît exercer une sorte d'attraction sur tous les corps réduits en molécules très fines.

On débarrasse facilement le mercure de ces matières étrangères qui ne lui adhèrent que, très faiblement, en le faisant passer à travers une toile neuve, nette & serrée, & en le faisant ensuite chauffer. Lorsque le mercure est ainsi purifié, & qu'il est d'ailleurs exempt de tout alliage, il a une fluidité & une mobilité considérables. On a remarqué que, lorsqu'on secoue dans les ténèbres un baromètre fait avec de pareil mercure, il jette une lumière phosphorique. Ses parties intégrantes paraissent s'attirer beaucoup entre elles comme celles des autres métaux fondus, car il prend toujours une forme convexe ou sphérique toutes les fois qu'il n'a de contact qu'avec, des corps auxquels il ne s'unit point.

M. *Lémery* le fils assure que le mercure qu'on a fait bouillir dans de l'eau se retrouve exactement de même poids qu'avant cette opération, & il en conclut, que l'eau n'en détache & n'en dissout absolument rien. Cependant un grand nombre de bons médecins sont dans l'opinion que l'eau dans laquelle on a ainsi

fait bouillir le mercure, a la propriété de tuer les petits insectes & la vermine, ce qui doit faire soupçonner que l'eau peut se charger de quelques particules mercurielles, mais sans doute en si petite quantité, qu'elles ne sont point appréciables à la balance. Nous ne connaissons pas encore les émanations insensibles des corps, ces expériences paraissent mériter d'être réitérées avec toutes les attentions convenables.

Le mercure, exposé à l'action du feu, présente plusieurs phénomènes dignes de remarque. Il paraît qu'il n'éprouve aucun, changement par une chaleur qui n'excède point celle de l'eau bouillante, mais à une chaleur supérieure, il se réduit & se dissipe entièrement en vapeurs, comme tous les corps volatils. Il n'éprouve aucune, altération pour avoir été ainsi réduit en vapeurs, car si on fait cette évaporation dans des vaisseaux clos, c'est-à-dire, qu'on le fasse passer en distillation, les vapeurs se réunissent en masse, & il se représente absolument tel qu'il était avant cette distillation. Cette inaltérabilité du mercure par la distillation, se soutient même dans les épreuves les plus fortes, & les plus marquées. *Boerhaave* a soumis dix-huit [47] onces de mercure à cinq cents distillations de suite, & n'y a remarqué, après cette longue épreuve, aucun changement sensible, sinon qu'il lui a paru plus fluide, que sa pesanteur spécifique était un peu augmentée, & qu'il lui est resté quelques grains de matières fixes : petits changement visiblement occasionnés par une exacte purification, non par aucune altération réelle du mercure. Au reste, il en est du mercure, comme de tous les autres corps volatils : si ses vapeurs n'ont pas la liberté de s'échapper, ou de se condenser lorsqu'il est chauffé, elles surmontent avec explosion les obstacles les plus forts. M. *Hellot* a dit à l'Académie, avoir été témoin d'une expérience de cette nature. Un particulier, prétendant fixer le mercure, en avait enfermé une certaine quantité dans du fer fort épais, & exactement soudé à la forge : cet appareil fut mis en entier dans un fourneau : quand le mercure fut échauffé, il déchira son enveloppe de fer, & s'élança en vapeurs à perte de vue. Cette expérience fut faite chez M, *Geoffroy* le jeune : M. *Baumé* dit, dans sa Chimie, qu'il en a été témoin, & en rapporte les détails.

Par la digestion à un degré de chaleur très fort, & soutenu pendant plusieurs mois, dans un vaisseau qui n'est pas exactement clos, le mercure éprouve une altération plus sensible, sa surface se change peu à peu en une poudre rougeâtre, terreuse, qui n'a plus aucun brillant métallique, & qui nage toujours à la surface du reste du mercure, sans s'y incorporer. On peut convertir ainsi en entier en poudre rouge, une quantité donnée de mercure, il ne faut que le temps & les vaisseaux convenables. Comme le mercure, ainsi changé de forme, ressemble à un précité

métallique, & qu'on n'a besoin pour cela d'aucune addition, les chimistes ont donné à cette préparation le nom *de mercure précipité par lui-même*, ou en latin *per se*.

La plus forte chaleur qu'on puisse faire éprouver au mercure, est absolument nécessaire pour le réduire en précipité *per se*, car *Boerhaave*, qui a fait sur cette substance les travaux les plus longs, avec un courage dont il y a peu d'exemples, même parmi ceux qui cherchent à faire de l'or, a tenu du mercure en digestion pendant quinze, années de suite, sans y avoir remarqué aucun changement, sinon qu'il s'était formé à sa surface un peu de poudre noire, qui n'avait, besoin que, d'une simple trituration pour reparaître sous la forme de mercure coulant. Voyez PRÉCIPITÉ PER SE, & les articles CHAUX MÉTALLIQUES, GAZ ou AIR DÉPHLOGISTIQUE.

On ne peut douter que cette préparation ne soit une vraie chaux de mercure, analogue à toutes les autres chaux métallique, c'est-à-dire un mercure qui a perdu par une espèce de combustion, assez de son phlogistique pour n'être plus dans son état métallique complet. En effet, cette chaux de mercure ne se peut faire, comme toutes les autres chaux métalliques, qu'avec le concours de l'air, lorsqu'elle est faite, non-seulement elle n'a plus l'opacité & l'éclat métallique, mais encore sa pesanteur spécifique est diminuée, puisqu'elle nage sur le mercure coulant, & sa pesanteur absolue est augmentée environ d' $\frac{1}{10}$: cette augmentation n'est due qu'à de l'air qui se combine avec le mercure pendant sa calcination, & à proportion [48] en dégage la matière du feu, comme dans toutes les combustions. En réduisant cette chaux de mercure sans addition dans les vaisseaux clos, cet air le dégage à mesure que le mercure se réduit. On l'obtient dans l'appareil pneumato-chimique, dans l'état de l'air le plus pur qui soit connu, c'est celui qui porte le nom d'*air déphlogistiqué*, & à proportion que cet air se sépare de la chaux de mercure celle-ci redevient mercure coulant en reprenant son opacité, son éclat, sa fusibilité, sa volatilité, sa pesanteur spécifique, & perd juste l'augmentation de poids absolu qu'il avait lorsqu'il était chaux. Enfin cette chaux, tant qu'elle est chaux, a comme toutes les autres terres métalliques, moins de fusibilité & plus de fixité que le métal dont elle provient. On peut la sublimer à la vérité dans son état de chaux, suivant l'observation de M. *Baumé*, mais il faut pour cela un degré de chaleur notablement plus grand que pour sublimer ou distiller le mercure coulant, & ce qu'il y a de très important à remarquer, c'est qu'il faut nécessairement le concours de l'air pour que cette chaux s'élève ainsi en sublimé rouge, car, quand le contact de l'air lui est absolument interdit, alors elle se réduit en mercure coulant : circonstance dont M. *Baumé* n'a pas

fait mention, & qui est le nœud de la difficulté & de l'objection de fait que M. *Cadet* lui a opposée.

Cet excellent observateur a très bien vu aussi que le *précipité per se* est beaucoup plus fixe que le mercure coulant, qu'il peut soutenir le degré de chaleur de l'incandescence, & même se vitrifier. M. *Keir*, savant chimiste Ecossais, dans les excellentes notes qu'il a ajoutées à la traduction qu'il s'est donné la peine de faire en anglais de la première édition du Dictionnaire de Chimie, dit aussi : « *Le mercure calciné par le feu, qu'on appelle précipité per se, soutient pendant quelque temps une chaleur capable de le faire rougir, & lorsqu'on l'expose au foyer d'un verre ardent, se vitrifie.* »

« Mercury calcined by heat, called, the precipitate *per se*, sustains during some time a red heat, and by exposure to the heat, of a burning glass is vitrifiable. » (A Dictionary of Chemisty.... London, 1771, p. 405.)

On a cru pendant longtemps que la fluidité du mercure lui était aussi essentielle dans son état naturel que sa volatilité, en sorte que ceux même qui ont travaillé à le rendre fixe & solide, n'espéraient y parvenir qu'en changeant beaucoup sa nature, mais on est assuré présentement qu'il ne lui faut qu'un degré de froid suffisant, pour être solide & malléable comme les autres métaux : Cette vérité, qui avait été conjecturée dans la Chimie théorique a été démontrée dans ces derniers temps par M. *Baumé* qui le premier s'est occupé de ces expériences, & par MM. *Æpinus*, *Zeihets*, *Model*, *Kruse*, tous de l'Académie impériale de Petersbourg. Ces savants voulant profiter d'un froid naturel excessif qui se fit sentir le 25 décembre 1759, qui était au 199^e degré du thermomètre de *Delile*, répondant, au 29^e degré au-dessous de zéro de celui de *Réaumur*, augmentèrent encore ce froid par les moyens connus, & surtout par le mélange de l'esprit de nitre avec de la neige, & le portèrent jusqu'au 125^e degré de *Réaumur*, ils s'aperçurent alors que le mercure contenu dans le thermomètre dont [49] ils se servaient, ne marquait plus les degrés de refroidissement, & soupçonnèrent qu'il avait perdu sa fluidité : ayant cassé leur thermomètre, ils trouvèrent en effet que le mercure s'était figé : ils réitérèrent cette belle expérience sur d'autres thermomètres, & réussirent si complètement qu'après avoir cassé un de ces instruments, ils en tirèrent le mercure entièrement solide, en sorte que la boule ressemblait à un petit globe d'argent, & le filet du tube à un fil flexible de ce même métal : ils donnèrent plusieurs coups de marteau sur cette boule de mercure solide, & virent qu'elle s'aplatissait & s'étendait comme un métal ductile. M. *Poissonnier*, médecin de la Faculté de Paris, médecin consultant du Roi, & membre de l'Académie des Sciences de Petersburg, qui se trouvait alors en Russie, était présent, & un

des coopérateurs à cette expérience importante, & c'est lui qui en a envoyé les premiers détails à l'Académie des Sciences de Paris. M. *Braun* a publié à ce sujet une dissertation très curieuse, qu'on peut consulter pour les détails, elle est intitulée : *De admirando frigore artificiali, quo mercurius est congelatus, &c. autore J. A. Braune. Typis Acad. Scient. Petropolit. 1760, in-4°.*

Il est donc bien constaté par cette expérience capitale & authentique, que le mercure est, de même que les autres métaux, fluide ou solide, suivant qu'il est plus ou moins échauffé, que si nous ne le voyons jamais que fluide, c'est qu'il est d'une si grande fusibilité, & qu'il lui faut une si petite quantité de chaleur pour être fondu, qu'il lui en reste assez, même dans les plus grands froids qu'on puisse observer sur la terre, pour se tenir dans une fusion perpétuelle.

Cette extrême fusibilité du mercure & la grande volatilité qui se trouvent réunies dans cette substance singulière avec la densité & la pesanteur métalliques, portées au plus haut degré, n'en sont pas moins des propriétés qui paraissent en quelque sorte contraires & incompatibles dans le même sujet. En effet, la densité, la pesanteur & la solidité des métaux, ne permettent point de douter que l'élément terreux n'entre en grande quantité, dans leur composition, & d'ailleurs la calcination des métaux imparfaits met en quelque sorte cet élément à nu, & nous le rend si sensible par ses propriétés essentielles, qu'il est impossible de douter qu'il ne fasse réellement partie des métaux. L'extrême densité ou pesanteur du mercure semble prouver presque aussi évidemment, que l'élément terreux entre en très grande quantité dans sa composition, mais, d'un autre côté, la solidité & la fixité sont certainement des propriétés essentielles & caractéristiques de la terre principe. Comment donc concevoir qu'une substance composée presque entièrement du principe le plus fixe & le plus réfractaire, soit d'une si grande volatilité ? Sans doute, c'est à cause de la présence & de l'union intime de quelque autre principe qui est éminemment volatil & subtile. Mais quel est ce principe ? est-ce le phlogistique ? est-ce cet autre principe entrevu, senti, indiqué, mais non pas prouvé par *Beccher* sous le nom de *terre mercurielle* ? est-ce la réunion du principe inflammable & de cette terre mercurielle ? Ce sont là certainement des objets dignes d'occuper ceux qui ont du goût & des talents pour les recherches, les plus sublimes, [50] de la chimie. Mais continuons à jeter un coup d'œil sur les autres propriétés que présente le mercure dans ses combinaisons avec les principaux agents chimiques.

L'acide vitriolique, dans son état ordinaire, n'agit point, ou n'agit que très faiblement & très mal sur le mercure en masse. Ces deux substances ne peuvent se combiner ensemble, à moins que l'acide ne soit dans le plus grand degré de concentration &

secondé par la chaleur la plus forte. On réunit ces deux conditions, en employant le secours de la distillation. L'acide vitriolique versé & distillé sur le mercure, se concentre de plus en plus, & comme il acquiert une grande chaleur lorsqu'il est très concentré, il agit bien alors sur le mercure, le dissout, & le réduit en une masse saline de couleur blanche.

On observe dans cette opération que la portion d'acide qui passe dans la distillation, a un caractère sulfureux volatil très fort, ce qui prouve que cet acide s'empare d'une partie du principe inflammable du mercure.

Lorsqu'on mêle avec de l'eau pure la combinaison salino-mercurielle qui reste dans la cornue, elle se partage, en deux matières différentes : une partie se dissout parfaitement dans l'eau, & l'autre se précipite sous la forme d'une poudre blanche, si l'eau est froide, & jaune, si elle est chaude & en suffisante quantité. La portion qui est restée dissoute dans l'eau, est une combinaison de mercure avec une suffisante quantité d'acide vitriolique pour être bien, dans l'état salin, elle forme un sel à base métallique, susceptible de se cristalliser par l'évaporation de la liqueur : ce sel doit être nommé vitriol de mercure. A l'égard de la portion qui s'est précipitée c'est du mercure presque tout pur, qui n'entraîne avec lui que trop peu d'acide pour pouvoir rester en dissolution dans l'eau : cet acide peut lui être enlevé presque en totalité & même absolument en entier suivant M. *Baumé* par un lavage suffisant, avec de l'eau chaude. On observe que ce précipité devient de plus en plus jaune, à mesure, qu'on le lave ainsi avec de l'eau chaude, c'est un émétique violent connu sous le nom de *turbith minéral*, c'est une vraie chaux de mercure faite par l'acide vitriolique.

Si, au lieu de traiter avec l'eau la combinaison d'acide vitriolique & de mercure qui reste, dans la cornue après la distillation, on y recohobe à plusieurs reprises de l'acide vitriolique, *Lémery* dit que le mercure s'en charge de plus en plus, & devient enfin une liqueur très corrosive, que quelques chimistes ont nommée improprement *huile de mercure*.

Si l'on expose à l'action du feu la combinaison d'acide vitriolique avec le mercure, la plus grande partie de cet acide s'en détache. Mais une chose soit remarquable, c'est que le mercure, traité ainsi par l'acide vitriolique, soutient une plus grande chaleur, & paraît par conséquent un peu plus fixe que quand il est pur. Cette fixité est une suite de son état de chaux. M. *Bucquet* a observé que si l'on chauffe fortement, le *turbith minéral*, il prend une teinte rouge assez marquée, & qu'enfin, poussé au feu dans les vaisseaux clos, il se ressuscite en mercure, coulant, Ces effets sont entièrement analogues à ceux de la chaux de mercure faite

sans addition, ainsi qu'à [51] ceux du précipité rouge, dont je vais parler tout à l'heure, en un mot à toutes les vraies chaux de mercure.

L'acide nitreux dissout très facilement le mercure, & cette dissolution présente des phénomènes forts analogues à ceux de la dissolution d'argent par le même acide. Cet acide doit être très pur la dissolution se fait d'elle même sans le secours de la chaleur : elle est corrosive, & noircit la peau, de même que celle d'argent, il en résulte un sel nitreux mercuriel susceptible de se cristalliser : on doit le nommer *nitre mercuriel*.

Si on expose ce sel à l'action du feu, avec le concours de l'air, l'acide nitreux se détache en grande partie sous sa forme ordinaire de vapeurs rouges, &, à mesure que l'acide quitte le mercure, le sel, qui est d'abord très blanc, devient jaune, ensuite orangé, & enfin rouge. Le mercure traité par cet acide, prend aussi plus de fixité, néanmoins, lorsqu'on le pousse à un degré de chaleur suffisant, avec le concours de l'air, il se sublime.

La poudre rouge qui reste après qu'on a fait évaporer l'acide, nitreux, ressemble assez pour lui au mercure précipité par lui-même : on l'appelle *précipité rouge*, mais improprement, car ce n'est nullement là un précipité. Lorsqu'on a fait brûler de l'esprit de vin sur cette poudre, on la nomme *arcane corallin*. M. Pærner, dans ses notes de l'édition allemande, dit que pour faire l'arcane corallin, il faut broyer le précipité rouge avec de la liqueur d'alcali fixe, ensuite le bien laver, & ensuite brûler de l'esprit de vin dessus.

L'acide marin en liqueur n'agit point sensiblement sur le mercure en masse, même lorsqu'il est aidé de la chaleur de l'ébullition, mais lorsque cet acide très concentré est réduit en vapeurs, & qu'il rencontre, le mercure réduit aussi en vapeurs, alors ces deux corps s'unissent très facilement, & même d'une manière très intime. Il en résulte un sel marin à base de mercure, cristallisé en aiguilles aplaties : on l'a nommé *mercure sublimé corrosif*, ou simplement *sublimé corrosif*, parce qu'il se fait toujours par sublimation, & qu'il est en effet un des plus violents corrosifs.

Il y a plusieurs méthodes pour faire le sublimé corrosif. La plus usitée est de prendre la dissolution de mercure par l'acide nitreux, évaporée jusqu'à siccité, de la mêler avec autant de vitriol de mars, calciné, & de sel commun décrépit, qu'il y a de mercure dans la dissolution, & de procéder à la sublimation au feu de sable dans un matras. D'un côté, l'acide du vitriol dégage celui du sel commun, qui s'élève en vapeurs d'un autre côté, le mercure se réduit lui-même en vapeurs par l'effet de la chaleur, ces deux

corps se combinent l'un avec l'autre dans cet état, & le sel qui résulte de cette combinaison, étant volatil lui-même, s'attache dans la partie supérieure & la moins chaude du matras, où il forme une incrustation cristallisée très blanche, & très brillante : c'est le sublimé corrosif. Les autres méthodes de faire ce sel sont fondées sur les mêmes principes : on les trouvera au mot SUBLIME CORROSIF.

Ce sel est d'une nature singulière, & diffère beaucoup de toutes les autres combinaisons du mercure avec les acides quelconques. Quoiqu'il [52] conserve une causticité des plus fortes, & qu'il soit capable de se recharger d'une beaucoup plus grande quantité de mercure, comme on le dira en parlant du *mercure doux*, (qualités qui indiquent une saturation imparfaite de l'acide) il n'a cependant aucune des propriétés qu'on remarque dans tous les sels dont l'acide est imparfaitement saturé il se cristallise très bien & très facilement bien loin d'être déliquescent, comme le sont tous ces sels, il est peu dissoluble dans l'eau, il lui faut beaucoup d'eau bouillante pour le dissoudre en entier, il est par conséquent du nombre des sels qui le cristallisent bien par le refroidissement. Ses cristaux, de même forme que ceux qu'on obtient dans sa sublimation, s'entre croisent & se groupent irrégulièrement les uns sur les autres, ils ressemblent à un tas de larges lames d'épée ou de poignard, jetées les unes sur les autres dans toutes sortes de sens. M. *Bucquet* a observé qu'en évaporant lentement la dissolution du sublimé corrosif, il a obtenu des cristaux en colonnes hexaèdres, dont quelques-uns avaient plus d'un pouce de longueur.

Si on expose le sublimé corrosif à l'action du feu, il se ressublime de nouveau sous la même forme, sans se décomposer, ou du moins ce n'est que d'une manière insensible.

Cette propriété, de même que les autres qui sont particulières aux combinaisons de l'acide marin avec le mercure, se déduiraient bien naturellement de la présence de la terre mercurielle existante abondamment dans l'une & dans l'autre de ces substances, si l'opinion de *Beccher* à ce sujet était suffisamment prouvée. Voyez SUBLIMÉ CORROSIF.

L'affinité de l'acide marin avec le mercure est si grande, qu'il se surcharge en quelque sorte d'une quantité considérable de cette matière métallique. Si l'on triture du sublimé corrosif dans un mortier de verre avec du mercure coulant, ce dernier disparaît peu à peu, & commence à se combiner avec le sublimé corrosif, auquel il donne une couleur noirâtre. En 'ajoutant ainsi du mercure jusqu'à ce qu'il refuse de se combiner ou de s'éteindre, (car cette sorte de combinaison s'appelle *extinction*,) ce que l'on reconnaît par les globules de mercure qui ne peuvent plus

disparaître, on trouvera que le sublimé corrosif peut absorber ou éteindre ainsi environ les trois quarts de son poids de nouveau mercure, & si l'on soumet ce nouveau mélange à la sublimation, la combinaison de ce mercure avec le sublimé corrosif achève de se faire, & il résulte du tout un nouveau sublimé, dans lequel la quantité de mercure est infiniment plus grande que dans le sublimé corrosif. On fait sublimer cette matière ainsi jusqu'à trois fois, pour perfectionner la combinaison & la rendre plus intime : ce sublimé porte alors le nom de *mercure sublimé doux*, ou plus communément de *mercure doux*, parce que la quantité de mercure, alors unie à l'acide marins forme un composé qui n'a plus de causticité, & qu'on fait prendre intérieurement en qualité de purgatif. Voyez MERCURE DOUX. On le nomme aussi *aquila alba*, (aigle blanche,) & ce nom latin, qui vient de l'ancienne chimie, est encore assez usité pour être, en quelque sorte francisé.

L'adoucissement du sublimé corrosif n'est pas le seul changement que lui occasionne la quantité de mercure dont il se charge pour se transformer [53] en mercure doux. Cette quantité est telle, qu'elle fait disparaître presque entièrement les propriétés de l'acide marin, & même les qualités salines. Le mercure doux n'a, à proprement parler, que le coup d'œil extérieur d'une matière saline, il manque presque entièrement de dissolubilités dans l'eau, laquelle est le caractère le plus distinctif des sels.

Si l'on fait sublimer jusqu'à six fois le mercure doux, soit qu'il se détache un peu d'acide à chaque sublimation, soit que ces sublimations rendent la connexion de l'acide avec le mercure de plus en plus intime, il perd de plus en plus de sa vertu purgative, & enfin il cesse entièrement d'en avoir. Lorsqu'il est amené à ce point, on le nomme *panacée mercurielle*, ou simplement *panacée*. La panacée prise intérieurement, ne peut donc procurer que la salivation, lorsqu'elle est donnée en doses suffisantes. Voyez les arts des MERCURE DOUX & SUBLIMÉ corrosif, qui contiennent des détails essentiels à connaître.

Les combinaisons du mercure avec les acides vitriolique, nitreux & marin, peuvent se décomposer par tous les intermédiaires qui ayant en général plus d'affinité avec les acides que les substances métalliques, décomposent toutes les dissolutions des métaux par les acides : ces intermédiaires sont les terres absorbantes, & les sels alcalis, tant fixes que volatils.

L'eau de chaux mêlée avec la dissolution de sublimé corrosif, précipite le mercure sous la forme d'une poudre rouge briquetée. Ce mélange est employé en chirurgie sous le nom d'*eau phagédénique*, on s'en sert pour mondifier les ulcères, & surtout les ulcères vénériens.

Les alcalis fixes précipitent aussi les dissolutions de mercure en poudre rougeâtre, l'alcali volatil précipite le sublimé corrosif en blanc, la dissolution de mercure dans l'esprit de nitre, en gris ardoisé. En général, les couleurs des précipités du mercure sont assez diversifiées, & ces couleurs dépendent, comme toutes celles des autres précipités métalliques, du degré de division, & de la quantité de matières salines, gazeuses, & de phlogistique, que retiennent ces mêmes précipités.

Les alcalis fixes & volatils n'agissent point ou n'agissent que d'une manière insensible sur le mercure en masse, mais ils sont capables de le dissoudre, de même que toutes les autres matières métalliques, quand ils peuvent le saisir est dissous d'abord par un acide. Ainsi, lorsqu'on verse une dissolution de mercure avec excès d'acide dans une liqueur alcaline bien concentrée, le précipité qui se forme dans les premiers instants du mélange, se redissout & disparaît ensuite, l'alcali volatil surtout, peut dissoudre par cette manœuvre une quantité de mercure, très considérable.

Enfin les acides végétaux, qui n'agissent presque point non plus sur le mercure en masse, le dissolvent aussi très bien, lorsqu'ils se trouvent dans degré de division convenable. Ainsi, si l'on verse du vinaigre distillé en assez grande, quantité sur le mercure précipité par l'alcali, fixe de sa dissolution dans l'acide nitreux, ce précipité se redissout très facilement, & en entier dans cet acide à l'aide de la chaleur, & il résulte de cette combinaison un sel mercuriel d'une nature singulière. [54]

Il paraît que l'acide du vinaigre, & vraisemblablement tous les autres acides végétaux, sont capables de contracter une union très intime avec le mercure, car le *sel acéteux mercuriel* dont on vient de parler, est non-seulement susceptible de cristallisation, mais il est même de très difficile dissolution dans l'eau. Il arrive de-là que le flegme du vinaigre, quoique très abondant, n'étant point en quantité suffisante pour tenir en dissolution à froid le sel acéteux mercuriel, lorsqu'on fait ce sel par le procédé qu'on vient de décrire, il se cristallise en grande quantité, à mesure que la liqueur se refroidit ses cristaux sont figurés en petites lames extrêmement minces & très brillantes, ils voltigent de tous côtés dans la liqueur, comme de petites feuilles d'argent. M. *Monnet* remarque avec raison, dans son *Traité de la Dissolution des Métaux*, que le sel acéteux mercuriel se décompose par l'eau seule. Cette propriété lui est, je crois, commune avec tous les sels à base métallique, mais il y a de grandes différences entre eux à cet égard les uns sont infiniment plus susceptibles de cette décomposition que les autres, c'est-à-dire, qu'ils exigent beaucoup moins d'eau. Ce chimiste estimable nous a fait connaître aussi

une nouvelle combinaison du mercure avec le *tartre*, qu'on trouvera sous le titre de TARTRE MERCURIEL.

On voit par toutes les dissolutions de mercure dont je viens de parler, que cette matière métallique peut se combiner avec toutes les substances salines, acides ou alcalines, mais c'est avec plus ou moins de facilité & d'intimité d'union. De tous les acides, c'est le nitreux qui dissout le plus facilement le mercure, comme en général toutes les substances métalliques : mais ce n'est pas pour cela celui qui ait la plus grande affinité avec le mercure, au contraire, il semble être celui de tous qui contracte avec lui l'union la moins intime, comme on va le voir par les expériences suivantes.

Si, dans une dissolution de mercure faite par l'esprit de nitre, on verse de l'acide vitriolique, ou la dissolution d'un sel neutre quelconque qui contienne cet acide, les liqueurs se troublent aussitôt, & quand elles sont chaudes, il se forme un précipité jaune exactement semblable à celui qu'on obtient lorsqu'on étend dans de l'eau la combinaison d'acide vitriolique & de mercure, c'est-à-dire, un *turbith minéral*. Cet effet ne peut arriver que parce que l'acide vitriolique se joint au mercure en le séparant d'avec l'acide nitreux.

Comme cette expérience est très sensible, que le *turbith minéral* est très reconnaissable, & qu'il se forme dans cette dissolution de mercure par l'acide nitreux, non-seulement par l'acide vitriolique libre, mais encore par les sels de nature quelconque qui contiennent cet acide, cette dissolution de mercure devient une liqueur d'épreuve très commode pour reconnaître la présence de l'acide vitriolique dans une infinité de recherches & d'expériences chimiques, & singulièrement dans l'examen des *eaux minérales* : aussi est-elle fort usitée pour cela. Elle est à l'égard de l'acide vitriolique, ce qu'est la dissolution, d'argent par l'acide nitreux à l'égard de l'acide marin : elle pourrait bien cependant n'être pas à l'abri de tout reproche, comme la plupart des épreuves par les réactifs.

L'acide marin, le sel commun, & en général les sels quelconques qui [55] contiennent cet acide, mêlés pareillement dans la dissolution du mercure par l'esprit de nitre, y occasionnent aussi un précipité par le transport de l'acide marin sur le mercure, que cet acide sépare par conséquent aussi d'avec le nitreux. Ce précipité est très blanc, & est connu sous le nom de *précipite blanc*. Il faut observer à son sujet, que ce précipité qui n'est qu'une combinaison d'acide marin & de mercure, ne paraît dans ces expériences sous la forme de précipité, que parce qu'il exige une très grande quantité d'eau pour se tenir en dissolution, & qu'il en trouve trop peu pour cela dans les liqueurs, sans quoi ce

sel mercuriel resterait dissous, & ne deviendrait point sensible : il diffère essentiellement à cet égard du turbith minéral qui de sa nature, est absolument indissoluble dans l'eau.

La raison pour laquelle ce sel mercuriel, nommé *précipité blanc*, est infiniment moins dissoluble dans l'eau que le sel nitreux mercuriel, c'est que d'abord l'acide marin se joint d'une manière beaucoup plus intime avec le mercure, que l'acide nitreux, & en second lieu, c'est que cet acide a une si grande affinité avec cette matière métallique, qu'il s'en surcharge quand il en trouve une quantité suffisante à sa portée, comme cela a lieu dans l'expérience présente : car, si l'on joint au précipité blanc, au sublimé corrosif, & en général à toutes les combinaisons de mercure avec l'acide marin, une beaucoup plus grande quantité de cet acide libre, dont, elles sont susceptibles de se charger toutes par surabondance, sans cependant qu'il y ait combinaison intime de cette surabondance d'acide, elles deviennent dissolubles dans une quantité d'eau d'autant moindre, qu'elles contiennent une plus grande quantité de cet acide, suivant la règle générale.

Il suit de-là, que si l'on fait le précipité blanc, en versant une bonne quantité d'acide marin libre dans la dissolution de mercure par l'esprit de nitre, le précipité doit se redissoudre, & c'est en effet ce qui arrivé, ainsi que l'ont observé MM. *Geoffroy, Juncker, Pott & Monnet*. Comme, dans cette expérience, le mercure se trouve en dissolution dans une liqueur qui contient l'acide nitreux & l'acide marin, cela a fait croire à quelques chimistes que le mercure pourrait être tenu en dissolution par l'eau régale cependant rien ne paraît moins certain, car il est très possible que le mercure se tienne en dissolution à la faveur de la surabondance de l'acide, marin, qu'il ne soit réellement uni qu'avec cet acide, & que l'acide, nitreux fasse absolument bande à part, & n'entre pour rien dans cette dissolution. D'ailleurs, si l'acide nitreux & l'acide marin pouvaient être l'un & l'autre unis aux mêmes parties mercurielles, pourquoi le précipité blanc & le sublimé corrosif, qui se sont l'un & l'autre avec le concours d'une grande quantité d'acide nitreux, ne contiennent-ils uniquement que de l'acide marin ? on n'a trouvé pas même le plus léger vestige d'acide nitreux.

M. *Pott*, dans sa Dissertation, sur le Sel commun, fait mention encore d'un autre fait qui semble prouver non-seulement que le mercure est dissoluble dans l'eau régale, mais même que l'acide, nitreux, peut s'emparer de cette matière métallique, à l'exclusion de d'acide marin. L'expérience de M. *Pott* consiste à verser de l'esprit de nitre sur du sublimé corrosif : ce chimiste observe qu'il se dégage alors des vapeurs d'esprit de sel. [56]

Un auteur moderne tire, de cette expérience une conséquence contre ce qu'on a dit de la plus grande affinité de l'acide marin que de l'acide nitreux avec le mercure, & même en général contre ces tendances des corps les uns vers les autres, qui paraissent suivre certaines lois, & qu'on est convenu de nommer *affinités*. Mais je crois pouvoir dire de l'expérience présente, qu'elle n'est imposante qu'au premier coup d'œil, & qu'il en est tout autrement quand on en examine les circonstances plus attentivement.

Il est très vrai que si l'on verse de l'esprit de nitre sur du sublimé corrosif, & surtout si l'on fait chauffer le mélange, on observe les phénomènes d'une réaction, qu'il se dégage des vapeurs, non pas d'acide marin pur, mais d'eau régale, & même que si la quantité d'acide nitreux est assez grande, le sublimé corrosif s'y dissout en entier : mais il faut observer à ce sujet, que comme la quantité de mercure est très considérable dans le sublimé corrosif, il n'est pas étonnant que l'acide nitreux, qui a beaucoup d'action dissolvante sur cette matière métallique, & qui vraisemblablement ne la trouve pas suffisamment défendue par l'acide marin, n'exerce sur elle une partie de son action. Or, comme d'un autre côté l'acide nitreux fixe un peu le mercure, & que le mélange éprouve un certain degré de chaleur, il n'est guère possible qu'il ne se dégage une certaine quantité d'acide marin, mais il est aisé de sentir que c'est le concours de ces deux circonstances particulières qui produit cet effet, plutôt que la supériorité de l'affinité de l'acide nitreux avec le mercure.

Cela est si vrai, que dès que ces deux causes cessent d'agir, c'est-à-dire que, lorsque la première action de l'acide nitreux étant passée, on laisse refroidir le mélange, on voit le sublimé corrosif se cristalliser très promptement dans l'acide nitreux même, & en aussi grande quantité qu'il était avant l'expérience. M. *Baumé*, qui s'est donné la peine d'examiner cette matière à fond, s'est assuré, par nombre d'expériences bien faites & décisives, que les combinaisons d'acide marin & de mercure ne sont nullement décomposées par l'acide nitreux, & se cristallisent même dans cet acide, sans en retenir un seul atome. On peut consulter à ce sujet sa Chimie expérimentale & raisonnée, à l'article du MERCURE. Ce fait n'est pas le seul qui puisse fournir ainsi des objections spécieuses contre les affinités, même les plus marquées, mais il paraît qu'en bonne physique, quand on rencontre un seul fait contradictoire avec beaucoup d'autres si bien constatés, il est à propos d'examiner ce fait avec la plus grande attention dans toutes ses circonstances, avant que d'en tirer les conséquences qu'il semble établir. Revenons au précipité blanc.

Cette combinaison d'acide marin & de mercure étant exposée à l'action, du feu dans les vaisseaux clos, se sublime en

une masse saline, que *Lémery* regarde comme un mercure doux : d'autres chimistes le regardent comme un sublimé corrosif, d'autres enfin comme un sublimé qui n'est ni doux, ni corrosif, mais qui tient le milieu entre l'un & l'autre. La vérité est qu'on peut faire avec ce précipité, ou du sublimé corrosif, ou du mercure doux, & même l'un & l'autre à la fois, car il est essentiel d'observer à ce sujet que comme l'acide marin & le mercure peuvent s'unir dans plusieurs proportions [57] très différentes, suivant l'état & les proportions dans lesquels ils se présentent l'un à l'autre, il doit se trouver à cet égard des différences très considérables dans le précipité blanc, suivant la manière dont il est fait. Si par exemple, on précipite le mercure par une grande quantité d'acide marin libre, ce précipité mercuriel contiendra une beaucoup plus grande quantité d'acide, que celui qui aura été fait par la moindre quantité possible cet acide. Si cela est vrai, il n'est pas étonnant qu'il y ait eu & diversité de sentiments de la part des Chimistes, sur la nature plus ou moins corrosive du sublimé de mercure fait par le précipité blanc seul.

Au surplus, tout ceci a été tiré très bien au clair par M. *Monnet*, dans un mémoire qu'on trouve dans le volume de l'Académie des Sciences de Stockholm, pour l'année 1770, & qui a été imprimé depuis, dans le Journal de Physique de M. l'abbé Rosier, tome III. Voici l'extrait qu'il en donne lui-même dans son Traité de la Dissolution des Métaux.

« En mélangeant en grande dose la dissolution de mercure non entièrement saturée, avec une dissolution de sel marin très chargée de ce sel, on obtient cette combinaison aussi corrosive que par le procédé ordinaire (du sublimé corrosif.) Par exemple, je prends une dissolution de deux livres de mercure, je la mêle avec une dissolution de trois, livres de sel marin : de ce mélange, il ne résulte presque pas de précipité, tout reste dissous dans la liqueur : mais aussi une bonne partie de ce sel se cristallise par le repos en petits poignards flexibles, comme on sait que le sublimé corrosif ordinaire se cristallise. »

« Il prend une aussi grande quantité de mercure, pour se saturer & se réduire en mercure doux.....»

Ces procédés & plusieurs autres que rapporte M. *Monnet*, & par lesquels on fait avec des précipités de mercure & de l'acide marin, soit du sublimé corrosif, soit du mercure doux, suivant l'état & les proportions de ces substances, s'accordent parfaitement bien avec les belles expériences par lesquelles M. *Baumé* a prouvé dans sa Chimie, qu'il n'y a pas réellement d'état moyen entre le sublimé corrosif & le mercure doux, & que dans les mélanges ou il n'y a pas assez d'acide marin pour convertir tout le mercure en sublimé corrosif, il y en a une partie qui est en

mercure doux, & qu'on peut séparer ces deux combinaisons l'une de l'autre, en partie par la sublimation, dans laquelle le sublimé corrosif, comme le plus volatil, monte le premier, mais plus exactement encore par le broiement, & le lavage à l'eau, qui dissout tout le mercure corrosif, sans presque toucher au mercure doux. Voyez les articles MERCURE DOUX & SUBLIME CORROSIF.

On a vu plus haut, que les combinaisons de mercure avec les acides peuvent être décomposées, comme toutes les dissolutions métalliques, par les terres des alcalis, tant fixes que volatils, elles peuvent l'être aussi, & en particulier le sublimé corrosif, par plusieurs substances métalliques, telles que l'étain, le régule d'antimoine, & le cuivre.

Le sublimé corrosif mêlé avec l'étain, & soumis à la distillation, se décompose donc, l'acide marin se porte sur l'étain, dont il enlève une partie avec lui dans la distillation, & avec lequel il passe sous la forme d'une [58] liqueur acide continuellement fumante, parce que cet acide est extraterrestre concentré. On nomme cet esprit *liqueur fumante* ou *esprit fumant de Libavius*.

M. *Bucquet*, qui a examiné avec soin les phénomènes & les produits de cette opération, dit qu'après la distillation, on trouve dans la cornue trois matières différentes, La première est une couche d'une substance d'un blanc grisâtre, d'une saveur très styptique qui s'élève jusqu'à une certaine hauteur dans la cornue : cette matière est un sel d'étain, elle attire assez sensiblement l'humidité de l'air. La seconde substance est une masse métallique, un amalgame d'étain & de mercure, très bien cristallisée. La troisième est du mercure coulant, chargé d'une assez grande quantité d'étain, c'est par conséquent encore une espèce d'amalgame, mais dans laquelle le mercure domine.

La liqueur fumante paraît, suivant l'observation de M. *Bucquet*, éprouver une sorte de décomposition dans les flacons dans lesquels on la conserve : il se sublime au haut du flacon une matière blanche qui l'incruste de manière qu'en enlevant le bouchon, le vaisseau se trouve fermé par cette croûte : une portion de la même matière se précipite au fond de la bouteille, & à mesure que la liqueur vieillit, les fumées qu'elle exhale sont moins épaisses, l'altération est d'autant plus prompte, qu'on ouvre plus souvent le flacon.

M. *Bucquet* ajoute, que la liqueur fumante n'est point précipitée par l'eau distillée, cela peut être quand elle est ancienne, qu'elle a formé ses dépôts, & qu'on ne la noie pas dans une quantité d'eau immense, mais quand elle est encore fort

chargée d'étain, & surtout quand on n'en met que quelques gouttes dans une très grande quantité d'eau, comme d'une pinte, par exemple, je l'ai toujours vue rendre l'eau un peu louche au bout d'un certain temps, & former des flocons blancs. Cet effet, & une infinité d'autres qui lui sont analogues, me paraissent indiquer de plus en plus, que tous les sels à base métallique sont décomposables par l'eau seule.

L'antimoine ou son régule, mêlés aussi & distillés avec le sublimé corrosif, le décomposent pareillement : le régule s'empare de l'acide marin du sublimé corrosif, & passe avec lui dans la distillation, sous la forme d'une liqueur épaisse qui se fige par le refroidissement, & qui est connue sous le nom de *beurre d'antimoine*.

Si l'on fait tremper des lames de cuivre rouge bien nettes dans la dissolution du sublimé corrosif, l'acide de ce sel attaque le cuivre, & le mercure se dépose à la surface de ce métal sous son brillant métallique, comme cela arrive toujours aux métaux, lorsqu'ils sont précipités les uns par les autres.

Comme le mercure revivifié est toujours fluide, & que, par cette raison, il est en état de s'allier avec les matières métalliques qu'il touche, il s'amalgame, dans l'expérience présente, avec la surface du cuivre, & y forme une argenture extrêmement belle, brillante, blanche, tout à fait capable de surprendre ceux qui ne connaissent point ces effets, & de leur faire croire que le cuivre se trouve changé en argent : mais il est bon d'observer [59] que pour que cette expérience réussisse bien, il faut ajouter de l'acide marin ou du sel ammoniac dans la dissolution de sublimé corrosif. Cette expérience réussit également bien avec la dissolution de mercure dans l'esprit de nitre, mais toujours mieux quand elle est avec excès d'acide. La surface du cuivre plongé dans ces liqueurs s'argente en un instant : il faut le retirer aussitôt qu'on le voit bien blanchi, le laver dans de l'eau pure, & l'essuyer en le frottant un peu avec un linge sec.

On sent bien que lorsqu'on décompose le sublimé corrosif, & toutes les autres combinaisons de mercure avec les acides, par les intermédiaires propres à opérer ces décompositions, le mercure est toujours ce qu'on appelle *revivifié*, c'est-à-dire réduit en mercure coulant, & qu'on m'obtient sous cette forme lorsqu'on fait ces opérations par la distillation, en donnant sur la fin un degré de chaleur capable de faire monter le mercure, mais lorsque l'intermédiaire est un corps composé, tel que l'antimoine qui contient un principe capable de s'unir & de se sublimer avec le mercure, alors le mercure provenant de la décomposition du sublimé corrosif, au lieu d'être revivifié, passe dans une nouvelle combinaison, & se sublime sous la forme de *cinabre*, si l'on s'est

servi de l'antimoine, à cause de l'union qu'il contracte avec le soufre de ce minéral.

Le soufre a beaucoup d'action sur le mercure : si l'on triture ensemble ces deux substances, on s'aperçoit que le mercure se divise facilement, que les molécules se distribuent entre celles du soufre, & y adhèrent, que le mélange prend une couleur de plus en plus brune & noirâtre signe certain de la grande division du mercure, qu'en un mot cette matière métallique disparaît entièrement, parce qu'elle s'éteint & s'incorpore absolument avec le soufre. Lorsque le soufre a ainsi absorbé toute la quantité de mercure qu'il est capable de prendre par ce moyen, ce mélange porte le nom d'*éthiops minéral*, à cause de sa couleur noire.

On peut faire la même combinaison par la fusion, c'est-à-dire en mêlant la quantité convenable de mercure dans du soufre fondu : ces deux substances s'unissent alors l'une à l'autre, à peu près comme par la trituration, & forment de même un composé noirâtre, qui porte aussi le nom d'*éthiops fait par le feu*. De cette manière, l'union du soufre & du mercure, se fait beaucoup plus promptement, elle est même peut-être un peu plus intime.

Tant que le mercure n'a été traité avec le soufre que par la trituration ou par la fusion, comme on vient de le dire, ces deux substances ne se trouvent point l'une avec l'autre, ni dans le juste degré d'union, ni dans les proportions convenables pour former la combinaison la plus parfaite & la plus intime : il faut pour faire cette combinaison qu'on nomme *cinabre*, avoir recours à la sublimation. Si donc on met en sublimation de l'éthiops fait dans des proportions & par un procédé convenable, il en résulte une masse aiguillée d'un rouge brun, qui s'attache au haut du vaisseau, c'est le *cinabre artificiel*. Le mercure & le soufre s'élèvent ensemble, s'unissent plus intimement.

La nature fait aussi cette combinaison de soufre & de mercure en cinabre, [60] ce cinabre, qu'on nomme *naturel* pour le distinguer de l'autre, & le mercure dans l'état minéral, ou la vraie mine de mercure.

La connexion du mercure & du soufre est assez forte dans le cinabre, pour que les principes, de ce composé ne si désunissent point par la seule action du feu sans la combustion du soufre, ainsi quoiqu'on expose le cinabre au feu dans les vaisseaux clos, il ne fait, que se sublimer tel qu'il était d'abord. Il faut donc, pour décomposer le cinabre, & en séparer le mercure, employer quelque intermède qui ait plus d'affinité que cette matière métallique avec le soufre. Les substances qui peuvent servir d'intermède pour cette décomposition, sont les terres calcaires, les alcalis fixes, le fer, le cuivre, le plomb, l'argent, & le régule d'antimoine. Si donc

on mêle exactement du cinabre avec quelqu'une de ces matières, & qu'on mette le mélange en distillation, le mercure se dégage, passe sous la forme de mercure coulant, & le soufre reste combiné dans la cornue avec l'intermède employé.

Le mercure qu'on obtient dans ces opérations se nomme *revivifié du cinabre* : on le regarde avec raison comme le plus pur, & c'est celui qu'on doit toujours employer dans la chimie, dans la médecine, & même dans les arts où l'on a besoin de mercure très pur.

Le mercure qu'on obtient par la décomposition du cinabre est non-seulement très pur, mais on observe de plus qu'on le retire exactement en même quantité qu'il était dans le cinabre, quand on n'en laisse point perdre dans l'opération, ce qui prouve que cette matière métallique n'éprouve aucune altération de la part du soufre.

Le mercure, qui d'après ce qui a été dit au commencement de cet article, doit être regardé comme un métal fondu, se comporte aussi à l'égard de tous les corps terreux & métalliques, comme les métaux en fusion, il ne peut, comme eux, contracter aucune union avec les substances terreuses, ni même avec les terres des métaux, mais il s'allie très bien avec presque toutes les matières métalliques, dans l'ordre suivant : l'or, l'argent, le plomb, l'étain, le cuivre, le zinc, & le régule d'antimoine. Le fer ne se trouve point dans le nombre des métaux alliés avec le mercure, parce qu'en effet on n'a pu trouver jusqu'à présent aucun moyen d'unir ensemble ces deux substances, métalliques.

Les alliages du mercure avec les métaux portent le nom particulier d'*amalgame*, ils sont employés à plusieurs usages importants. Les amalgames d'or & d'argent servent à la *dorure*, à l'*argenterie*, & pour l'extraction de ces deux métaux, de leurs mines, celui de l'argent est employé pour l'*arbre de Diane*, celui d'étain, pour l'*étamage des glaces*, pour les *boules de mercure*, & pour faire la *liqueur fumante de Libavius*. Voyez tous ces mots, les articles ALLIAGE & AMALGAME.

Il paraît que toutes les matières grasses & huileuses, végétales ou animales, ont de l'action sur le mercure : si l'on triture cette substance métallique avec une graisse quelconque, il arrive quelque chose d'assez semblable à ce qui a lieu dans la préparation de l'éthiops par trituration : les parties du mercure se divisent à l'infini, s'unissent à celles de la graisse, le [61] mercure disparaît, s'éteint parfaitement, & le tout prend une couleur noirâtre & plombée. Cette combinaison de mercure & de graisse se nomme *onguent mercuriel*, & est d'un très grand usage dans la médecine, comme on le verra ci-après.

Il ne faut pas regarder le mercure comme simplement distribué & entremêlé avec les parties, de la graisse dans l'onguent mercuriel, il est très certain au contraire qu'il y a adhérence, & combinaison même très intime, au moins d'une portion du mercure avec la graisse, car cette graisse de l'onguent mercuriel se rancit très promptement, comme cela arrive à toutes les matières huileuses qui entrent dans quelque combinaison, & d'ailleurs, lorsque l'onguent mercuriel est fait depuis un certain temps, on ne peut plus, même en le fondant, en séparer tout le mercure qui y était entré : ce fait a été vérifié par M. *Baumé*.

Le mercure exposé à la vapeur du plomb fondu, ou jeté dans l'huile de lin bouillante, perd sa fluidité, & prend assez de consistance pour qu'on en puisse fabriquer quelques petits ustensiles, comme des bagues, & autres de cette espèce. Quoique ce ne soit là, à proprement parler, qu'une apparence de fixation de mercure, puisque, lorsqu'il est en cet état, il suffit de le chauffer un peu pour lui rendre toute sa fluidité naturelle, ces expériences prouvent néanmoins qu'il y a dans ces substances quelque principe (& c'est vraisemblablement le phlogistique) capable d'agir assez sensiblement sur le mercure.

De tous temps ceux qui ont cherché à faire de l'or, ou à améliorer les métaux, considérant que le mercure a l'éclat des métaux parfaits, & une pesanteur considérable qui approche de celle de l'or, ont beaucoup travaillé à fixer le mercure, c'est-à-dire à lui enlever sa volatilité & sa fluidité, comptant bien après cela lui donner la couleur de l'or, par le moyen d'une teinture philosophique. Les fausses fixations dont on vient de parler sembleraient indiquer que s'il y avait quelque moyen de fixer en effet le mercure, ce qui n'est guère croyable, ce serait de lui unir quelque principe qui lui manque. Cependant toutes les propriétés du mercure paraissent montrer d'un autre côté, qu'il n'est fusible & volatil qu'à cause de quelque principe métallique qui lui est uni en grande surabondance, & que par conséquent ce serait plutôt en lui enlevant qu'en lui donnant quelque chose, qu'il faudrait chercher à le fixer. Quoiqu'il en soit il est bien certain que ce n'est que par l'un ou l'autre de ces moyens, ou peut être par l'un & l'autre à la fois.

Le mercure est une des matières métalliques qu'il nous importe le plus de bien connaître, non-seulement à cause de ses grands usages dans la chimie & dans les arts, mais encore à cause des secours puissants que la médecine en tire contre plusieurs maladies qui résistent à tous les autres remèdes, & singulièrement contre celles qu'on nomme *maladies vénériennes*. Ce n'est, à proprement parler, que depuis que ces dernières se sont fait sentir en Europe, qu'on a commencé à connaître les propriétés médicinales du mercure. Les anciens médecins n'en

faisaient aucun usage, & le regardaient comme une espèce de poison : cette prévention était, fondée [62] apparemment sur quelques accidents qui avaient été occasionnés par du mercure mal préparé, ou donné à contretemps, ou peut-être à cause des tremblements & autres maladies qui attaquent, à ce qu'on dit, ceux qui travaillent le mercure. Quoiqu'il en soit, ce sont les médecins Arabes qui les premiers ont osé se servir du mercure, ils l'employaient avec grand succès contre la gale & autres maladies de la peau.

Lorsque les maladies vénériennes vinrent infester l'Europe, il se trouva dans l'armée de Charles VIII au siège de Naples, armée dans laquelle la vérole faisait alors de grands ravages, un médecin nommé *Bérenger de Carpi*, qui considérant que cette maladie se manifestait par des pustules à la peau, assez semblables à celles des gales malignes, & enhardi par l'exemple des Arabes, essaya de guérir la vérole par le mercure, & réussit. Ce fut aussi à peu près vers ce temps là que les chimistes ou alchimistes dirigèrent une grande partie de leurs travaux du côté de la médecine, & trouvèrent un grand nombre de remèdes chimiques, dont les meilleurs se sont conservés, & sont maintenant employés avec succès. Le fameux *Paracelse* surtout s'est beaucoup distingué dans ce genre, il traitait singulièrement les maladies vénériennes avec un succès étonnant, par des médicaments internes qu'il faisait prendre en pilules : quoiqu'il n'ait pas publié clairement ses remèdes, on croit néanmoins, d'après les effets qu'ils produisaient, que la base en était le *turbith minéral*. Depuis ce temps, le mercure a été extrêmement employé sous une infinité de formes différentes.

Le mercure cru & coulant, pris intérieurement, ne produit aucun effet sensible dans le corps, parce que l'adhérence que ses parties intégrantes ont entre elles l'empêchent de se diviser, de se distribuer ou de se dissoudre comme il convient pour qu'il agisse, il ne fait donc alors que charger l'estomac & les intestins, il se précipite par son poids, & sort du corps, par la voie des excréments, dans le même état où il était.

Plusieurs médecins ont cru que le mercure avalé ainsi en masse, pouvait être utile dans la colique de *miserere*, le regardant comme propre à rétablir, par son poids, les intestins dans leur situation naturelle, mais les effets n'ont pas répondu à ces espérances : on a même vu souvent les accidents de cette maladie augmenter par la présence du mercure, à cause des tiraillements qu'il occasionnait dans ces parties, déjà fort douloureuses, & irritées par des spasmes. L'usage du mercure cru s'abolit donc dans ces maladies.

Mais lorsque le mercure est très divisé, & de manière que ses molécules ne puissent se réunir & reformer du mercure coulant, de quelque manière qu'ait été faite cette division, & par quelque voie qu'il soit introduit dans le corps, alors il y produit des effets très marqués, très sensibles, tels qu'on les doit attendre d'un médicament des plus puissants.

Le mercure administré dans cet état accélère le mouvement du poulx, divise & entraîne-les humeurs épaissies, augmente en général les sécrétions & excrétions quelconques, mais plutôt l'une que l'autre, suivant les circonstances. S'il est dans l'état salin, ou qu'il puisse s'y mettre facilement, qu'on l'introduise dans le corps, par la voie de l'estomac, en dose suffisante, il produit des effets évacuants, purgatifs ou émétiques. S'il est introduit [63] dans le corps immédiatement, & dans les vaisseaux lymphatiques & sanguins, comme cela arrive dans les frictions & fumigations, alors la sécrétion qu'il augmente le plus est celle de la salive, dont il procure aussi une excrétion d'autant plus forte, qu'il est administré en doses plus grandes & plus fréquentes.

Le mercure peut guérir toutes les maladies vénériennes, par quelque voie & sous quelque forme qu'on l'introduise dans le corps, pourvu qu'il ait le degré de division convenable. On l'a traité de toutes les manières & par toutes les méthodes, mais il n'y en a aucune dans laquelle on n'ait remarqué des avantages & des inconvénients, ce qui fait que tous ceux qui traitent les maladies vénériennes sont partagés sur les préparations de mercure, & sur la manière de l'administrer. Il paraît qu'on doit conclure de-là qu'il faut employer les unes ou les autres, suivant les circonstances particulières. Comme il faudrait entrer dans de très longs, détails sur la cure des maladies vénériennes, si l'on voulait discuter avec étendue les motifs de préférence qu'on doit accorder, suivant les cas, aux différentes préparations de mercure, on se contentera d'indiquer ici les effets que produisent ordinairement les préparations de mercure les plus employées : cela suffit d'ailleurs pour déterminer les gens de l'art, qui doivent être en état de juger de l'état de leurs malades, & de la nature de leurs maladies.

Le mercure précipité par lui-même étant dans un état de très grande division, & ayant besoin d'une chaleur infiniment plus forte que celle qu'il peut éprouver dans le corps pour se réduire en mercure coulant, peut étant pris intérieurement, produire tous les effets salutaires des autres bonnes préparations de mercure, donné à la dose depuis deux grains jusqu'à cinq ou six, doses qu'on réitère dans des intervalles convenables : il est en état de passer en grande partie dans les secondes voies, & de guérir les maladies vénériennes : il produit assez souvent un effet purgatif, ou même

émétique, ce qui l'empêche sans doute de procurer si fort la salivation.

Comme le mercure, dans cette préparation, n'est uni à aucune matière saline, il pourrait paraître étonnant qu'il fût purgatif ou émétique : mais il faut faire attention que cette préparation est un mercure très divisé, que tout corps dans cet état, & le mercure peut-être plus que tout autre, est disposé à se laisser attaquer par presque tous les dissolvants, qu'il rencontre dans les premières voies plusieurs substances, même salines, capables de le dissoudre, & qu'alors il doit produire les effets d'une combinaison saline mercurielle, lesquels effets sont en général purgatifs ou émétiques. Ces propriétés du précipité par lui-même indiquent qu'on pourrait s'en servir utilement dans bien des cas, néanmoins cette préparation n'est pas beaucoup usitée, c'est peut-être à cause qu'elle est fort chère.

La combinaison du mercure avec une suffisante quantité d'acide vitriolique, pour être bien dissoluble dans l'eau, est très corrosive, & c'est sans doute par cette raison qu'on ne la fait point prendre intérieurement.

Le turbith minéral, pris intérieurement, produit à peu près les mêmes effets, & aux mêmes doses que le précipité par lui-même, & sans doute [64] par la même raison, car s'il lui reste un peu d'acide vitriolique, ainsi que l'ont cru la plupart des chimistes, ce peu d'acide suffit apparemment pour le faire agir comme combinaison saline mercurielle : si au contraire, lorsqu'il est parfaitement lavé, il ne lui en reste point du tout, alors il sera exactement comparable au précipité par lui-même, il sera disposé, comme lui à se mettre dans l'état salin, & dès lors il agira de la même manière. Le turbith minéral a eu au reste une très grande vogue, & est même encore beaucoup employé par certaines gens dans le traitement des maladies vénériennes.

Tous les précipités de mercure, séparés d'avec un acide quelconque par un alcali, & ensuite bien édulcorés, doivent produire intérieurement les mêmes effets que le précipité par lui-même, & que le turbith minéral supposé exactement dépouillé de tout acide par les lotions. Ainsi on a une grande quantité de ces préparations de mercure, toutes à peu près équivalentes les unes aux autres, elles sont cependant la plupart inusitées, sans qu'on en puisse voir la cause, si ce n'est peut-être le peu d'attention qu'on a fait à leur nature & aux avantages qu'on en pouvait tirer.

La dissolution de mercure dans l'acide nitreux, & le nitre mercuriel, sont mis avec raison au nombre des corrosifs. Quelques gens de l'art, *Lémery* entre autres, disent qu'on en peut faire prendre intérieurement, en étendant, par exemple, une once de

cette dissolution de mercure dans vingt-quatre onces d'eau ou de tisane, cela forme ce qu'on nomme *eau mercurielle*. Lémery dit qu'on peut faire prendre depuis une demi-once jusqu'à une once de cette eau mercurielle dans un verre de tisane ou de bouillon, & qu'elle fait vomir doucement, en provoquant la salivation, mais M. Baron, dans ses notes sur cet auteur, se récrie avec raison sur le danger d'un pareil remède. Néanmoins des médecins d'un très grand nom ont introduit, & même avec succès dans certaines circonstances, l'usage du sublimé corrosif pour guérir les maladies vénériennes, quoique cette préparation de mercure ne le cède certainement en rien à la dissolution de mercure dans l'esprit de nitre, en ce qui regarde la qualité corrosive.

Mais une très grande utilité qu'on ne peut refuser à cette dissolution de mercure dans l'acide nitreux, c'est qu'on fait par son moyen une sorte de pommade ou d'onguent qui guérit merveilleusement bien la gale. Cette pommade est composée de deux onces de mercure, dissoutes dans une suffisante quantité d'esprit de nitre, & mêlées ensuite parfaitement, par la trituration dans un mortier, avec deux livres de graisse de porc. La dissolution de mercure agit puissamment sur la graisse, avec laquelle elle se combine, à laquelle même elle donne beaucoup plus de fermeté, & par laquelle elle est considérablement adoucie à son tour. Il résulte du tout une pommade citrine, dont on frotte légèrement les endroits attaqués de gale, elle disparaît en fort peu de temps. Cette pommade pour la gale vient de l'Hôtel-Dieu de Paris, où l'on en fait pour en donner aux convalescents, ils se guérissent par ce moyen très promptement de la gale, qu'ils gagnent tous par leur séjour dans cette maison. La recette de cette même pommade se trouve dans la dernière édition de la Pharmacopée de Paris. [65]

Le précipité rouge n'est point usité à l'intérieur, mais on l'emploie extérieurement comme escarotique, détergent & cicatrisant, dans le traitement des ulcères vénériens. Lorsqu'il est parfaitement dépouillé d'acide, & réduit en arcane corallin, on en peut faire prendre à petites doses intérieurement : il produit les mêmes effets que toutes les autres chaux de mercure, bien exemptes d'acide.

Toutes les combinaisons du mercure avec l'acide marin sont usitées celle qui l'a été le moins jusqu'à présent, du moins dans ce pays-ci, est le *sublimé corrosif*. Les accidents terribles, & la mort certaine qu'occasionne cette préparation prise intérieurement, même à fort petite dose, l'avaient toujours fait regarder avec effroi, & l'on ne s'en servait qu'à l'extérieur comme escarotique, encore c'était après l'avoir adoucie, ou plutôt décomposée par le mélange avec l'eau de chaux, mais depuis quelques années M. Vanswieten, disciple de Boerhaave, & premier médecin de

l'impératrice reine, a introduit l'usage interne du sublimé corrosif pour la cure de la vérole : ce grand médecin en fait dissoudre douze grains dans deux livres d'eau-de-vie de grain, & fait prendre ce remède par cuillerées, étendues dans d'amples boissons adoucissantes.

Un nombre très considérable, & même plus que suffisant, d'épreuves faites non-seulement par M. *Vanswieten*, mais encore par une grande quantité de gens de l'art, ont prouvé, à n'en pouvoir douter, que le sublimé corrosif, administré de cette manière, est un antivénérien des plus puissants, & capable de guérir certaines véroles invétérées qui ont résisté aux autres préparations usitées de mercure. On sait d'ailleurs que l'usage interne du sublimé corrosif est établi depuis longtemps chez les Tartares & chez les Russes, que leur manière de vivre sans aucune retenue avec toutes sortes de femmes, expose continuellement à accumuler des maladies vénériennes les unes sur les autres.

Mais, malgré des motifs aussi puissants de prendre confiance en ce remède, beaucoup d'excellents médecins en sont encore épouvantés, ils remarquent que l'usage du sublimé corrosif ne semble convenir que dans les pays froids, & croient qu'il occasionne toujours des accidents fâcheux dans les climats tempérés ou chauds. Ce n'est point assez, suivant eux, pour se fier à une drogue aussi redoutable, de lui avoir vu opérer un très grand nombre de guérisons complètes, & sans inconvénients apparents, ils appréhendent les ravages que peut faire par la suite une substance aussi corrosive, une fois introduite dans le corps.

Les sentiments sont donc encore partagés sur l'usage interne du sublimé corrosif, c'est au temps & à l'expérience à nous apprendre à quoi on doit en tenir sur ce remède. Mais ce qui paraît très certain dès à présent, c'est qu'un médicament de cette conséquence ne peut être administré avec de prudence, de discernement & de précaution, qu'il n'appartient point tout le monde de s'en servir, qu'il en est de celui-ci comme de tous ceux dont l'action est puissante & décidée, lesquels la plupart sont des espèces de poisons par eux-mêmes & lorsqu'on les administre mal & qui ne sont de grands remèdes qu'entre les mains d'un grand médecin. [66]

Le mercure doux n'étant point corrosif, il n'y a aucune difficulté sur son usage intérieur, il est employé depuis longtemps de cette manière. Comme, malgré la très grande quantité de mercure dont est chargé l'acide marin dans ce composé, il conserve encore un peu de qualité saline sensible, il produit un effet purgatif, lorsqu'on le fait prendre depuis quatre grains

jusqu'à quinze & dix-huit. On en fait usage dans le traitement des maladies vénériennes, surtout lorsqu'on veut déterminer l'effet du mercure par le ventre, mais il n'est point ordinaire de traiter une vérole complète par ce remède seul.

La panacée mercurielle, qui n'a à proprement parler, d'autre qualité saline sensible que l'apparence extérieure, étant prise intérieurement, n'agit que comme du mercure privé seulement de sa fluidité, mais trop peu divisé pour prendre un caractère salin dans les premières voies, aussi elle ne produit point ordinairement d'effet purgatif, & procure plutôt la salivation, quand elle est donnée en suffisante quantité. Les doses de ce remède sont depuis dix grains jusqu'à vingt-quatre ou trente, on les réitère suivant le besoin, & dans les intervalles convenables. Plusieurs gens de l'art guérissent la vérole par ce seul remède mercuriel.

Le précipité blanc, de quelque manière qu'il soit fait, est infiniment plus salin que le mercure doux, aussi fait-il vomir, & demande-t-il à être donné avec beaucoup de précaution & en très petite dose, mais il est fort peu usité.

Les combinaisons de mercure avec le soufre, soit dans les éthiops, soit dans le cinabre, ne produisent point ordinairement d'effet sensible lorsqu'on les fait prendre intérieurement, même en très grandes doses. Il y a des médecins qui à cause de cela rejettent ces préparations de mercure, comme inutiles & absolument privées d'action. Ce qu'il y a de certain, c'est que le mercure uni au soufre n'a aucun caractère salin, & qu'il se prête même très peu à l'action des différents dissolvants, sans doute à cause qu'il en est défendu par le soufre. On se sert néanmoins du cinabre dans la cure des maladies vénériennes, & avec succès dans certaines occasions, mais c'est en le décomposant par la combustion. On expose le corps du malade, ou plutôt quelque une de ses parties, aux vapeurs du mercure qui se dégage pendant cette combustion, ces vapeurs mercurielles s'insinuent par les pores, procurent la salivation, & guérissent les maladies vénériennes, c'est ce qu'on appelle la *méthode par fumigation*. Mais cette méthode a été abandonnée avec raison, soit à cause de son insuffisance, soit pour plusieurs inconvénients provenant de la nature même du cinabre.

Comme elle peut néanmoins avoir son utilité dans certains cas, & que sur la guérison des maladies vénériennes, il ne faut négliger aucun des bons moyens de la procurer, M. *Lalouette*, docteur en médecine de la Faculté de Paris, a cherché à perfectionner les fumigations mercurielles, après y avoir travaillé avec un très grand zèle & beaucoup d'intelligence pendant plus de vingt ans, il est enfin parvenu à faire plusieurs préparations de

mercure, par le moyen desquelles il a été constaté par les médecins & chirurgiens les plus éclairés, qu'on peut guérir efficacement & sans accidents les maladies vénériennes les plus complètes. [67]

Ses méthodes de préparer le mercure pour cet usage, consistent à en faire une demi-revivification du sublimé corrosif, par l'intermède de l'alcali fixe, ou par celui de la limaille de fer, à le distiller & le sublimer dans un appareil de vaisseaux particuliers, pour en obtenir des poudres d'un mercure presque entièrement revivifié, & parfaitement purifié de l'alliage du moindre arôme de toute autre substance métallique.

Les procédés par lesquels ce savant médecin est parvenu à réduire le mercure à fort plus grand degré de pureté, & dans l'état convenable pour la fumigation, sont trop étendus pour trouver place ici, & comme il n'en faut omettre aucun détail, ceux qui voudront les connaître doivent consulter l'ouvrage que M. *Lalouette* a publié sur cet objet, par ordre du roi, & imprimé à Paris en 1776, chez *Mérigot l'aîné*, quai des Augustins.

On connaît encore peu les effets que peuvent produire les combinaisons de mercure avec les acides végétaux : on n'en peut guère juger que par ceux des pilules mercurielles de *Keyser*, dont la base est le *sel acéteux mercuriel*.

Enfin, de toutes les préparations de mercure, la plus généralement employée sans contredit, c'est celle qu'on nomme l'*onguent mercuriel*. Ce n'est, comme on l'a dit plus haut, que le mercure parfaitement éteint par la trituration avec la graisse. La seule manière dont on emploie cette réparation, c'est en frottant le corps des malades, & en réitérant ces frictions en doses & dans des intervalles convenables, jusqu'à ce qu'on ait introduit par ce moyen dans le corps, une suffisante quantité de mercure pour opérer une guérison parfaite, c'est ce qu'on nomme la *méthode des frictions*.

Cette méthode a beaucoup prévalu sur toutes les autres, elle a eu les suffrages des meilleurs médecins, & en particulier du savant *Astruc*. Les principaux motifs de cette préférence font que le mercure introduit par ce moyen n'a aucune qualité corrosive, & qu'on en peut introduire, ordinairement sans inconvénient, toute la quantité qui est nécessaire pour bien guérir les véroles les plus fâcheuses.

Le mercure administré par voie de frictions ou de fumigations, ne produit point d'effet purgatif ni émétique, parce qu'il n'entre point dans le corps par les voies de la digestion, mais qu'il est introduit immédiatement dans les vaisseaux lymphatiques & sanguins, il y circule, les parcourt tous, & pénètre

jusque dans leurs derniers replis. Lorsqu'il est donné en doses suffisantes, il procure presque toujours une salivation plus ou moins forte, & fait disparaître successivement les symptômes & les accidents des maladies vénériennes, il dompte enfin entièrement le virus vérolique.

C'est-là tout ce que l'on sait sur les effets que produit le mercure. On ignore encore absolument & la nature de ce virus, & la manière précise dont le mercure agit sur lui. Plusieurs médecins ont cru que le mercure étant susceptible de se diviser en une infinité de globules infiniment petits, & néanmoins très pesants, ces globules agissaient mécaniquement par leur nombre & par leur poids sur la lymphe, qu'ils regardaient comme épaisse & coagulée par le virus, & qui se trouvait atténuée, divisée, & rétablie dans son état ordinaire par cette action du mercure. Mais il paraît que cette [68] opinion, une des plus spécieuses qu'on ait eues sur cet objet, est néanmoins bien éloignée de la vérité, car si cela était, il s'ensuivrait que le mercure ne guérirait les maladies vénériennes qu'autant qu'il serait mercure coulant, & qu'il aurait sa fluidité & sa mobilité naturelle. Or, l'expérience a prouvé incontestablement que le mercure dans l'état salin, tel qu'il l'est, par exemple, dans le sublimé corrosif, privé par conséquent de toutes les qualités de mercure coulant, guérit la vérole avec efficacité & surtout en doses infiniment moindres que lorsqu'il est administré par friction ou fumigation.

Il paraît qu'on a cru jusqu'à présent que le mercure dans l'onguent mercuriel n'était que divisé, dispersé & interposé entre les parties de la graisse, sans y être vraiment dissous & combiné, & c'est sans doute ce qui a donné lieu à l'opinion dont on vient de parler : cependant il est certain au contraire qu'une bonne partie du mercure contenu dans cet onguent, y est réellement dans un état de dissolution & de combinaison intime, soit avec l'acide, soit même avec toute la substance de la graisse. Cela posé, n'est-on pas en droit de conclure que le mercure ne peut guérir les maladies vénériennes, qu'autant qu'il est réellement dissous & privé de toutes les qualités de mercure coulant, qu'il n'y a que la portion de mercure ainsi dissoute dans l'onguent mercuriel, qui opéré la guérison, que l'autre portion de mercure qui reste sous sa forme naturelle dans cet onguent, (car il en contient aussi beaucoup sous cette forme) ne fait que rouler inutilement. dans le corps, sans produire aucun effet curatif, que c'est par cette raison que les sels mercuriels guérissent en dose infiniment moindre que l'onguent de mercure, qu'enfin, si la portion du mercure introduite dans le corps en mercure coulant, par friction ou fumigation, contribue à la guérison, ce n'est que parce que les parties les plus divisées de ce mercure s'unissent, dans l'intérieur même du corps,

à des substances soit grassieuses, soit d'une autre nature, qui les mettent dans un état de combinaison ?

Si toutes ces choses sont vraies, cela ne doit-il point engager à chercher quelque nouvelle combinaison de mercure, qui soit en même temps très dissoluble, & exempte de toute causticité ? un pareil remède serait certainement bien précieux, car, quoique le mercure de l'onguent mercuriel, n'ait point de causticité, quoique la méthode des frictions soit sans contredit la plus avantageuse & la plus sûre, elle n'est point non plus exempte de tout inconvénient, elle expose souvent à des salivations dangereuses, & accompagnées d'accidents très fâcheux, & si pour les éviter on ne donne que de petites frictions & fort éloignées, ce qui fait en effet éviter ces accidents, alors non-seulement la guérison est d'une longueur fatigante, mais encore elle est quelquefois imparfaite, ou moins certaine.

Mais peut-on se flatter de trouver une préparation de mercure, telle, que celle dont on vient de parler ? Si l'on considère que le mercure a été soumis à un nombre presque infini d'épreuves de toute espèce, que beaucoup de gens, même très habiles en chimie, l'ont travaillé de mille manières différentes, & que cependant nous n'avons point encore de préparation de mercure exempte de tout reproche, on sera porté à désespérer de [69] réussir dans une pareille recherche. Mais, d'un autre côté, si l'on réfléchit bien sur la nature & les propriétés du mercure, si l'on considère que cette substance singulière, ainsi qu'on l'a vu dans le présent article, est peut-être une de celles qui peuvent se prêter au plus grand nombre de combinaisons, qu'elle obéit en un mot à l'action de presque tous les dissolvants, on ne doit point perdre espérance de trouver une préparation mercurielle, non-seulement de beaucoup supérieure à toutes celles, qu'on connaît jusqu'à présent, mais peut-être même qui n'aura aucun inconvénient.

Les maladies vénériennes ne sont point les seules que guérit le mercure, on a déjà vu que c'est après avoir découvert qu'il avait la propriété de guérir les gales, même malignes & de mauvaise espèce, qu'on a découvert sa vertu antivénérienne, il guérit en effet beaucoup plus promptement & plus efficacement que tout autre remède, non-seulement les différentes espèces de gale, mais encore un grand nombre d'autres maladies de la peau qui y ont plus ou moins de rapport, & qui se diversifient de beaucoup de manières différentes.

Une autre vertu médicinale du mercure, qui n'est pas moins importante, c'est celle de détruire les vers & vermines de tous les genres, qui affligent, le corps humain, soit intérieurement, soit extérieurement. On emploie dans la cure de ces deux dernières

espèces de maladies toutes les mêmes préparations de mercure que dans le traitement des malades vénériennes, la seule différence qu'il y ait, c'est qu'on n'a pas besoin d'une aussi grande quantité de mercure, soit pour guérir les gales soit pour détruire les vers & vermines.

Enfin, plusieurs observations faites dans ces derniers temps par d'habiles médecins, semblent donner lieu d'espérer qu'on pourra combattre avec le secours du mercure, un autre fléau encore plus redoutable que tous ceux dont on vient de parler, mais qui heureusement est infiniment plus rare : c'est le poison de la rage. Cependant cette dernière vertu du mercure n'est pas encore entièrement constatée, & demande à être confirmée par nombre suffisant de nouvelles observations, ce qui exigera un certain temps, attendu qu'heureusement les occasions de les faire ne sont pas bien communes.

Il était bien naturel que les médecins, frappés des succès étonnants avec lesquels ils combattaient, par le moyen du mercure, plusieurs maladies des plus rebelles, & qui seraient comme incurable, sans le secours de cette précieuse substance, essayassent de s'en servir, contre la plupart des autres maladies, qui résistent aux remèdes, ordinaires surtout contre celle qu'on attribue, de même que les maladies vénériennes, à un épaissement de la lymphe : aussi ont-il tenté bien des fois d'employer le mercure dans le traitement des écrouelles, des squires, des cancers, & autres de ce genre, mais ce n'a pas été avec succès : le mercure n'a presque point, ou pour mieux dire n'a point du tout de prise sur ces sortes de maladies, ils en ont même trouvé, telles que le scorbut, dont les symptômes, quoique assez ressemblants avec ceux des maladies vénériennes pour qu'on ait quelquefois de la peine à les discerner, qui sont cependant nullement diminuées, mais au contraire toujours aggravée par l'usage du mercure. [70]

On ne doit néanmoins pas encore désespérer qu'un aussi grand médicament ne puisse s'appliquer par la suite, avec succès, à d'autre maladie, peut-être ne faut-il, pour en étendre considérablement l'usage, que trouver quelques nouveaux moyens de le préparer. Mais quand il devrait rester borné aux usages qu'on en fait à présent, il n'en sera pas moins toujours un des plus précieux remèdes de la médecine. C'est à cause de l'extrême importance de la matière, qu'on a cru devoir donner une certaine étendue à ce qu'on a dit dans cet article des vertus médicinales du mercure, & de ses principales préparations.

MERCURE ANIME.

C'est un mercure préparé par des procédés alchimiques, pour la pierre philosophale.

MERCURE DOUX.

Le mercure doux, qu'on appelle aussi *aquila alba*, est du sublimé corrosif chargé, par des opérations ultérieures, des toutes la quantité de mercure à laquelle il peut s'unir, & sublimé ensuite trois fois.

Pour faire le mercure doux, on triture exactement dans un mortier de verre, du sublimé corrosif avec du mercure coulant qu'on y ajoute peu à peu à mesure qu'on le voit disparaître, on ajoute ainsi du mercure coulant jusqu'à ce qu'on s'aperçoive que le sublimé corrosif en soit saturé, & refuse d'en prendre d'avantage, ce que l'on reconnaît à ce que le nouveau mercure qu'on ajoute reste en globules, malgré la trituration. *Lémery* dit que le sublimé corrosif ne peut se charger que d'environ les trois quarts de son poids de nouveau mercure, & *M. Baumé* a confirmé cette remarque. Ce dernier prescrit aussi d'ajouter un peu d'eau dans le mélange, elle empêche en effet qu'il ne s'élève une poudre nuisible pendant la trituration, & facilite d'ailleurs le mélange. Il est aussi très à propos, comme le pratique *M. Baumé*, d'achever de mêler exactement les matières en les broyant sur un porphyre, parce que le mélange ne peut-être trop parfait & trop exact.

A mesure que le nouveau mercure s'unit au sublimé corrosif par la trituration, il lui communique une couleur grise noirâtre, couleur que prend toujours le mercure lorsqu'il est très divisé, sans que ses molécules aient perdu leur forme métallique : on met ensuite cette matière grise dans un ou plusieurs matras à col court, suivant la quantité qu'on en a, ou encore mieux dans des fioles à médecine, & la quantité de matière doit être telle dans chaque matras ou fiole, que les deux tiers en restent vides, pour donner de l'espace à la sublimation.

On place ces matras dans un bain de sable sur un fourneau, en les entourant de sable jusqu'à la hauteur de la matière qu'ils contiennent, on augmente le feu par degrés, jusqu'à ce qu'on voit que la sublimation commence à se faire, on le soutient dans cet état, jusqu'à ce que tout soit sublimé & attaché au haut de la fiole, à l'exception d'un peu de matière fixe & incapable de sublimation, qui reste au fond. Les matras étant refroidis, on les casse avec précaution, on y trouve le mercure sublimé en une masse blanche, on sépare cette partie blanche & compacte, d'avec une matière moins blanche & moins dense qui occupe le col du matras, on pulvérise de nouveau, dans un mortier de verre, cette masse blanche de la première [71] sublimation, on la fait sublimer une

seconde, & ensuite une troisième fois, toujours par la même méthode, & en faisant à chaque fois les mêmes séparations : alors le mercure doux est dans son état parfait, il doit être en masse blanche extrêmement pesante à demi-transparente, moulée sur la bouteille par sa partie convexe, qui a même le poli du verre.

Il est très essentiel de n'employer dans toutes ces opérations que des mortiers sur lesquels ni l'acide, ni le mercure du sublimé corrosif n'aient aucune action, ceux de marbre par conséquent, & de métal, n'y peuvent servir, ceux de verre sont les plus commodes.

Quoique le mercure cru qu'on triture avec le sublimé, corrosif s'y joigne par surabondance, & contracte avec lui un certain degré d'union, cette union n'a pas à beaucoup près toute l'intimité dont elle est susceptible, & qu'elle doit avoir pour l'entière dulcification du sublimé corrosif, car si l'on doit prendre du sublimé corrosif chargé par la seule trituration de tout le mercure cru qu'il peut éteindre parfaitement, il produirait, malgré cette grande quantité de mercure, des effets corrosifs encore très violents. Ce n'est que pendant la sublimation, & par son effet, que le nouveau mercure achève de se combiner parfaitement avec l'acide du sublimé corrosif, & qu'il est par conséquent capable de l'adoucir. La marque extérieure de cette combinaison intime, c'est le changement de couleur du gris opaques que la matière a avant la sublimation au blanc transparent qu'elle a après. Ce gris opaque vient, comme on l'a dit, de ce que le mercure conserve encore sa forme métallique, faute d'union assez intime avec l'acide, & le blanc transparent & salin, est un signe certain de cette union.

Une ou deux sublimations ne sont pas suffisantes pour l'entier changement du sublimé corrosif en mercure doux, l'expérience a fait connaître qu'il en faut trois. Après ces trois sublimations, ce sublimé mercuriel peut être pris intérieurement sans danger, il n'est plus corrosif, il ne lui reste plus de propriétés salines que ce qu'il en faut pour qu'il produise un effet purgatif, à la dose depuis quatre ou cinq grains jusqu'à vingt-quatre, même trente, & si l'on continue à sublimer un plus grand nombre de fois le mercure doux, comme huit ou neuf fois, & peut-être moins, il s'amortit tellement, qu'il ne produit plus aucun effet purgatif : on le nomme alors PANACEE MERCURIELLE. *Voyez ce mot.*

La matière qui s'attache au col du matras, surtout dans les premières sublimations, n'est qu'une combinaison encore imparfaite du mercure cru avec le sublimé corrosif, & c'est par cette raison qu'on doit la séparer d'avec le reste de la masse. Lorsque la quantité de mercure cru qu'on a trituré avec le sublimé corrosif, surpasse celle qui peut entrer dans la combinaison du

mercure doux, la portion surabondante du mercure qui ne trouve plus d'accès auprès de l'acide du sublimé corrosif, reste sous sa forme métallique, & communique par conséquent une couleur grise-noirâtre au mercure doux. On peut se débarrasser de ce mercure surabondant en faisant la sublimation dans une cornue, comme le propose *Stahl*, suivant la remarque de M. *Baron* dans les notes sur *Lémery*.

A l'égard de la matière fixe qui reste au fond des matras, elle est absolument [72] étrangère au sublimé de mercure, ce n'est qu'une portion de substance terreuse provenant des sels employés dans l'opération du sublimé corrosif, & que ce sublimé a enlevé avec lui car en général les corps volatils peuvent enlever avec eux une partie des matières fixes avec lesquelles ils ont mêlés, surtout quand ils sont exposés à une chaleur plus forte que celle qui est absolument nécessaire pour les sublimer. Il n'est pas nécessaire pour cela qu'il y ait aucune union entre le corps volatil & le corps fixe, cela se fait par une impulsion purement mécanique des parties du premier de ces corps contres celles du dernier, auxquelles elles communiquent une partie de leur mouvement & sa direction.

Il suit de-là, que les corps volatils les plus pesants doivent produire cet effet d'une manière bien plus sensible que les plus légers : aussi les sublimés de mercure, qui sont certainement les plus pesants de tous les corps volatils, le produisent à un point qui a de quoi surprendre : il arrive quelquefois dans l'opération du mercure doux, qu'il reste quelques fragments des matras mêlés avec la matière qu'on resublime de nouveau, & alors le feu est poussé fort dans la sublimation qu'on en fait, il n'est pas rare que ces fragments de verre soient enlevés avec le sublimé de mercure. M. *Baumé* en a souvent trouvé de très grands au milieu des masses de ces sublimés provenant des fabriques en grand, dans lesquelles les travaux ne se font pas ordinairement avec les mêmes soins & attentions que dans les opérations en petit des laboratoires de chimie.

Lémery remarque que le mercure doux prend une couleur un peu jaune lorsqu'il est trituré. Cette couleur vient de ce que la quantité de mercure est très considérable par rapport à celle de l'acide dans cette combinaison, car c'est en général la couleur que prend le mercure lorsqu'il est bien divisé, & qu'il n'est point sous son brillant métallique, comme on le voit par l'exemple du précipité *per se*, du *turbith minéral*, & autres préparations de mercure qui sont dans cet état. Les trois sublimations qu'on donne au mercure doux sont nécessaires pour l'exacte combinaison & malgré cela, M. *Baumé* a observé que le changement parfait du sublimé corrosif en mercure doux, ne peut se faire par ces sublimations réitérées. Suivant cet habile chimiste, le mercure

doux se décompose en partie à chaque sublimation, il y a une portion du mercure qui se volatilise : il se forme par conséquent une portion de sublimé corrosif, dans la même proportion qu'il s'est sublimé du mercure.... M. *Baumé* dit s'être assuré de ce fait en sublimant dans des cornues du mercure doux bien fait, & qui ne contenait aucun globule de mercure non combiné, il a passé alternativement dans le ballon quelques globules de mercure & du flegme acidulé.

Il suit de-là que malgré toutes les sublimations qu'on peut faire, le mercure doux n'est jamais parfaitement exempt du mélange d'un peu de sublimé corrosif, qui peut occasionner des irritations, des nausées, &c. Le meilleur moyen que M. *Baumé* ait trouvé de débarrasser le mercure doux de tout alliage de sublimé corrosif, a été de le broyer sur un porphyre avec de l'eau, & de le bien laver ensuite avec de l'eau chaude.

Si les observations de M. *Baumé* sont vraies, comme on n'en peut pas douter, [73] douter, on sent combien il est important de ne négliger aucunes des pratiques qu'il indique. Voyez sa Chimie, tome 2, page 420 & suivantes.

MERCURE DES PHILOSOPHES.

Les alchimistes ont donné le nom de *mercure* à bien autre chose qu'à la substance métallique connue de tout le monde sous ce nom, ils appellent ce dernier le *mercure vulgaire* & en font assez peu de cas. Il est bien difficile de dire au juste ce qu'ils entendent par leur mercure, non-seulement à cause de l'obscurité avec laquelle se sont énoncés tous ceux d'entre eux qui ont écrit, mais encore à cause des différences marquées qui se trouvent dans ce que les uns & les autres disent, de cette matière. Il n'y a point de terme qu'ils emploient plus fréquemment que celui-là on trouve à chaque page dans leurs écrits les mots de *mercure*, de *mercurification*, &c. Il est assez croyable qu'ils n'ont pas tous la même idée du mercure philosophique. Ce qu'on peut penser de plus raisonnable à ce sujet, c'est que ce mercure est le principe métallique que, *Beccher* a nommé TERRE, MERCURIELLE.

MERCURIFICATION.

La mercurification est une opération qui tient beaucoup à l'alchimie, & par laquelle on prétend réduire les métaux en une liqueur métallique, fluide, pesante, opaque & brillante comme le mercure ordinaire, ou retirer des métaux leur principe mercuriel, & l'obtenir sous une forme de mercure coulant. Mais ces métaux mercurifiés, ou leur principe mercuriel rendu sensible, sont une espèce de mercure des philosophes, lequel, quoique ayant beaucoup de ressemblance avec le mercure ordinaire, en diffère néanmoins, à ce que prétendent ceux qui se livrent à ces sortes de

travaux, en ce qu'il a une plus grande pesanteur spécifique, qu'il pénètre & dissout plus exactement tous les métaux, qu'il leur est plus adhérent, & qu'il est moins volatils.

On trouve dans les livres de beaucoup d'auteurs qui sans être précisément alchimistes, ont cependant donné plus ou moins d'attention à ces sortes d'objets, un très grand nombre de procédés pour la mercurification, ou pour retirer du mercure des métaux, mais la plupart de ces procédés sont extrêmement longs, laborieux, embarrassés, & par conséquent très sujets à manquer. Comme le détail de ces procédés serait fort long, & nous écarterait de notre objet, nous n'en ferons point mention. On trouve d'ailleurs les principales de ces opérations rassemblées & exposées très clairement dans le *Conspectus Chimiae* de *Juncker*, que peuvent consulter ceux qui veulent s'instruire sur cette matière : voici seulement quelques mercurifications des plus faciles, tirées des auteurs les plus modernes, tels que MM. *Wallerius* & *Teichmeyer*, que nous allons rapporter pour exemple.

Si l'on utilise du cinabre d'antimoine fait par le sublimé corrosif, on retirera toujours des distillations, après la revivification du mercure, plus de mercure qu'il y en avait dans le sublimé corrosif.

Si l'on prépare un sublimé corrosif avec de l'esprit de sel & le mercure coulant, & qu'on sublime plusieurs fois de la chaux ou de la limaille d'argent avec ce sublimé, une partie de l'argent se changera en mercure. [74]

La limaille de fer bien fine, exposée pendant un an à l'air, ensuite bien triturée, dans un mortier, & nettoyée pour en séparer les ordures & la poussière, remise après cela encore pendant un an à l'air, & enfin soumise à la distillation dans une cornue, fournit une matière dure qui s'attache au col du vaisseau, & avec cette matière un peu de mercure. (*Teichmeyer*).

Si l'on prend de la cendre ou chaux de cuivre, qu'on la mêle avec du sel ammoniac, qu'on expose ce mélange pensant un certain temps à l'air, & qu'on le mette en distillation avec du savon, on obtiendra du mercure.

Qu'on mêle du plomb ou de la lune cornée avec parties égales d'esprit de sel bien concentré, qu'on laisse ces matières en digestion pendant trois ou quatre semaines, qu'on sature ensuite le mélange avec de l'alcali volatil, qu'on le mette de nouveau en digestion pendant trois ou quatre autres semaines, qu'au bout de ce temps on y joigne égale quantité de flux noir & de savon de Venise, & qu'on mette le tout en distillation dans une cornue de verre, il passera du mercure dans le récipient.

Voilà des expériences aussi faciles à faire qu'elles sont importantes, il est même étonnant qu'elles n'aient point été réitérées par les chimistes modernes de manière qu'elles soient au nombre des plus célèbres & des mieux constatées : on ne voit guère d'autre raison de cette indifférence, que le peu d'espérance qu'on a eu sur la réussite. Quoiqu'il en soit, si elles se faisaient avec succès, elles établiraient d'une manière assez certaine l'existence d'un principe mercuriel dans les métaux, & confirmeraient d'autant mieux la théorie de *Beccher*, que toutes celles dont on vient de faire mention se font à l'aide de l'acide marin, acide que ce chimiste croit aussi spécifié par sa terre mercurielle. Il en résulterait qu'il ne s'agit que de rendre le principe mercuriel surabondant dans les métaux, pour en retirer un vrai mercure. Voyez METAUX.

Il y a cependant un grand nombre de procédés de mercurification qu'on peut voir dans les auteurs qui ont traité de cette matière, & encore plus commodément dans le livre de *Juncker* cités plus haut, dans lesquels on n'emploie point l'acide marin, mais plusieurs autres matières salines, ou bien la sublimation à travers les charbons, avec le concours de l'air libre, à la manière de *Geber*. Dans ce dernier cas, c'est dans les fleurs & fumées métalliques que l'on doit chercher la substance mercurielle, & il est clair que si on l'obtient, ce n'est alors que par la décomposition de la matière métallique sur laquelle on fait l'expérience.

M. *Grosse* dit, dans les Mémoires de l'Académie, avoir retiré du mercure du plomb par un procédé encore plus simple, plus facile & plus prompt que tous ceux dont on vient de parler, il ne s'agit que de saturer exactement de plomb, de bon acide nitreux. Après la saturation parfaite, dont on est sûr en employant plus de plomb qu'il n'en faut, il se précipite, dit M. *Grosse*, une poudre grise, dans laquelle on découvre du mercure. Cette expérience n'étant point longue, nous l'avons réitérée, M. *Baumé* & moi, avec toute l'attention convenable, dans le cours de chimie que nous faisons ensemble, mais nous n'avons point trouvé la poudre grise mercurielle annoncée par M. *Grosse*. Comme cet habile chimiste a toujours été reconnu [75] pour très exact & de très bonne foi, il est à croire que le plomb dont il s'est servi contenait un peu de mercure qui lui était étranger, ce qui peut arriver très facilement dans un laboratoire, sans même qu'on puisse le soupçonner. Il est très possible que la même chose soit arrivée dans plusieurs autres expériences de mercurification, & cela prouve combien il faut être circonspect & réservé dans les conséquences qu'on tire de ces sortes de travaux.

MÉTAUX & MÉTALLISATION.

Nous comprendrons ici sous le nom général de *métal*, non-seulement les métaux proprement dits, mais encore les demi-métaux, ou toutes les matières qui ont les propriétés métalliques essentielles, dont on va rendre compte : ainsi le mot *métal* & *substance métallique* seront synonymes dans le présent article.

Les substances métalliques forment une classe de corps peu nombreuse, de la plus grande importance dans la chimie, dans la médecine, dans les arts, dans presque tous les usages de la vie ces substances ont des propriétés très marquées, par lesquelles elles diffèrent totalement de tous les autres corps de la nature.

Les corps naturels dont les métaux diffèrent le moins, sont les matières terreuses ou pierreuses, à cause de leur solidité & de leur densité. Il y a néanmoins à cet égard une différence extrême entre les métaux & les pierres, les pierres les plus pesantes, mais qui n'ont rien de métallique, l'étant sans comparaison moins que les métaux les plus légers. Un pied cube de marbre pèse 252 livres, & un pareil volume d'étain, qui est le moins pesant des métaux, pèse 516 livres. Combien la différence est-elle encore plus grande, si l'on compare la pesanteur de cette pierre à celle de l'or, le plus dense des métaux ? Un pied cube de ce métal pèse 1326 livres.

L'opacité est une seconde qualité que les métaux possèdent dans un degré très éminent : celle des métaux est beaucoup supérieure à celle des corps non métalliques les plus opaques.

Cette grande opacité des métaux est une suite de leur densité, & ces deux propriétés en produisent une troisième, particulière aussi aux métaux, c'est celle de réfléchir infiniment plus de rayons de lumière, que tout autre corps : de-là vient que les métaux dont les surfaces sont polies, forment des miroirs qui représentent les images des objets d'une manière infiniment plus vive que toute autre matière, & de-là vient que les miroirs de glace ne produisent leur effet, que autant qu'ils sont étamés, c'est-à-dire, enduits d'une surface métallique propre à réfléchir tous les rayons de lumière : ainsi les miroirs de glace ne sont dans la réalité que des miroirs de métal. C'est à cette propriété réfléchissante de la lumière que les métaux doivent l'éclat qui leur est particulier, & qu'on nomme le *brillant métallique*.

Quoiqu'il y ait des différences très considérables dans la dureté & dans la fusibilité des diverses substances métalliques, on peut dire cependant qu'elles sont en général moins dures & plus fusibles que les terres pures.

Les métaux ne peuvent s'unir avec aucune matière, terreuse, pas même [76] avec leur propre terre, lorsqu'elle n'est plus dans l'état métallique de-là vient que lorsqu'ils sont fondus, ils se disposent naturellement en globes, autant que la pesanteur absolue de leur masse, & sa pression sur le vase qui les contient peuvent le leur permettre. Ainsi la surface d'une masse de métal en fonte est toujours convexe, cette masse tend toujours à prendre la forme sphérique, & elle la prend en effet d'autant plus qu'elle est plus petite. Cet effet est très sensible dans le mercure coulant, parce qu'il n'est réellement qu'un métal habituellement en fonte. Une masse de quelques livres de mercure, contenue dans une capsule évasée, s'y étend de manière que sa surface supérieure est presque plane, & que la convexité n'est bien sensible que sur les bords, au contraire, si l'on met dans la même capsule des masses de mercure fort petites, comme d'un grain, & encore moindres, elles s'arrondissent tellement, qu'elles deviennent des globes parfaits. Cet effet est occasionné, d'une part par le défaut d'aptitude qu'ont les métaux s'unir aux matières qui les contiennent en fonte, qualité qui laisse aux parties intégrantes de ces métaux toute l'affinité qu'elles ont entre elles, de l'autre part cet effet vient de cette même affinité ou tendance à s'unir, qui les force à se disposer les uns auprès des autres de manière qu'elles obéissent le plus à cette tendance, qu'elles forment par conséquent le corps de la plus grande solidité sous la moindre surface : or on sait que ce solide est la sphère.

Cette propriété n'est point particulière aux métaux fondus, elle appartient en général à tous les fluides contigus à d'autres corps, soit solides, soit fluides, avec lesquels ils n'ont point de disposition à s'unir. Ainsi, par exemple, des masses d'eau sur des corps gras, ou des masses d'huiles sur des corps mouillés d'eau, prennent toujours une forme d'autant plus sphérique, qu'elles sont plus petites, une goutte d'huile même assez grosse, plongée dans une liqueur aqueuse, de manière qu'elle en soit environnée de tous côtés, devient une sphère parfaite.

Tous les métaux sont en général dissolubles par tous les acides, mais souvent par des manipulations ou avec des circonstances particulières, qu'il faut voir aux articles particuliers de chaque métal : ils forment avec les acides des *sels neutres à base métallique*. Ces sels, par défaut d'union assez intime de l'acide avec le métal, & à cause de la grande pesanteur de ce dernier, ont plus ou moins de causticité. L'affinité des métaux avec les acides, est moindre que celle des terres absorbantes & des sels alcalis avec ces mêmes acides : ainsi tout métal peut être séparé d'un acide quelconque par les alcalis terreux ou salins.

Les sels alcalis ont aussi de l'action sur toutes les substances métalliques, & peuvent les tenir en dissolution, lorsqu'on emploie les procédés convenables.

Les métaux, peuvent s'unir aussi en général avec le soufre & avec le foie soufre : ils forment avec le soufre des composés qui ressemblent beaucoup à la substance propre des mines, lesquelles ne sont la plupart que des combinaisons de métal & de soufre faites par la nature, ils ont aussi en général moins d'affinité avec le soufre qu'avec les acides purs : de-là vient [77] qu'on peut en séparer le soufre par les acides. Il y a sur cette affinité des métaux avec le soufre & le foie de soufre, ainsi que sur leur séparation d'avec le soufre par les acides, quelques exceptions qu'il faut voir aux articles particuliers des métaux, mais ces exceptions vraisemblablement n'ont lieu que parce qu'on n'a pas encore trouvé le moyen de surmonter quelques obstacles qui se présentent pour certains métaux dans les procédés ordinaires.

Les métaux peuvent s'unir aussi tous en général les uns avec les autres, & former différents alliages qui présentent des phénomènes remarquables, mais il y a à cet égard quelques exceptions. Voyez ALLIAGE & AMALGAME.

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

Enfin les substances huileuses paraissent avoir de l'action sur tous les métaux, il y en a même quelques-uns que les huiles dissolvent facilement en assez grande quantité : & peut-être parviendrait-on à les dissoudre tous en entier dans les huiles, si l'on tentait les moyens que la chimie indique pour faire ces sortes de dissolutions.

Les propriétés dont on vient de faire mention, conviennent en général à toutes les substances métalliques : mais, outre les propriétés particulières qui distinguent chaque métal de tous les autres, il y en a d'autres qui sont communes à un certain nombre d'entre eux, ce qui donne lieu de les diviser en plusieurs classes.

Celles d'entre les matières, métalliques qui lorsqu'elles sont frappées avec le marteau, ou fortement pressées, s'étendent, s'allongent & s'aplatissent au lieu de se briser, (propriété qui s'appelle *ductilité* ou *malléabilité*) & qui outre cela, restent fixes au feu le plus long & le plus violent, sans éprouver aucune diminution de poids, ni aucune autre altération sensible, se nomment *métaux parfaits*. Ces métaux parfaits, sont au nombre de trois, savoir, l'*or*, l'*argent*, & le *platine*.

Les matières métalliques qui sont ductiles, & fixes au feu jusqu'à un certain point, mais qui se détruisent par son action

avec le concours de l'air, c'est-à-dire, qui se changent en une terre privée de toutes les propriétés caractéristiques des métaux, s'appellent *métaux imparfaits* on en connaît quatre de cette espèce, qui sont le *cuivre*, le *fer*, l'*étain*, & le *plomb*.

Celles des substances métalliques qui de même que les métaux imparfaits, perdent leurs propriétés métalliques par l'action du feu, mais qui de plus manquent absolument de ductilité & de fixité, sont distinguées des autres par le nom de *demi-métaux*. Il y en a cinq dans cette classe, qui sont le *régule d'antimoine*, le *bismuth*, le *zinc*, le *régule de cobalt*, & le *régule d'arsenic*.

Enfin le mercure, qui a bien toutes les propriétés générales des métaux, fait à lui seul une classe à part, parce qu'il tient des métaux parfaits par sa pureté & sa pesanteur, & des demi-métaux par sa volatilité : sa fusibilité surpasse d'ailleurs tellement celle de toutes les autres matières métalliques, que cette seule qualité suffirait en quelque sorte pour le faire mettre dans [78] une classe à part. Cela fait en tout treize substances métalliques, parmi lesquelles il y en a deux qui n'ont été nullement connues des anciens, savoir, le *platine*, & le *régule de cobalt*. Il est bien étonnant que ces deux corps métalliques, & le platine surtout, qui est un métal parfait, aient été absolument inconnus aux hommes depuis le commencement du monde, & n'aient été découverts que dans ces derniers temps. Cela peut faire espérer que si l'on continue à cultiver avec soin & discernement l'histoire naturelle & la chimie, comme on le fait depuis le renouvellement des sciences, on pourra faire encore quelques découvertes essentielles en ce genre. M. *Cronstedt* a donné dans les Mémoires de l'Académie de Suède, la description d'une matière métallique qui suivant ce qu'il en dit, paraîtrait un nouveau demi-métal bien distingué de tous les autres, il lui a donné le nom de NICKEL : ce serait dans ce cas une quatorzième matière métallique, & la troisième nouvellement découverte.

Comme les chimistes ne peuvent bien connaître les corps composés, qu'autant qu'ils sont en état de séparer les principes de ces corps, & même de réunir ces principes pour reproduire les composés absolument tels qu'ils étaient d'abord, & que jusqu'à présent ils n'ont pu rien faire de semblable par aucune opération bien constatée sur les métaux parfaits, il s'ensuit que toutes les substances métalliques avaient la même inaltérabilité, on serait encore bien éloigné d'avoir des notions certaines sur la nature des métaux en général. Mais si l'on excepte l'or, l'argent & le platine, toutes les autres matières métalliques sont susceptibles de décomposition & de recomposition, du moins jusqu'à un certain point, & les expériences de ce genre qu'ont faites les chimistes, &

surtout les modernes, nous ont beaucoup éclairés sur cet objet important.

Remarquons d'abord que, quand même on n'aurait point encore pu parvenir à décomposer aucune substance métallique, on aurait pu néanmoins, en réfléchissant sur les propriétés essentielles des métaux, entrevoir assez bien la nature de leurs principes. La solidité, la consistance, & surtout la pesanteur qu'ils possèdent dans un degré si supérieur à tous les autres corps, n'auraient point permis de douter que l'élément terreux (dont ce sont-là les propriétés caractéristiques) n'entre en grande quantité dans leur composition, & même n'en fasse la base. La facilité qu'ils ont à se combiner avec presque toutes les matières inflammables, & avec toutes celles qui ont beaucoup d'affinité avec le phlogistique, tels que sont les acides, jointe à leur malléabilité avec les matières maigres purement terreuses, ou purement aqueuses, qui n'ont aucune disposition à s'unir avec le phlogistique, aurait fourni de plus des motifs très forts de croire que le principe inflammable entre, & même en très grande quantité, dans la composition des métaux.

Il faut cependant convenir que ces considérations n'auraient fourni sur l'existence du principe inflammable dans les métaux, qu'une simple probabilité bien éloignée de la démonstration parfaite qu'on a présentement sur cet objet. Mais la combustibilité de tous les métaux susceptibles d'être décomposés par ce moyen, & ensuite reproduits avec toutes leurs propriétés [79] par la réunion du principe inflammable, fournit la démonstration la plus nette, & une des plus satisfaisantes qu'on ait sans contredit dans toute la chimie. Voici en peu de mots ce qu'on sait sur cela, & les conséquences qui en résultent nécessairement.

Les métaux destructibles présentent exactement les mêmes phénomènes que tous les autres corps qui contiennent le principe inflammable dans l'état de combustibilité. Si on les expose à l'action du feu, de manière qu'ils ne puissent avoir de communication libre avec l'air extérieur, c'est-à-dire, dans des vaisseaux bien clos, ils rougissent, ils se fondent, ils se subliment, suivant leur nature, mais ils ne reçoivent de l'action du feu, tant qu'elle ne leur est appliquée que de cette manière, aucune altération dans leur composition, & on les retrouve après cela absolument tels qu'ils étaient auparavant, ce en quoi ils ressemblent parfaitement à tous les corps qui ne contiennent d'autres matières inflammables, que le phlogistique pur.

Lorsqu'au contraire on expose les métaux imparfaits à l'action du feu avec le concours de l'air libre, comme, par exemple, sous une moufle dans un fourneau qui chauffe bien fort, alors ils

brûlent tous d'une manière plus ou moins sensible, suivant que leur principe inflammable est plus ou moins abondant, ou plus ou moins combiné. Quelques-uns, tels que le fer surtout le zinc, brûlent avec une flamme des plus vives & des plus brillantes, mais cette flamme est de même nature que celle du charbon, du soufre des corps, en un mot, dont le principe combustible n'est que le phlogistique pur, & n'est point dans l'état huileux, c'est-à-dire qu'elle ne fournit aucune suie capable de noircir.

De même tous les métaux imparfaits traités avec le nitre, font détonner ce sel, quand toutes les circonstances qu'exige sa *détonation* sont réunies leur phlogistique se consume, dans cette occasion beaucoup plus promptement & plus complètement que dans la calcination ou combustion ordinaire, leur flamme est aussi beaucoup plus brillante, plus vive & plus sensible, il y en a même, comme le fer & le zinc, qu'on emploie dans les artifices, à cause de l'effet singulier & de la beauté de l'éclat qu'ils produisent.

Le nitre, de son côté, est alcalisé dans ces détonations métalliques, exactement de la même manière que dans sa détonation par les charbons.

Enfin, les métaux imparfaits traités avec les acides qui ont de l'affinité avec le phlogistique, c'est-à-dire, avec les acides vitriolique, nitreux & marin, sont privés aussi par ces acides d'une partie plus ou moins considérable de leur principe inflammable : ils donnent un caractère sulfureux à l'acide vitriolique, peuvent même former du soufre avec lui. Tous les acides, excepté le nitreux, produisent du *gaz inflammable*, en les dissolvant, & l'acide nitreux produit le *gaz nitreux*.

Quand il n'y aurait point d'autres preuves de l'existence d'un principe inflammable dans les substances métalliques, que les expériences dont on vient de faire mention, celles-ci suffiraient pour l'établir d'une manière incontestable mais on va voir, en continuant d'examiner ce qui se passe dans la décomposition des métaux, qu'elles ne sont point les seules. [80]

Si la matière inflammable, qui se manifeste d'une manière si sensible dans ces combustions de métaux, est réellement une de leurs parties constituantes, il s'ensuit que ces métaux doivent être altérés dans leurs propriétés essentielles, à proportion de la quantité qui leur est enlevée de ce principe : c'est aussi ce que l'expérience démontre évidemment, car ce qui reste des matières métalliques après ces calcinations s'éloigne du caractère métallique, pour se rapprocher de la nature d'une simple terre, on voit diminuer, ou même disparaître entièrement le brillant, la ductilité, l'opacité la pesanteur, la fusibilité, la volatilité, en un mot toutes les propriétés par lesquelles les substances métalliques

différent des simples terres, à mesure qu'on leur enlève ainsi leur principe inflammable, en sorte que lorsque leur calcination a été portée aussi loin qu'il est possible, elles ne ressemblent qu'à des terres simples, qui paraissent n'avoir plus rien de commun avec les métaux : ces terres ne peuvent plus s'allier avec les acides ni avec les métaux, & sont susceptibles au contraire de s'unir avec les matières purement terreuses : on les appelle alors *chaux* ou *terres métalliques*.

Il faut observer au sujet de cette décomposition des métaux,

1° Que, lorsqu'on n'enlève à une substance métallique qu'une petite quantité de son principe inflammable, il ne se forme qu'une quantité de chaux proportionnée à la quantité de phlogistique enlevé, le reste demeurant exactement dans l'état métallique : il arrive de-là, que comme la portion du métal calciné ne peut plus rester unie avec le métal non détruit, elle s'en sépare d'elle-même en écailles, qui se détachent de la surface quand le métal a été calciné sans fusion, comme cela est ordinaire au fer au cuivre, ou qui viennent nager à la surface du métal, à cause que cette chaux est devenue, spécifiquement plus légère, lorsque le métal est en fonte pendant sa calcination, comme cela a lieu à l'égard des métaux très fusibles, tels que l'*étain*, le *plomb*, la plupart des demi-métaux, & le *mercure*.

2° Les métaux imparfaits ne sont point susceptibles de se calciner tous aussi facilement & aussi complètement. En général, il est facile, de leur enlever à tous, assez de leur phlogistique pour les priver d'une manière sensible de leurs propriétés métalliques, mais il est toujours plus difficile de les priver des dernières portions de ce même phlogistique. Quelques-uns, comme le cuivre, résistent plus que les autres à la première calcination, d'autres, comme le plomb & le bismuth, peuvent d'abord être calcinés avec la plus grande facilité, mais seulement jusqu'à un certain point retiennent toujours opiniâtrement les dernières portions de leur principe inflammable, d'autres enfin, comme l'*étain* & le *régule d'antimoine*, non-seulement peuvent se calciner facilement & promptement, mais encore beaucoup plus radicalement : tous les autres participent plus ou moins de ces propriétés, relativement à leur calcination. En général, il paraît que si on excepte les travaux alchimiques, sur lesquels on ne peut point compter, on n'a pas encore fait tous les efforts convenables pour parvenir à la calcination parfaite des différentes substances métalliques, ce qui est [81] cependant absolument nécessaire pour parvenir à bien connaître la nature de leurs terres, comme on le verra ci-après.

Lorsque les terres métalliques n'ont perdu que peu de leur phlogistique, & qu'on les pousse au feu, elles se fondent, & se réduisent en des masses compactes, encore pesantes & opaques,

quoique beaucoup moins que leurs métaux, & toujours fragiles & absolument privées de ductilité. Si la calcination a été poussée plus loin, les terres métalliques se fondent encore, mais plus difficilement, & elles se mettent en masses fragiles & transparentes, auxquelles il ne manque aucune des propriétés du verre, aussi les nomme-t-on en cet état *verres métalliques*. Ces verres ne participent plus d'aucune propriété de leurs métaux, si ce n'est qu'ils ont encore une pesanteur spécifique sensiblement plus grande que celle de toute autre espèce de verre, qu'ils sont encore susceptibles d'être attaqués par les acides, & que ceux des demi-métaux ont un peu moins de fixité que les verres non métalliques. Enfin, lorsque la calcination des métaux a été portée au dernier degré, leurs terres sont absolument fixes, infusibles au feu de nos fourneaux, & n'ont plus la dissolubilité dans les acides, qui caractérise les métaux, ce qui est très sensible dans les chaux blanches d'étain & de régule d'antimoine.

Tels sont les principaux changements que la soustraction du phlogistique occasionne aux métaux : elle les réduit à n'être que des substances dans lesquelles on n'aperçoit que les propriétés de la terre, preuve certaine que le principe inflammable est une de leurs parties constituantes essentielles. Mais ce ne sont point là encore toutes les preuves que nous avons de cette vérité si importante en chimie : la réduction des chaux métalliques en métaux, par l'addition du seul phlogistique, fait le complément de ces preuves, & le tout forme une démonstration des plus claires & des plus satisfaisantes qu'on ait dans toutes les sciences : voici en quoi consiste cette réduction.

Si l'on mêle bien la terre d'un métal avec une matière inflammable quelconque, qui soit ou qui puisse se mettre dans l'état charbonneux, & qu'on ajoute quelque sel capable de faciliter la fusion, mais qui ne puisse, soit par sa qualité, soit par sa quantité, s'emparer du principe inflammable, qu'on enferme bien le tout dans un creuset, & qu'on pousse à la fonte en donnant le feu par degrés, il se fait une effervescence dont on entend le sifflement dans le creuset, elle est occasionnée par le dégagement de l'air qui avait pris la place du phlogistique pendant la combustion, & qui dure un certain temps, pendant lequel il ne faut point augmenter le feu, après quoi le tout ayant été bien fondu & refroidi, on casse le creuset on trouve le métal dont on a ainsi traité la terre, rassemblé au fond en un culot, & pourvu exactement de toutes les propriétés qu'il avait avant sa *calcination* & sa *réduction*.

On ne peut douter que cette merveilleuse transformation d'une substance terreuse en un métal, ne soit due uniquement au transport du phlogistique de la matière inflammable sur la terre métallique, car, 1° de quelque manière & avec quelque substance

qu'on traite les terres métalliques, jamais [82] on ne les réduira en métaux sans le concours d'une substance qui contienne le principe inflammable, 2° la nature de la substance qui doit fournir le phlogistique dans cette opération est absolument indifférente, pourvu qu'elle ait une fixité convenable, parce que ce principe est le même dans tous les corps qui le contiennent, 3° enfin, si après l'opération on examine la substance qui a fourni le phlogistique, on trouvera qu'elle a autant perdu de ce principe, qu'elle en a fourni à la substance métallique.

Les faits qu'on vient de rapporter sur la décomposition & la recomposition des métaux, prouvent d'une manière incontestable, qu'ils sont tous composés de terre & de phlogistique. Mais c'est une grande question de savoir si ces deux principes suffisent seuls pour constituer les substances métalliques. Il n'y aurait aucun doute sur cela, si l'on pouvait produire des métaux en combinant le principe inflammable avec des matières bien reconnues pour de simples terres : or c'est à quoi on n'a pas pu parvenir jusqu'à présent, car si l'on essaie de traiter une terre quelconque, qui n'a fait partie d'aucun métal, avec des matières inflammables, comme on traite les terres métalliques pour les réduire en métaux, on verra que ces terres simples ne se prêtent point à la combinaison avec le principe inflammable, de manière qu'il en résulte un métal : on verra même que les propres terres des métaux se refusent aussi à cette combinaison, & ne peuvent plus se réduire en métal, lorsque leur calcination, portée trop loin, les a rapprochées infiniment de la nature des terres simples.

Ces considérations, jointes à ce qu'on a peine à concevoir que l'union des deux seuls & mêmes principes puisse produire un aussi grand nombre de composés aussi différents que le sont entre elles les différentes matières métalliques, sont bien propres à faire croire qu'il y a quelque autre principe qui entre encore avec ces deux là dans la composition de tout métal.

Beaucoup de grands chimistes, à la tête desquels sont *Beccher* & *Stahl*, en paraissent convaincus, & fondés singulièrement sur les expériences de la *mercurifation* des métaux, ils croient que ce troisième principe existe abondamment dans le mercure, qu'il est de nature mercurielle, qu'il existe aussi dans l'acide marin, auquel il donne son caractère spécifique, qu'il ne s'agit que d'extraire ce principe du mercure, de l'acide marin, ou de quelques autres corps qui peuvent aussi le contenir en abondance, & de le combiner avec les terres simples, pour leur donner le caractère de terres métalliques, pour les rendre propres à s'unir au principe inflammable, & par conséquent, capables de se métalliser complètement.

Ces mêmes chimistes admettent aussi, & ceci est assez vraisemblable, une différente proportion des principes métalliques dans les différents métaux, & croient que celui-ci en particulier, qu'ils ont nommé *terre mercurielle*, existe en plus grande quantité ou d'une manière plus sensible dans certains métaux que dans d'autres. Les métaux les plus mercuriels, suivant eux sont le mercure, l'argent, le plomb & l'arsenic. La plupart même des chimistes distinguent des autres métaux, l'argent, le plomb & le mercure, à cause des phénomènes qu'ils présentent avec l'acide marin, & les nomment *métaux blancs*, *métaux lunaires*, ou *métaux mercuriels*. [83]

Toutes ces considérations réunies, & plusieurs autres encore, dans le détail desquelles il serait trop long d'entrer, donnent un certain degré de vraisemblance à l'existence du principe mercuriel dans les substances métalliques. Il faut convenir néanmoins qu'il ne résulte de tout cela que de simples probabilités, & qu'il s'en faut beaucoup, ainsi que *Stahl* le dit lui-même, que la présence de la terre mercurielle dans les métaux, y soit aussi bien démontrée que celle du principe inflammable : nous ajouterons de plus, qu'il y a des motifs assez forts de douter de l'existence de ce troisième principe métallique.

Comme l'acide marin, le mercure, l'arsenic, & même les autres substances dans lesquelles on croit que la terre mercurielle est très abondante, sont très volatiles, & que d'ailleurs aucune des propriétés attribuées à ce principe n'indique qu'il soit fixe, il paraît certain que s'il existe, il est lui-même très volatil. Les chimistes qui l'admettent le regardent comme tel, puisqu'une des méthodes les plus accréditées pour la mercurification des métaux, consiste à les traiter par la sublimation à travers les charbons, à la manière de *Geber*, & que c'est principalement dans les suies des métaux qu'on cherche leur principe mercuriel.

Si donc la terre mercurielle est un principe volatil, il paraît impossible que, lorsqu'on décompose les métaux par la combustion, ou par la détonation avec le nitre, il ne se dissipe une partie considérable de ce principe mercuriel volatil, il s'ensuivrait de-là, que l'on ne pourrait plus remétalliser les chaux des métaux sans leur recombinaison non-seulement le phlogistique, mais encore la terre mercurielle qu'elles avaient perdue or, l'expérience prouve que l'addition du phlogistique seul suffit pour remétalliser parfaitement toutes ces terres, & qu'il n'est nullement nécessaire de leur restituer aucun principe mercuriel. On ne peut point répondre à cela, que toutes les substances qui contiennent du phlogistique, contiennent aussi une quantité de terre mercurielle suffisante pour réduire les chaux métalliques, car si cela était, il s'ensuivrait qu'en traitant avec des matières inflammables les terres qui n'ont fait partie d'aucun métal, on pourrait produire des

métaux, puisqu'il ne manquerait, dans cette combinaison, aucun principe des métaux : or on a déjà remarqué que cela ne se peut point.

Il est vrai que lorsqu'on réduit les chaux métalliques, il y a toujours un déchet, & qu'on ne reproduit jamais la même quantité de métal qui avait d'abord été calcinée, il est vrai aussi, que ce déchet est d'autant plus considérable, que la calcination du métal a été plus complète, on pourrait par conséquent attribuer cette perte à celle du principe mercuriel, qui a été faite pendant la décomposition du métal, & qu'on ne lui rend point dans la réduction ordinaire par le seul phlogistique.

Mais ne peut-on pas croire avec tout autant de vraisemblance, que si l'on ne peut point métalliser les terres ordinaires, ou même les terres métalliques trop dépouillées de leur principe inflammable, cela vient uniquement de la difficulté de commencer cette union, à laquelle les terres simples ne se prêtent point dans nos opérations, à cause de l'extrême différence [84] qu'il y a entre la nature de la terre & celle de la matière du feu mais que quand, cette union est une fois commencée par la nature, alors la terre se trouve infiniment plus disposée à se combiner intimement avec toute la quantité de phlogistique nécessaire pour la constituer métal, qu'ainsi une terre quelconque, absolument exempte de tout principe inflammable étroitement combiné, est par rapport à nous, une terre non métallique, soit qu'elle se trouve naturellement dans cet état, comme le sont presque toutes les substances que nous nommons simplement *terres* soit qu'après avoir fait partie d'une matière métallique, l'art l'ait réduite dans ce même état par une calcination ou exustion portée très loin : d'où il s'ensuivrait que la terre mercurielle n'est autre chose que le phlogistique même, ou plutôt qu'elle n'est point une substance particulière, puisqu'elle ne consiste que dans un commencement d'union du phlogistique avec une terre, ou dans la disposition prochaine qu'a une terre à se combiner intimement avec le principe inflammable. C'est-là une des idées du célèbre *Henckel*, qu'on ne soupçonnera certainement point d'indifférence ni d'incrédulité sur la possibilité de la production artificielle des métaux.

Si ce sentiment était bien fondé & prouvé, il s'ensuivrait que la production artificielle des métaux est en effet non-seulement possible, mais même beaucoup moins difficile qu'on ne l'a cru jusqu'à présent, car enfin, au lieu de trois principes, qu'on croit nécessaire d'unir ensemble pour former un métal, il ne s'agirait plus que d'en combiner deux, on n'aurait plus à s'embarrasser de ce principe mercuriel, le plus difficile de tous à manier, qu'on ne fait au juste où prendre, dont on n'a que des

idées très confuses, en comparaison de ce qu'on connaît des propriétés des principes terreux & inflammable.

Mais, malgré ces considérations, il faut bien se garder de croire que la production artificielle des métaux ne fait pas un des plus difficiles problèmes de la chimie. Les réflexions qu'on va ajouter sur cet objet démontreront aisément à tout homme sensé, qu'il faut être extrêmement versé dans cette science pour entreprendre, avec quelque apparence de raison, de produire seulement le demi-métal le plus grossier, elles prouveront combien est grande la folie de ceux qui travaillent à faire de l'or & de l'argent, sans avoir aucune connaissance même de la chimie élémentaire qu'ils méprisent qu'ils nomment *chimie vulgaire*, & dont ils ne daignent seulement pas s'instruire, quoiqu'il soit reconnu de tout le monde, que ces connaissances élémentaires sont dans la chimie, comme dans toutes les autres sciences, les plus essentielles, les plus fondamentales, & des degrés nécessaires pour atteindre à des objets plus élevés. Par une fatalité singulière, les gens les plus ignorants sont toujours les plus présomptueux. Ceux qui sont témoins de ce qui se passe dans les assemblées particulières de l'Académie des Sciences, voient que cette illustre compagnie est continuellement obsédée par de prétendus géomètres, qui croient de la meilleure foi du monde avoir prouvé la quadrature du cercle, les mouvements perpétuel, &c. & qui sont en même temps si ignorants des premiers éléments du calcul & de la géométrie, qu'on ne peut pas même leur démontrer la fausseté [85] de leurs solutions. Heureusement ceux qui croient avoir trouvé les moyens de faire de l'or ne sont pas si communicatifs, & gardent leur secrets, dans l'espérance d'une grande fortune, sans quoi l'Académie serait pour le moins aussi importunée par les adeptes de pierre philosophale qu'elle l'est tous les jours par les quadratureurs.

Pour revenir à ce qui concerne la production artificielle des métaux, il faut observer que quand même on serait certain qu'elle ne dépend que de la combinaison intime du principe inflammable avec une matière simplement terreuse, ce serait travailler au hasard, & sans espérance raisonnable de réussir, que d'essayer de faire cette combinaison, sans avoir beaucoup plus de connaissances que nous n'en avons sur la vraie nature du principe terreux qui entre dans la composition des métaux, car il faut convenir que la chimie est fort peu avancée sur cet article.

Les substances métalliques, quoique se ressemblant toutes entre elles par les propriétés générales dont on a fait mention au commencement de cet article, diffèrent les unes des autres d'une manière extrêmement marquée, par les propriétés qui sont particulières à chacune d'elles. Ces différences viennent-elles de la différente proportion & de la connexion plus ou moins intime

du principe inflammable avec le principe, terreux, en supposant que ce dernier soit essentiellement le même dans tous les métaux ? Doit-on les attribuer à la différence des terres, qui dans ce cas-là seraient propres & particulières à chaque métal ? Ou bien enfin les métaux différent-ils les uns des autres, & par la nature de leurs terres, & par la proportion & connexion de leurs principes ? Toutes ces choses sont absolument inconnues, & il est cependant facile de sentir que ce n'est qu'après les avoir déterminées, qu'on commencera à entrevoir la route qu'il faut tenir pour parvenir à faire les combinaisons dont il s'agit.

Le point le plus essentiel est donc de parvenir à bien connaître la vraie nature des terres qui sont dans les métaux, & le seul moyen qu'on ait pour cela, c'est de les réduire à leur plus grande simplicité par une calcination radicale. Mais cet objet seul ne peut-être rempli qu'avec un travail très long & rempli de difficultés. On a vu plus haut, que tous les métaux ne se calcinent pas à beaucoup près avec la même facilité, que les métaux parfaits n'ont pu jusqu'à présent être vraiment, calcinés, ou du moins qu'infiniment peu, par aucun procédé certain, & qu'en général les dernières portions du principe inflammable des métaux calcinables sont très difficiles à enlever.

Il y en a cependant, comme l'étain & le régule d'antimoine, qu'on peut calciner assez facilement jusqu'au point de les rendre presque irréductibles. En portant cette calcination encore plus loin, par les moyens qu'indique la chimie, on pourrait peut-être avoir leurs terres assez pures pour qu'on en pût examiner, & reconnaître toutes les propriétés essentielles, ce qui donnerait la facilité de les comparer entre elles, & cette comparaison déciderait si elles sont de nature essentiellement différente, ou si elles ne sont qu'une seule & même espèce de terre.

Si, cela se trouvait ainsi, il serait ensuite question de comparer cette [86] terre provenant des métaux, avec celles qui n'ont fait partie d'aucun métal, que la nature nous offre avec abondance. Si elle se trouvait entièrement semblable à quelqu'une de ces terres non métalliques, on serait dès-lors assuré que les terres, des métaux ne sont point d'une nature particulière, & que les terres ordinaires non métalliques, sont susceptibles de métallisation.

Plus le nombre des métaux sur lesquels on pourrait faire ces opérations serait grand, plus les conséquences qui en résulteraient seraient générales & certaines, en sorte, par exemple, que si cela pouvait se faire sur tous les métaux calcinables, & que le résultat fût toujours que leurs terres, exactement déphlogistiquées, ne diffèrent plus les unes des autres, & sont analogues à une terre connue, on jugerait par

analogie, & l'on serait presque certain que les terres des métaux parfaits sont aussi de cette même espèce.

Ceux qui connaissent l'étendue & les difficultés des travaux de la chimie, jugeront aisément que celui-ci serait assurément un des plus considérables. Cependant, après avoir déterminé ce point essentiel on n'aurait fait encore que la moitié de l'ouvrage : car ce ne serait point assez de bien connaître la nature de la terre des métaux, & de savoir où la trouver, il s'agirait après cela de trouver le moyen de combiner le principe inflammable avec cette terre en quantité suffisante, & d'une manière assez intime pour qu'il en résultât un métal. (On parle toujours ici dans la supposition que les métaux n'ont d'autres principes que la terre & le phlogistique.) Je dis qu'il faudrait trouver le moyen de faire la combinaison de ces principes, car on sait que les procédés ordinaires, ceux, par exemple, qu'on emploie pour les réductions métalliques, sont insuffisants dans le cas présent : or c'est-là une seconde difficulté, peut-être plus grande que la première.

En réfléchissant néanmoins sur les règles fondamentales de l'union des corps, on découvrira aussi une route qui peut conduire à faire la combinaison dont il s'agit. En effet, s'il est vrai, comme tout paraît le démontrer, qu'il n'y ait point de substances dans la nature qui ne puissent s'unir ensemble & que lorsqu'on en rencontre qui se refusent à cette union, cela ne vient que de la trop forte union de leurs parties intégrantes, il est visible que la terre étant, de toutes les substances connues, celle dont l'agrégation est la plus forte, les difficultés qu'on rencontre lorsqu'on veut la combiner intimement avec le principe inflammable, ne peuvent venir que de la trop grande adhérence de ses parties intégrantes. Il suit de-là, que le seul moyen de la disposer à cette union, c'est d'isoler & d'écarter suffisamment les unes des autres ses parties primitives intégrantes, en un mot, de rompre son agrégation le plus qu'il est possible.

On désunit-à la vérité assez bien les parties intégrantes de la terre, lorsqu'on la met en fusion au grand feu aussi s'il était possible de faire entrer une terre simple en fusion parfaite, mêlée d'abord avec une suffisante quantité de matière inflammable, & dans un vaisseau exactement clos, (circonstance absolument nécessaire pour empêcher la combustion du principe [87] inflammable,) il est probable que le phlogistique s'unirait intimement avec cette terre, & qu'il en résulterait une matière métallique, mais ce moyen paraît impraticable, parce que les terres simples sont trop réfractaires pour pouvoir être fondues sans addition, par le feu le plus fort qu'on puisse faire dans les fourneaux.

On peut à la vérité faciliter tant qu'on veut la fusion des terres, par l'addition des matières salines fondantes, mais ce moyen, qui réussit très bien pour la réduction des terres métalliques, lorsqu'elles n'ont point été trop déphlogistiquées, & qu'elles conservent par cette raison une disposition prochaine à la métallisation, devient insuffisant pour réduire ces mêmes terres lorsqu'elles ont été trop calcinées, & à plus forte raison le doit-il être à l'égard des terres simples qui n'ont point encore été dans l'état métallique.

La raison de cela, c'est que pour procurer l'union d'un corps avec un autre, il ne suffit pas que l'agrégation de ce corps soit rompue, il faut de plus, que lorsque cette désunion d'agrégation est occasionnée ou facilitée, comme dans l'occasion présente, par l'interposition des parties de quelque substance, cette substance interposée n'ait pas elle-même une trop grande affinité avec le corps qu'on veut unir à celui dont on a rompu l'agrégation, comme il est aisé de le sentir.

Or, il est certain que toutes les matières salines qu'on peut employer pour faciliter la fusion des terres, ont elles-mêmes une très grande affinité avec le principe inflammable, & que plus cette affinité est grande, plus elle doit affaiblir la tendance qu'a le principe inflammable à se combiner avec les parties de la terre.

Il y a donc ici une compensation : car si d'un côté les sels, en facilitant la fusion de la terre, la mettent dans un état plus favorable pour se combiner avec le phlogistique, d'un autre côté, l'affinité qu'ont ces mêmes sels avec le phlogistique, diminue dans la même proportion la disposition qu'a le phlogistique à se combiner avec la terre. Il n'est donc pas étonnant que cette combinaison ne se fasse point.

Il n'en est pas de même lorsque la terre qu'on veut métalliser par l'addition du principe inflammable, est déjà intimement unie elle-même avec une certaine quantité de ce principe, comme cela a lieu dans les chaux métalliques qui ne sont point radicalement déphlogistiquées, car ce phlogistique étroitement uni à la terre, non-seulement diminue beaucoup la force de son agrégation, mais encore il doit nécessairement faciliter infiniment l'addition d'une nouvelle quantité de phlogistique, à cause de la grande disposition que les corps de même nature ont toujours à se joindre les uns aux autres.

Il suit de tout cela, qu'il y a peu de réussite à espérer des tentatives de ce genre, faites par la fusion & au grand feu. Mais il s'en faut bien que se soient là les seules ressources que la chimie nous offre : il est bien certain que ce n'est point par des fusions violentes, que la nature forme tous les jours des combinaisons

métalliques : l'eau tenue dans son état de fluidité par le peu de chaleur qu'il lui faut pour cela, est elle-même en état de tenir [88] suspendues & isolées les unes des autres les parties intégrantes des corps dont l'agrégation est rompue, & celles de la terre aussi bien que celles de tout autre substance, ainsi que le démontrent avec évidence les dépôts, les stalactites, les cristallisations, les pierres de toute espèce, qui se forment de tous les côtés par le moyen de l'eau : elle n'a d'ailleurs que très peu d'affinité avec le principe inflammable, elle a par conséquent toutes les conditions requises pour présenter la terre & le phlogistique l'un à l'autre, de manière qu'ils puissent très bien se combiner : enfin l'expérience prouve que les métaux peuvent se décomposer, & que leurs chaux peuvent se remétalliser aussi bien par la voie humide que par la voie sèche.

L'eau parait donc un intermède propre à former les premiers rudiments de la métallisation elle est même celui que la nature emploie pour produire les métaux, les minéraux, & tous les corps composés qu'elle nous offre. Suivant l'opinion d'un des plus grands naturalistes & physiciens de nos jours, la nature fait avec l'eau toutes les combinaisons que nous ne faisons dans nos laboratoires qu'avec le feu, & une infinité d'autres auxquelles nous ne pouvons réussir : c'est son principal & presque son unique instrument. Il semble donc que c'est par le moyen de l'eau, c'est-à-dire, par la voie humide, qu'il convient de tenter les combinaisons dont il s'agit.

Mais, dira-t-on, la nature emploie un temps d'une durée presque infinie pour former la plupart de ses productions, & surtout les combinaisons métalliques. Serait-il possible d'abrégier ce temps par le secours de la chimie ? Cette science fournit-elle des moyens d'imprégner l'eau des molécules primitives intégrantes de la terre, & d'une quantité suffisante du principe inflammable ? Il a lieu de le présumer. Cependant, pour pouvoir affirmer quelque chose à ce sujet, il faudrait avoir travaillé dans ces vues, & suivi cet objet, & j'avoue n'avoir rien fait de pareil.

Je n'entrerai point dans un long détail sur cette matière, pour ne point prolonger davantage cette discussion, peut-être déjà trop longue & trop conjecturale pour un ouvrage de la nature de celui-ci. J'ai cru devoir y donner quelque étendue, non-seulement parce que l'objet est véritablement intéressant par lui-même, mais encore parce qu'un très grand nombre de personnes, celles surtout qui ne connaissent pas toute l'étendue de la chimie, regardent la métallisation comme son unique objet : ç'a été en effet presque le seul but des chimistes, depuis un temps immémorial jusqu'au renouvellement des sciences, c'est-à-dire, jusqu'à ces derniers temps.

Tous les chimistes anciens ne s'occupaient que des métaux : toutes leurs vues, toutes leurs recherches étaient tellement dirigées de ce côté-là, qu'ils négligeaient entièrement ce qui leur paraissait étranger, à cet objet : en sorte que le nom de chimiste ne présentait que l'idée d'un homme qui travaillait à faire des métaux. Les obstacles insurmontables qu'ils ont rencontrés sans cesse, les ont forcés néanmoins à multiplier leurs expériences, & à travailler sur un grand nombre de corps fort différents des métaux. Les propriétés d'un si grand nombre de substances ont été découvertes successivement & ce sont ces découvertes multipliées qui généralisées depuis, [89] & mises en ordre, ont donné naissance à la chimie physique qu'on cultive actuellement, à cette chimie qui s'explique clairement, qui procède avec ordre & méthode, & qui diffère bien essentiellement en cela des anciennes recherches de la pierre philosophale.

Il est vrai qu'on n'entreprend plus à présent, avec la même constance & la même ardeur qu'autrefois, la solution des problèmes les plus difficiles, il est vrai que la marche lente & circonspecte de la chimie moderne paraît humble & timide, en comparaison de la course hardie & rapide de l'ancienne alchimie, mais tel est le fruit des revers, de l'expérience & de la réflexion. Quand on a longtemps erré à l'aventure, quand, après s'être épuisé & excédé à battre la campagne sans aucune règle ni mesure, on a manqué son but, le seul parti raisonnable qu'on ait à prendre, c'est de retourner tranquillement sur ses pas, de se remettre au commencement de la carrière, & de ne s'y engager de nouveau qu'après avoir reconnu les routes, & pris des renseignements.

Il s'en faut bien que nous regardions comme des guides assurés, les idées que la nature du sujet, ainsi que le désir de contribuer au progrès de l'art, & d'en inspirer le véritable goût, nous ont engagés à développer sur la métallisation dans cet article : s'il arrivait qu'en les suivant on pût seulement ébaucher un métal, ou produire un demi-métal grossier, il y aurait certainement de quoi exciter l'étonnement & l'admiration des vrais connaisseurs en chimie : à plus forte raison sommes-nous bien éloignés de présumer qu'on pût produire ainsi des métaux parfaits, tels que l'or & l'argent. Nous n'avons nul dessein de faire naître des espérances trop flatteuses : notre intention est uniquement de présenter un plan raisonné de ces sortes de travaux, & surtout d'en faire sentir les difficultés à ceux qui ont la volonté de les entreprendre.

Nous croyons devoir avertir ici qu'il y a quelques procédés très fameux en chimie, que bien des gens regardent comme des métallisations, & qui ne sont cependant rien moins que cela : telle est la célèbre expérience de la *Minera arenaria perpetua* de

Beccher, par laquelle ce chimiste proposa aux Etats-Généraux de tirer de l'or avec profit d'un sable quelconque. Tel est aussi le procédé de *Beccher* & de M. *Geoffroy* pour retirer du fer de toutes les argiles, en les traitants avec l'huile de lin dans des vaisseaux clos. Il est certain que dans ces procédés, & dans une infinité d'autres, & de même espèce, on ne fait que retirer les métaux qui y sont tout formés, il n'y a aucun sable, aucune terre dans la nature, qui suivant la remarque du savant & judicieux *Cramer*, ne contiennent quelques atomes d'or. Les *argiles* ne contiennent point à la vérité ordinairement de fer tout formé, mais il n'y en a point où l'on ne trouve une terre ferrugineuse, déjà disposée par la nature à la métallisation. Ainsi on est en droit de conclure que dans l'expérience de M. *Geoffroy*, on n'a qu'une réduction, & non une production du fer, ce qui est bien différent.

Les grandes difficultés qu'on a trouvées à faire passer les terres simples à l'état métallique, ont fait croire qu'il serait plus facile de changer la nature des métaux tout formés, & d'amener les moins parfaits à un état plus [90] parfait, les tentatives ont été multipliées sans nombre sur cet objet, qui a toujours été une des grandes parties de l'alchimie, & auquel on a donné le nom de *transmutation*. Comme nous n'avons aucune connaissance certaine de ce qui occasionne les différences spécifiques des substances métalliques, nous ne pouvons décider si la transmutation est possible ou impossible. En effet, si chaque substance métallique a sa terre propre, essentiellement différente de celle de toutes les autres, & que ce soit par conséquent à raison de ces différences de leurs terres que les métaux diffèrent entre eux, comme nous ne pouvons changer les propriétés essentielles d'aucune substance simple, il est clair que dans ce cas la transmutation des métaux serait impossible. Mais si la terre & les autres principes des métaux sont essentiellement les mêmes, qu'ils soient seulement combinés dans des proportions différentes, & plus ou moins étroitement unis, & que ce soit là la seule cause des différences spécifiques des métaux, alors on ne voit aucune impossibilité dans leur transmutation.

Au reste, quelle que soit la cause des différences des métaux, leur transmutation ne paraît pas moins difficile, que la production nouvelle d'une substance métallique, peut-être même est-elle plus difficile. Les alchimistes, que rien n'étonne ni n'embarrasse, croient tous la transmutation très praticable, & assurent même qu'ils la font. Ils commencent par supposer que tous les métaux sont composés des mêmes principes, que les métaux imparfaits ne diffèrent de l'or & de l'argent, qu'en ce que leurs principes sont moins bien combinés, ou parce qu'ils contiennent des matières hétérogènes : il ne s'agit donc que, de remédier à ces deux défauts, ce à quoi on parvient, suivant eux, en

leur donnant une coction convenable, & en séparant *le pur d'avec l'impur*. Pour nous, qui n'avons encore que des connaissances très vagues & très superficielles sur les causes des différences spécifiques des métaux, nous avouons que nous ne pouvons faire aucune conjecture raisonnable sur cette matière, & nous nous contentons d'exhorter ceux qui voudraient y travailler sur de bons principes, à déterminer d'abord si les métaux ont chacun une terre propre, ou s'il n'y en a qu'une commune à tous. En second lieu, en cas qu'il soit démontré que le principe terreux est le même dans tous les métaux, & que cela soit démontré aussi clairement qu'est prouvée l'identité du principe inflammable dans ces mêmes métaux, ils auront à décider s'il n'y a que ces deux principes dans tous les métaux, si le principe mercuriel, existe, s'il est essentiel à tous les métaux, ou seulement à quelques-uns d'entre eux, quelle est la proportion de ces deux ou de ces trois principes dans chaque espèce de substance métallique. Quand on verra clair, sur ces principaux objets, alors on saura si la transmutation est possible ou non : & en cas qu'elle soit décidée possible, on commencera à entrevoir la route qu'il faut suivre pour y parvenir.

Rien n'indique qu'il entre aucun autre principe dans la composition des métaux, que ceux dont on a parlé ci-dessus : on n'y aperçoit aucune trace ni d'air, ni d'eau. Quelques chimistes ont avancé néanmoins qu'ils contiennent de plus un principe salin. Si cela était, il s'ensuivrait que les [91] métaux contiennent aussi un principe aqueux. Mais toutes les expériences qu'on allègue pour prouver ce sentiment, ou sont fausses, ou ne démontrent la présence que de quelques parties salines étrangères aux-métaux, ou contenues, à l'insu des chimistes, dans les substances employées dans ces expériences, car les métaux parfaitement purs, soumis à toutes sortes d'épreuves, avec des substances qui ne contiennent ou qui ne peuvent rien produire de salin, ne laissent apercevoir aucune propriété saline. Il faut cependant excepter l'arsenic, & même son régule, substances singulières, dans lesquelles les propriétés salines sont aussi sensibles que les propriétés métalliques.

L'*arsenic* semble être un de ces êtres intermédiaires que la nature a placés presque dans toutes ses productions entre deux genres différents, & qui participent des propriétés de ces deux genres, celui-ci, placé entre les substances métalliques & les substances salines, a des propriétés communes aux métaux & aux sels, sans être entièrement ni métal, ni sel.

Comme l'eau paraît agir jusqu'à un certain point sur le fer, même sans le concours de l'air, ainsi que le prouve l'opération de l'éthiops martial, cela pourrait faire soupçonner quelque chose de salin dans ce métal, cependant je ne crois pas qu'on ait déterminé ce qui se passe dans cette opération avec assez d'exactitude, pour

pouvoir en tirer une conséquence certaine. 1° Il faudrait employer de l'eau parfaitement pure, c'est-à-dire, de l'eau de pluie distillée. 2° Il faudrait aussi que le fer fût parfaitement pur or il est très difficile d'en avoir de tel. 3° Il faudrait faire l'opération dans une bouteille exactement bouchée, pour être assuré que l'air ne contribue pour rien à l'action de l'eau sur le fer, 4° Enfin, après un séjour fort long de l'eau sur le fer, comme d'un an, par exemple, il faudrait filtrer très exactement cette eau, pour l'examiner ensuite, & s'assurer si elle a réellement dissous quelque chose de ce métal.

En attendant, on peut toujours conclure que les métaux ne paraissent contenir aucun principe salin. A bien considérer leurs propriétés générales, ils ne semblent tous que des terres combinées plus ou moins intimement avec une grande quantité de phlogistique. Quoiqu'il soit démontré que leur principe inflammable n'est point du tout dans l'état huileux, qu'il n'est que le phlogistique pur, ils ont néanmoins une apparence grasse & huileuse, en ce qu'ils se comportent comme les huiles & les graisses à l'égard des matières terreuses & aqueuses, auxquelles ils n'adhèrent pas plus que les huiles & les graisses, se mettant en globules comme les huiles, lorsqu'ils ne sont touchés ou supportés que par ces substances exemptes de phlogistique.

Cette apparence est si sensible, que les chimistes, avant de bien connaître la nature du phlogistique, croyaient que les métaux contenaient une matière huileuse & grasse, & qu'encore à présent bien des gens qui parlent de chimie sans la trop bien entendre, disent l'*huile des métaux*, la *graisse des métaux*, expressions bien mal sonnantes aux oreilles des vrais chimistes. La seule cause de cette manière d'être des métaux, est la quantité de phlogistique qu'ils contiennent. Le soufre, le phosphore, les huiles [92] & les graisses elles-mêmes n'ont ces apparences, qu'à raison du principe inflammable qui entre dans leur composition, car ce sont des propriétés que ce principe communique à tous les composés dans lesquels il entre en certaine quantité.

Il est très probable que le phlogistique, en se combinant abondamment & intimement avec les matières terreuses pour en former des métaux, les dispose & s'arrange avec elles, de manière que les molécules primitives intégrantes du nouveau composé qui résulte de cette union, c'est-à-dire, du métal, se rapprochent & se touchent entre elles infiniment davantage, que ne peuvent le faire les parties intégrantes des terres simples : cela est prouvé par la grande densité ou pesanteur spécifique, & par les autres propriétés générales des métaux, car elles dérivent toutes de celle-là.

En effet, comme on ne peut concevoir la transparence dans un corps, à moins qu'il n'y ait entre les parties intégrantes des

vides ou pores qui laissent passer les rayons de la lumière, il s'ensuit nécessairement, que moins il aura de vide entre les parties de ce corps, c'est-à-dire, plus il sera dense, & moins il sera transparent, en sorte que les corps qui ont la plus grande densité, doivent avoir aussi la plus grande opacité, comme cela a lieu dans les métaux.

Il est vrai que la disposition des pores des corps contribue aussi beaucoup à leur plus ou moins grande transparence, que ceux dont les pores sont continus & droits, sont plus transparents que ceux dont les pores sont interrompus, traversés, ou obliques, en sorte qu'un corps peut être beaucoup plus transparent qu'un autre, quoiqu'il soit beaucoup plus dense, comme cela est prouvé par l'exemple du verre, infiniment plus dense, & en même temps infiniment plus transparent que le charbon. Mais il n'en est pas moins vrai que toutes choses égales d'ailleurs, les corps les plus denses sont en même temps les plus opaques : il s'ensuit seulement que l'opacité est proportionnée en même temps à la densité des corps, & au défaut de rectitude de leurs pores.

La grande opacité des métaux donne donc lieu de croire qu'ils possèdent éminemment l'une & l'autre de ces qualités. On a vu au commencement de cet article, que l'éclat des métaux, & la propriété qu'ils ont de réfléchir la lumière infiniment mieux qu'aucune autre substance, est une suite nécessaire de leur opacité : ce qui est d'ailleurs évident par soi-même, puisque moins un corps laisse passer de rayons de lumière, & plus il doit en réfléchir.

Enfin, la ductilité des métaux dérive aussi de leur densité & de la disposition de leurs pores, comme cela est expliqué au mot DUCTILITÉ. Il paraît d'ailleurs que le phlogistique communique à la plupart des corps dans la composition desquels il entre un certain degré de ductilité, comme on le voit par l'exemple du soufre & des corps gras, tels que les résines, la cire, &c., qui sont tous plus ou moins ductiles, au moins lorsqu'ils sont échauffés jusqu'à un certain point. Enfin, la mollesse, la fusibilité & la volatilité, dont tous les métaux participent plus ou moins, & que plusieurs d'entre eux possèdent dans un degré supérieur, étant des propriétés absolument [93] opposées à celle du principe terreux, il y a tout lieu de croire qu'elles sont dues à la présence du principe inflammable. En général, en réfléchissant bien sur les propriétés essentielles du principe terreux, & sur celles du phlogistique, on sentira aisément que ces propriétés étant combinées ensemble, modifiées les unes par les autres, doivent produire toutes celles des métaux, c'est pourquoi il est important, pour l'intelligence de tout cet article, de consulter les mots TERRE & PHLOGISTIQUE.

Voici l'ordre dans lequel se suivent les métaux, comparés les uns aux autres dans leurs principales propriétés, en commençant par celui qui possède dans le degré supérieur la propriété par laquelle on les compare, & finissant par celui dans lequel elle est la moins considérable.

1° *Pesanteur spécifique*, ou *densité*. L'or, le platine, le mercure, le plomb, l'argent, le cuivre, le fer, & l'étain.

2° *Opacité*. On ne peut guère comparer les métaux les uns aux autres par cette qualité, parce qu'elle est si considérable, qu'elle paraît complète dans tous : si cependant il y a quelque différence à cet égard entre les métaux, il y a lieu de croire que l'ordre est le même que pour la densité.

3° *Eclat*, ou *brillant métallique*. Il en est de cette propriété comme de la précédente : il faut observer néanmoins, que, comme le poli rend les corps beaucoup plus resplendissants, & que la blancheur contribue aussi beaucoup à la réflexion de la lumière, les métaux les plus blancs & les plus durs sont ceux qui réfléchissent le mieux les objets : le platine doit par cette raison tenir le premier rang à cet égard, ensuite le fer, ou plutôt l'acier, l'argent, l'or, le cuivre, l'étain, & le plomb.

4° *Ductilité*. L'or, l'argent, le cuivre, le fer, l'étain, & le plomb. Celles du mercure & du platine ne sont pas encore déterminées.

5 ° *Dureté*. Le fer, le platine, le cuivre, l'argent, l'or, l'étain, & le plomb.

6° *Ténacité*. Nous entendons par cette propriété, la force avec laquelle les parties intégrantes des métaux résistent à leur séparation. Cette force paraît être en raison composée de leur ductilité & de leur dureté on la mesure par la quantité de poids que peuvent soutenir, avant de se rompre, des fils de métaux d'un même diamètre. On a pour cette propriété l'or, le fer, le cuivre, l'argent, l'étain, & le plomb. Celle du mercure est inconnue : on n'a point encore déterminé celle du platine, mais il est à présumer qu'elle est très considérable.

7° *Fusibilité*. Le mercure, l'étain, le plomb, l'argent, l'or, le cuivre, le fer, enfin le platine qui ne peut se fondre au plus grand feu des fourneaux, mais seulement au foyer du miroir ardent, comme je l'ai déterminé avec M. *Baumé*.

La Table des rapports de M. *Geoffroy* donne pour ceux des substances métalliques en général, l'acide marin, l'acide vitriolique, l'acide nitreux, l'acide végétal. La Table des

dissolutions de M. *Gellert* ne contient point de colonne pour les substances métalliques en général. [94]

Les métaux ont des usages sans nombre, & nous procurent des secours infinis : on en trouvera les détails aux articles particuliers de chaque substance métallique.

MICA.

On a donné ce nom à du *talc* réduit en menues parcelles lamelleuses, état dans lequel il se rencontre en très grande quantité dans l'intérieur de la terre, ou mêlé dans différentes terres & pierres. Voyez TALC.

MIEL.

C'est un suc sucré, fermentescible, que les abeilles ramassent sur les fleurs, comme tout le monde fait. Voyez, pour la nature & les principes du miel, le mot SUCRE.

MINES MÉTALLIQUES.

Le mot de mines a deux significations : on s'en sert pour désigner les endroits de la terre d'où l'on tire les métaux, & il se donne aussi aux composés naturels qui contiennent les métaux alliés avec différentes substances. On exposera dans cet article ce qu'il y a de plus essentiel à savoir sur l'un & sur l'autre de ces objets, réservant pour un article particulier ce qui concerne les travaux par lesquels on retire les métaux de leurs mines.

A l'exception de l'or, & d'une très petite quantité de chacun des autres métaux qu'on trouve, dans certains endroits de la terre, assez purs pour être pourvus sensiblement des propriétés qui les caractérisent, la nature ne nous offre les métaux & demi-métaux que diversement alliés, non-seulement les uns avec les autres, mais encore avec plusieurs substances hétérogènes, qui les déguisent & en altèrent les qualités à tel point, que dans cet état ils ne peuvent servir à aucun des usages auxquels ils sont propres lorsqu'ils ont le degré de pureté convenable.

Les substances qui se trouvent naturellement combinées avec les métaux dans l'intérieur de la terre, sont singulièrement le soufre & l'arsenic, quelquefois séparément, mais le plus souvent tous les deux ensemble. Les métaux liés avec ces substances, se nomment *métaux minéralisés par le soufre, par l'arsenic, ou par le soufre & par l'arsenic*, & ces matières s'appellent *substances minéralisantes*.

Outre le soufre & l'arsenic avec lesquels les métaux sont étroitement combinés dans l'état minéral, ils sont encore assez intimement mêlés avec des substances terreuses de différente nature, & plus ou moins divisées une partie de cette terre est

disposée à la métallisation, & est susceptible de se changer en métal par sa combinaison avec le phlogistique : on la nomme *terre métallique*, elle provient souvent d'une portion du métal qui a été décomposé & détruit dans sa mine même, par différentes causes dont on parlera ci-après : il peut se faire aussi que cette même terre ne soit qu'une terre simple, disposée à la métallisation par la nature, ou la première ébauche d'un métal que la nature n'a pas encore porté à l'état métallique complet.

Il est à remarquer, au sujet de cette terre métallique, que ce n'est pas seulement parmi les métaux minéralisés qu'on en trouve, mais qu'elle paraît répandue, quoiqu'en fort petite quantité, dans les grandes masses ou [95] bancs de terre ordinaire qu'on trouve partout, telles que sont principalement les terres limoneuses, les sables & les argiles. M. *Cramer* regarde comme démonstratives à ce sujet, les expériences dont *Beccher* fait mention dans le troisième supplément de sa *Physique souterraine*, & par lesquelles il tire de l'or & du fer en travaillant les sables & les argiles quelconques. L'autre portion de terre qui est intimement mêlée avec les métaux minéralisés, ne peut se réduire en métal, & se nomme par cette raison terre *non métallique* : c'est une terre ordinaire. Enfin plusieurs métaux ou terres métalliques se rencontrent aussi sous forme de spaths cristallisés : la terre métallique est dans ces minéraux unie à une matière gazeuse.

Ces différentes matières unies ensemble forment des masses compactes, pesantes, cassantes, & souvent pourvues d'un éclat métallique assez considérable. Ces composés portent proprement le nom de *mine* ou de *minerai*, c'est la substance propre de la mine.

Ces minerais, ou matières propres des mines, se trouvent toujours engagés dans des terres & pierres de différente nature, telles que des sables, des cailloux, des cristaux, des schistes ou ardoises, des argiles durcies, suivant le terrain, mais on remarque surtout deux sortes de pierres qui paraissent affectées particulièrement aux mines, qui les accompagnent toujours ou presque toujours, & que plusieurs minéralogistes regardent comme les matrices où se forment les métaux : l'une de ces pierres est une espèce de caillou ou de cristal, ordinairement blanc, laiteux, & à moitié opaque, faisant feu avec l'acier, & du genre des terres vitrifiables : elle se nomme QUARTZ. *Voyez ce mot.*

L'autre est une pierre moins dure, qui ne fait point feu avec l'acier, qui est quelquefois laiteuse comme le quartz, quelquefois transparente ou diversement colorée, & cristallisée en figures rhomboïdales, ayant des lames & faces qui forment le miroir : cette pierre mise au feu y devient plus tendre & friable, elle porte

le nom de *spath*. Le spath ressemble aux pierres gypseuses plus qu'à toutes les autres, mais il diffère de tous les gypses par une pesanteur spécifique beaucoup plus considérable, il y a même des spaths si pesants, qu'ils surpassent de beaucoup à cet égard toutes les autres pierres connues. *Voyez SPATH.*

Ces substances terreuses & pierreuses doivent être bien distinguées de la terre intimement mêlée dans la substance propre de la mine, dont on a parlé plus haut, cette dernière fait partie du minerai, au lieu que les autres lui sont accidentelles, & ne font que lui adhérer extérieurement : on les nomme la *gangue de la mine*.

Les mines ont ordinairement toutes la forme de veines ou de ruisseaux figés, qui ont différentes directions, & qui se distribuent quelquefois en plusieurs rameaux : ces veines se nomment *filons*, & les mines prennent différentes dénominations, suivant la direction de leurs filons.

On appelle *mines profondes* celles qui descendent de la surface de la terre, ou verticalement, ou plus ou moins obliquement vers son centre.

Celles qui s'étendent horizontalement portent le nom de *mines dilatées*, parce qu'elles occupent souvent beaucoup d'espace en largeur. [96]

Il y en a qui sont comme ramassées en masses plus ou moins grandes, & presque également étendues dans les trois dimensions : on désigne ces dernières par le nom de *mines accumulées*.

Quelques auteurs ont dit que les filons des mines affectent des directions constantes de l'est à l'ouest, du nord au sud, ou des directions intermédiaires, suivant la nature de leurs métaux, mais cette opinion est mal fondée. Il est certain que les filons n'ont aucune direction particulière & déterminée, car on trouve des métaux de toute espèce, dirigés dans tous les sens. La direction des mines se détermine par leur pente, comme celle des rivières, & à l'aide d'une boussole.

On reconnaît à plusieurs lignes, qu'un champ ou une montagne renferme une mine, surtout lorsque cette mine n'est pas bien éloignée de la surface de la terre, car des terrains remplis de minéraux, il s'exhale des vapeurs sulfureuses & métalliques, qui sont quelquefois assez considérables pour faire impression sur les sens, mais qui le plus souvent se font apercevoir par les effets qu'elles produisent sur les plantes : elles les rendent maigres, languissantes & à demi décolorées, souvent même, disent les minéralogistes, ces sortes d'endroits sont entièrement stériles, &

il n'y croit aucune espèce de végétaux, quoique la terre paraisse d'ailleurs de bonne qualité, & très propre à la végétation. Il est cependant certain qu'on rencontre aussi des terres très stériles, & une végétation en très bon état, sur des mines métalliques, qui souvent même sont fort près de la surface de la terre.

Les sources d'eaux minérales, la nature quartzeuse ou spatheuse des pierres qui sont à la surface de la terre, des morceaux même de minéraux qu'on rencontre, sont encore des indices de mines.

Mais il ne faut point compter absolument sur ces lignes, car il arrive souvent que malgré tout cela on ne rencontre rien, ou du moins que des mines très pauvres, lorsqu'on vient à fouiller la terre.

La fouille des terres où l'on soupçonne des mines, est donc le seul moyen certain qu'on ait de s'assurer si elles en contiennent réellement ou non, & de quelle espèce elles sont, car il est aisé de sentir que les fameuses *baguettes divinatoires*, par le moyen desquelles bien des gens ont prétendu & prétendent encore qu'on peut découvrir les mines & leur qualité sans fouiller la terre, sont une vraie chimère qui ne doit sa célébrité qu'à l'ignorance & à la crédulité. Voyez BAGUETTE DIVINATOIRE.

Les minéraux métalliques se divisent en deux classes générales. La première renferme tous ceux dans lesquels la quantité de métal quelconque surpasse celle du soufre, de l'arsenic & de la terre non métallique, ou dont on peut retirer le métal avec profit : le nom de *mine* est affecté particulièrement à ces sortes de minéraux.

On met dans la seconde classe tous les minéraux qui contiennent plus de soufre, d'arsenic & de terre non métallique, que de métal, & l'on donne en général à tous les minéraux métalliques de cette espèce, le nom de *pyrites*.

Les pyrites & les mines proprement dites, sont essentiellement de même nature, [97] nature, & se rencontrent souvent dans les mêmes endroits, mais la proportion des principes de ces composés n'étant pas la même, il en résulte plusieurs différences dans leurs propriétés. On exposera les propriétés des pyrites au mot PYRITES, & l'on va parler ici de celles des mines proprement dites.

On peut considérer les mines sous deux points de vue : d'abord comme contenant des substances d'usage & de prix, & alors on leur donne communément le nom du métal le plus précieux qu'on en retire. C'est ainsi que, la valeur de l'argent étant de beaucoup supérieure à celle du plomb, on appelle *mine*

d'argent, un minéral qui contient, par exemple un marc d'argent par quintal, quoique le quintal de ce même minéral contienne en même temps assez souvent soixante livres ou cent vingt marcs de plomb, & même davantage, parce que la valeur d'un marc d'argent surpasse beaucoup celle de soixante livres de plomb. Cette manière de nommer les mines, est principalement usitée par ceux qui les exploitent.

En second lieu, on peut porter son attention principalement sur le métal le plus abondant, & dont la quantité domine dans une mine, indépendamment du prix que les hommes ont attaché à ce métal, dans ce cas, c'est le nom du métal dominant qu'on donne à la mine : ainsi dans ce sens, celle dont on parlait tout à l'heure s'appellerait *mine de plomb*, & non pas *mine d'argent*. Cependant il paraît encore mieux de nommer une pareille mine, *mine de plomb tenant argent*, comme on le fait, assez ordinairement.

M. Cramer, chimiste profond & judicieux, qui s'est occupé singulièrement de cet objet, pense qu'il faut nommer *mine propre* d'un métal, celle dans laquelle domine ce métal, & la nommer mine impropre de tous les autres métaux qu'elle peut contenir, alors on nommerait la mine de plomb & argent que nous avons prise pour exemple, *mine propre de plomb*, & *mine impropre d'argent*. Cette manière de désigner les mines, est certainement une des meilleures & des plus exactes. Voici présentement une description sommaire des principales espèces de mines de chaque substance métallique.

MINES D'OR.

En, prenant le nom de mine dans le sens que nous lui avons donné, on peut dire qu'il n'a point, à proprement parler, de mines d'or, car d'abord ce métal, n'étant alliable ni avec le soufre, ni avec l'arsenic, ne se rencontre jamais minéralisé directement par ces substances comme les autres métaux. En second lieu, s'il est minéralisé indirectement par l'union qu'il a contractée avec des métaux naturellement combinés avec le soufre & l'arsenic, il se trouve toujours dans ces mines en si petite quantité, qu'elles ne peuvent presque pas mériter même le nom de mines d'or impropres. Il y a cependant de certaines pyrites, ou minéraux pyriteux, qui contiennent des quantités d'or fort considérables. Comme l'or ne se calcine point sensiblement, on ne le rencontre point non plus dans l'état de chaux ou de simple terre métallique.

Il suit de-là que l'or se trouve, ou sous sa forme naturelle, dans un [98] certain degré de pureté, pourvu de toutes ses propriétés, ou bien engagé avec quelques autres métaux dans certains minéraux.

Celui qui se trouve seul se nomme or *natif* ou or *vierge* cet or est ordinairement incrusté & enclavé dans différentes sortes de pierres, & principalement dans des cailloux & dans des quartz.

On en trouve aussi dans plusieurs terres limoneuses & grasses, & M. *Cramer* assure qu'à peine y a-t-il un sable dans la nature qui ne contienne de l'or, mais il convient en même temps qu'il y en a si peu, qu'il n'indemniserait pas des frais nécessaires pour l'en retirer.

Enfin, les sables de plusieurs rivières sont ceux dans lesquels on rencontre la plus grande quantité de cet or natif : il se ramasse surtout dans les fosses du fond de ces rivières, & dans les différents coudes qu'elles font. Cet or des rivières se rassemble ainsi, à cause de sa pesanteur, par un vrai lavage naturel.

Nous avons en France plusieurs de ces rivières qui roulent dans leur sable une assez grande quantité d'or, pour que le lavage de ce sable produise un petit profit à ceux qui s'occupent de ce travail. M. *de Réaumur*, dans un mémoire qu'il a donné en 1718 sur nos rivières aurifères, en nomme dix, qui sont, le Rhin, le Rhône, le Doux en Franche-Comté, la Cèze & le Gardon qui viennent des Cévennes, l'Arriège dans le pays de Foix, la Garonne à quelques lieues de Toulouse, au-dessous du confluent de l'Ariège, deux ruisseaux qui se déchargent dans l'Ariège, celui de Ferriet & celui de Benagues, enfin la Salat, dont la source est dans les Pyrénées, comme celle de l'Ariège.

La Cèze est celle de ces rivières dont le sable, dans certaines occasions, fournit le plus d'or. M. *de Réaumur* remarque que ses paillettes sont plus grosses que celles du Rhin & du Rhône, & dit qu'il y a des jours heureux où les paysans qui lavent son sable, en retirent pour une pistole, mais il arrive aussi que souvent ils ne gagnent presque rien.

L'or natif qu'on trouve dans les rivières, ou ailleurs, n'est jamais parfaitement pur, ou à 24 carats, il contient toujours une certaine quantité d'alliage, qui est ordinairement de l'argent. Le titre de l'or de nos rivières, que M. *de Réaumur* a examiné, est depuis 18 jusqu'à 22 carats, celui de la Cèze est le plus bas, & celui de l'Ariège le plus fin.

MINES DE PLATINE.

Le platine est fort rare, puisqu'il a été inconnu, jusqu'à ces derniers temps. Comme il ne s'allie pas plus que l'or ni avec le soufre, ni avec l'arsenic, il est probable qu'il n'y a aucune mine proprement dite de ce métal : aussi, dans les seules mines de platine qu'on connaisse, qui sont les mêmes que les mines d'or de

Santa Fé, auprès de Carthagène le platine est-il native comme l'or, & sous sa forme métallique.

MIMES D'ARGENT.

Après l'or, l'argent est celui des métaux qu'on trouve le plus souvent, sous sa forme métallique, & sans être minéralisé ni par le soufre, ni par l'arsenic. Cet argent, qu'on appelle aussi *natif* ou *vierge*, affecte ordinairement des formes régulières, en filaments & en végétation [99] de différentes figures. L'argent natif est de même que l'or, incrusté ou adhérent dans plusieurs sortes de pierres. On en voit de très beaux morceaux dans les cabinets d'histoire naturelle, & particulièrement dans celui du Jardin du Roi. Il est allié ordinairement avec un peu d'or, mais l'argent se trouve, de même que tous les autres métaux, beaucoup plus communément minéralisé par le soufre & par l'arsenic.

On connaît trois principales mines propres d'argent, qui sont toutes les trois fort riches, mais en même temps très rares, ce sont,

1° La *mine d'argent vitrée*, elle n'a point de figure déterminée, ayant à peu près la couleur, la mollesse & la fusibilité du plomb. Cette mine est très pesante, & contient les trois quarts de son poids d'argent pur, l'argent n'y est minéralisé que par le soufre. Quelques manipulateurs adroits imitent assez bien cette mine, en combinant du soufre & de l'argent par la fusion dans un creuset.

2° La *mine d'argent cornée*, ainsi nommée à cause de sa couleur & de sa demi-transparence, qui la fait ressembler à de la corne ou à de la colophane. Cette mine, chauffée subitement, pétille comme presque toutes les mines, & se fond à une douce chaleur, elle contient les deux tiers de son poids d'argent : cette mine est des plus rares. M. *Wallerius* dit, d'après *Woodward*, qu'on en trouve de cette espèce à Johan-Georgenstad en Saxe.

Lehmann, *Cronsted*, M. *Sage* & M. *Monnet*, ont trouvé l'argent combiné dans ce minéral avec l'acide marin, & formant par conséquent un mixte analogue à la *lune cornée* des laboratoires de chimie. M. *Monnet* vient de donner la description d'une matière de cette espèce, trouvée à Sainte-Marie-aux-Mines, & qui a cela de particulier, qu'elle n'a l'apparence que d'une matière terreuse & friable.

3° La *mine d'argent rouge*, qu'on nomme aussi *rosiclaire*. Sa couleur est plus ou moins rouge : elle est quelquefois cristallisée, très pesante, fusible comme les précédentes, l'argent y est minéralisé par l'arsenic & par le soufre, mais c'est l'arsenic qui domine : elle contient aussi un peu de fer, & fournit les deux tiers

de son poids en argent. Sa couleur rouge peut lui venir ou du peu de fer qu'elle contient, ou du mélange du soufre & de l'arsenic, ou enfin de la matière particulière dont l'arsenic y est combiné avec l'argent, ce dont on a un exemple dans le précipité d'argent rouge que fait le *sel neutre arsenical*.

Il a outre cela plusieurs autres minéraux auxquels on donne assez communément le nom de mines d'argent, mais qui contenant une plus grande quantité d'autres métaux que d'argent, ne sont que des mines d'argent impropres : telles sont celles qu'on nomme la *mine d'argent blanche*, qui n'est qu'une mine de plomb riche en argent, & la *mine d'argent grise*, qui n'est qu'une mine de cuivre tenant argent. Il y a des cobalts qui sont aussi très riches en argent.

MINES DE CUIVRE.

Le cuivre se trouve sous trois formes différentes dans l'intérieur de la terre: 1° en cuivre natif & vierge, différemment [100] arborisé & ramifié, mais beaucoup plus rarement que l'argent : d'ailleurs ce cuivre natif n'a pas autant de ductilité que celui qui est bien purifié par les fontes. 2° Sous la forme de chaux, de vert-de-gris, de précipités ou de pierres vertes : tels sont les minéraux qu'on nomme *mines de cuivre soyeuses*, la malachite, & différentes terres vertes & bleues. Ces matières ne sont que du cuivre presque pur & peu minéralisé, mais qui a été diversement corrodé, dissous, précipité, calciné par des matières salines, par l'action de l'air, de l'eau & des terres. 3° Le cuivre est souvent dans le véritable état minéral, c'est-à-dire, combiné avec le soufre & l'arsenic, avec d'autres matières métalliques, mêlé avec des terres, & entouré de différentes gangues : ce sont là les vraies mines de cuivre. Il faut observer à ce sujet, qu'elles n'affectent point de formes régulières, à moins qu'elles ne participent de la nature des pyrites, qu'elles sont extrêmement diversifiées dans leurs couleurs, ce qui dépend principalement de la proportion des substances minéralisantes qu'elles contiennent, enfin il y en a peu sur lesquelles on ne remarque des couleurs vertes ou bleues, qui indiquent toujours une érosion & calcination du cuivre. Il a aussi fort peu de mines de cuivre qui ne contiennent plus ou moins de fer, ou de terre ferrugineuse, c'est à cette dernière qu'on doit attribuer la couleur d'ocre qui fait presque méconnaître certaines mines de cuivre. Celles qui contiennent le plus de fer sont ordinairement les plus difficiles à fondre.

Les mines de cuivre ont presque toutes une couleur jaune dorée, assez brillante, qui les fait reconnaître assez facilement, quelques-unes ont des couleurs d'iris, & souvent des endroits *vert-de-grisés*, ce qui sert aussi à les faire distinguer des autres mines.

On connaît plusieurs mines de cuivre riches en argent : telle est celle qu'on nomme *mine de cuivre blanche*, laquelle doit néanmoins cette couleur plutôt à l'arsenic qu'à l'argent, quoiqu'elle contienne assez de ce métal, pour être mise au nombre des mines d'argent par plusieurs minéralogistes.

Enfin les pyrites d'un jaune doré, qui contiennent du cuivre & du soufre, & les pyrites blanches, qui contiennent du cuivre & de l'arsenic, sont regardées aussi comme mines de cuivre par plusieurs chimistes & naturalistes. *Henckel & Cramer*, remarquent qu'on ne connaît aucune mine de cuivre proprement dite, qui ne contienne une quantité considérable d'arsenic.

MINES DE PLOMB.

Il est très rare de trouver du plomb natif & malléable, on ne trouve guère non plus ce métal en forme de chaux ou de précipité, comme le cuivre, parce qu'il est beaucoup moins sujet à perdre son phlogistique par l'action de l'air & de l'eau, ainsi presque tout le plomb que la nature nous fournit est naturellement dans l'état minéral. Il y a cependant des espèces de mines de plomb très riches qui sont dans un état assez éloigné de la minéralisation proprement dite, ce sont celles que l'on nomme *mines de plomb spathiques*, parce qu'elles ont en effet l'apparence d'un spath, ou quelles sont réellement un spath de plomb : on en connaît de blanches de vertes, il s'en rencontre quelquefois des [101] quantités considérables dans les mines de galène, & des morceaux très curieux par leur belle cristallisation. La terre du plomb est unie, dans ces spaths, à une quantité considérable de gaz méphitique, & non à de l'acide marin, comme l'a dit M. *Sage*.

Ordinairement c'est par le soufre que le plomb est minéralisé, ses mines ont une couleur d'un blanc sombre, mais métallique & très resplendissant. Ces mines, quoique informes dans tout l'ensemble de leur masse, sont régulièrement disposées dans leur intérieur, elles paraissent un amas de cubes ou de solides à six faces, plus ou moins grandes, appliquées exactement les unes sur les autres, sans cependant être adhérentes & soudées : on les nomme en général *galènes* : elles contiennent quelquefois trois quarts de plomb sur un quart de soufre, aussi sont-elles pesantes & fusibles, quoique beaucoup moins que le plomb pur.

Il y a très peu de mines de plomb qui ne contiennent de l'argent : on ne connaît guère que celle de Willach en Carinthie qui en soit exempte, il y en a même beaucoup qui renferment assez d'argent, pour qu'on les mette au nombre des mines impropres de ce métal. On a remarqué qu'assez ordinairement, plus les cubes ou grains de la galène sont petits, & plus elle est riche en argent.

MINES D'ÉTAIN.

L'étain se trouve très rarement pur dans la terre, il est toujours minéralisé, & c'est principalement par l'arsenic.

La mine d'étain la plus riche est de figure irrégulière, de couleur noire ou terne, & presque la plus pesante de toutes les mines, cette grande pesanteur lui vient de ce qu'elle est beaucoup plus abondante en arsenic qu'en soufre, ce qui est le contraire de la plupart des autres mines.

La plus commune des mines d'étain est de couleur de rouille, & cette couleur lui vient d'une assez grande quantité de fer ou de mine de fer avec laquelle elle est mêlée. Les mines d'étain de Saxe & de Bohême paraissent être toutes de cette espèce.

Il y a une mine d'étain demi transparente & ressemblante à du spath on en trouve à Attemberg en Saxe, en cristaux octaèdres très blancs. Enfin plusieurs espèces de grenats sont mis par les minéralogistes au nombre des mines d'étain, mais M. *Bucquet*, aussi savant dans la minéralogie métallique que dans la chimie, a trouvé que les grenats ne contiennent que du fer, & point d'étain.

La province de Cornouailles en Angleterre est très riche en mines d'étain, & l'étain en est très pur. Il y a aussi des mines d'étain aux Indes orientales, dont on apporte l'étain en petits chapeaux, nommés *étain de Mélac*. On ne connaît point de mines de ce métal en France.

MINES DE FER.

On ne trouve guère de fer naturellement pourvu de ses propriétés métalliques, quoiqu'il ne soit pas rare de rencontrer des terres & des sables qui ont le coup d'œil de ce métal, & qui sont même attirables par l'aimant.

Il n'est pas ordinaire, non plus que le fer soit dans un état minéral aussi [102] décidé que les autres métaux, si ce n'est dans les pyrites & les autres mines.

La plupart des minéraux qui portent le nom de mines de fer n'ont qu'un coup d'œil terreux, rouillé, jaunâtre ou brunâtre : on les nomme *mines de fer limoneuses*, cet état leur vient de la facilité qu'ont les vraies mines de fer à se décomposer.

Au reste, le fer est le plus commun & le plus abondant de tous les métaux, il n'est presque pas possible, au moins dans l'Europe, de trouver un sable, une terre, une craie, une argile, une pierre vitrifiable ou calcinable, une cendre même, qui ne contienne une terre propre à devenir fer : toutes les terres & pierres qui sont naturellement jaunes ou rouges, & toutes celles

qui sans avoir ces couleurs, les acquièrent par la calcination, ne les doivent qu'à la terre ferrugineuse qui leur est mêlée : les ocres jaunes & rouges ne sont presque composées que de cette terre, les sables noirs & pesants sont ordinairement très ferrugineux. Enfin la terre, ferrugineuse paraît capable même de prendre toutes sortes d'autres couleurs, comme on le voit dans des terres vertes, bleues, dans le *lapis-lazuli*, dans lesquels l'examen chimique a fait découvrir qu'ils étaient colorés par des matières ferrugineuses.

Une des plus riches mines de fer est une sorte de pierre pesante, dont la cassure est rouge & bleuâtre, & qui est d'une très grande dureté. Cette mine fournit par quintal, depuis soixante jusqu'à quatre-vingts livres de fer de la meilleure qualité, par une seule fonte, suivant M. *Cramer*.

La plus commune de toutes les mines de fer est une espèce de pierre couleur de rouille, d'une pesanteur moyenne entre celle des mines celle des pierres non-métalliques : cette mine n'a aucune figure déterminée, elle fournit assez facilement un fer de bonne qualité.

La pierre hématite, la pierre sanguine ou crayon rouge, la pierre d'aimant, l'émeri, le kupfer-nickel, sont autant de mines de fer, dont quelques-unes même, comme la pierre hématite, sont presque tout fer. La plupart de ces substances n'ont besoin que d'une médiocre calcination pour être attirables par l'aimant, & dissolubles dans l'eau-forte : cependant on n'exploite aucune de ces matières comme mine de fer, parce que celui qu'on en retire est de mauvaise qualité. Celui de la pierre hématite est très aigre, celui des ocres saute en éclats quand on le bat à chaud : d'ailleurs, toutes ces espèces de mines de fer sont si réfractaires, qu'il est presque impossible de les fondre. Beaucoup de minéraux, & entre autres la pierre calaminaire, sont très ferrugineux, & dans un grand nombre de ceux qu'on exploite comme mines de fer, il y en a qui contiennent du zinc.

Les mines de fer sont extrêmement variées dans leur forme, ou plutôt elles n'en ont aucune, elles sont tantôt en terre, tantôt en grains, tantôt en spaths cristallisés blancs ou brune, souvent en pierres de toutes figures aussi ceux des naturalistes qui ne font attention qu'à la forme extérieure pour classer & subdiviser les minéraux, ont-ils été obligés de multiplier considérablement les dénominations particulières des mines de fer, de-là sont venus les noms de *mines de fer en poivre*, *en lentilles*, *en pois*, *en* [103] *fèves*, *en coriandre*, *en cannelle*, que M. *Cramer* traite de minuties, & dont il se moque avec raison. Cela n'empêche point que les bons minéralogistes n'aient très grande raison de distinguer un assez grand nombre de mines de fer, qui diffèrent les unes des autres autrement que par leur simple forme : telles sont celles que l'on

nomme le *fer noir*, cristallisé ou non cristallisé, comme le fer de l'île d'Elbe, celui de Suède & de Danemark. Suivant l'observation de M. *Bucquet*, ce fer est presque toujours attirable à l'aimant, & indissoluble dans les acides, c'est, suivant cet excellent chimiste, par ces caractères que ces sortes de mines diffèrent de toutes les autres du même métal.

Le fer le plus véritablement dans l'état minéral, est celui des pyrites martiales, qui est minéralisé par le soufre, & celui du minéral que les Allemands nomment *wolfram*, dans lequel le fer est uni à l'arsenic.

MINES DE MERCURE.

Le mercure se rencontre quelquefois pur, coulant & sans être minéralisé, mêlé simplement dans des terres & dans des pierres, telles sont la mine de mercure des environs de Montpellier, celle de Toscane, & quelques autres.

Mais la très grande quantité de mercure renfermé dans l'intérieur de la terre, y est minéralisée par le soufre, & par conséquent sous la forme de *cinabre*. M. *Cronstedt* parle d'une mine de mercure en cristaux gris, il pense que le mercure y est uni au cuivre & au soufre.

On observe que lorsque le mercure est minéralisé, c'est toujours par le soufre, & jamais par l'arsenic. La plus abondante & la plus belle mine de mercure connue, est celle d'Almaden en Espagne.

MINES DE RÉGULE D'ANTIMOINE, ou ANTIMOINE.

On ne connaissait point de régule d'antimoine natif, avant celui qu'a découvert depuis peu M. *Antoine Swab*, en Suède, dans la mine de Salberg, & dont il a donné la description dans les Mémoires de l'Académie de Suède, en 1748. M. *Wallerius* en fait mention dans sa Minéralogie.

Le régule d'antimoine est ordinairement uni au soufre, avec lequel il forme l'antimoine, qu'on doit regarder comme la vraie mine de régule.

On connaît outre cela une mine de régule d'antimoine rouge, dans laquelle le régule est minéralisé en même temps par le soufre & par l'arsenic. Cette mine ressemble beaucoup à certaines mines de fer, & à quelques espèces de blende : on la distingue par sa grande fusibilité, qui est telle, qu'elle se fond à la flamme d'une chandelle.

MINES DE BISMUTH.

On connaît une mine de bismuth, dans laquelle ce demi-métal est uni au soufre, elle est, dit M. *Bucquet*, en aiguilles comme l'antimoine, mais plus brillante, & de couleur bleuâtre comme le zinc. La plupart des *cobalts* contiennent outre cela du bismuth, mais M. *Bucquet* dit que le bismuth y est natif, & non combiné avec l'arsenic de ces minéraux.

MINES DE RÉGULE DE COBALT, ou COBALT.

Le cobalt est un minéral d'une couleur grise métallique plus ou moins brillante il est [104] à grain serré, très compacte & très pesant, souvent couvert d'une efflorescence de couleur de fleurs de pécher : il y en a de plusieurs espèces. Les vrais cobalts contiennent tous le demi-métal nommé *régule de cobalt*, dont la chaux devient bleue dans la vitrification : ce régule est minéralisé dans le cobalt, par le soufre, & surtout par une très grande quantité d'arsenic, mais il y en a qui contiennent de plus du bismuth, & même de l'argent.

Il y a plusieurs minéraux auxquels quelques auteurs ont donné le nom de *cobalt*, quoiqu'ils ne contiennent point le demi-métal dont on vient de parler, mais seulement à cause de sa ressemblance extérieure avec la mine de régule de cobalt, mais tous ces minéraux ne peuvent être regardés que comme de faux cobalts. On les distingue du vrai cobalt, en éprouvant s'ils peuvent fournir ou non le *bleu d'azur* & l'*encre de sympathie*. L'efflorescence rougeâtre est encore une des marques par lesquelles on peut distinguer le vrai cobalt d'avec le faux, mais cette efflorescence n'a lieu que lorsque ce minéral a été exposé pendant quelque temps à l'action de l'air & de l'humidité.

Les principales mines de cobalt sont en Saxe, où on les exploite pour en retirer le safre, le bleu d'azur & l'arsenic. On en trouve aussi de très beau dans les Pyrénées.

Le cobalt est plus pesant que la plupart des autres mines, à cause de la grande quantité d'arsenic qu'il contient : il ressemble à cet égard à la mine d'étain, mais cette grande pesanteur n'appartient point à une matière de cobalt de couleur rougeâtre, qui ne paraît être qu'une chaux ou terre de régule de cobalt.

Il y a aussi un cobalt cristallisé, d'une couleur de plomb très brillante, qui vient de Suède, il fournit un très beau bleu.

MINES DE ZINC.

La mine de zinc propre est une substance qui a l'apparence plutôt terreuse ou pierreuse que métallique, & qui porte le nom de *calamine* ou de *pierre calaminaire*. Cette pierre, quoique métallique, est d'une pesanteur médiocre, elle n'a point le brillant

de la plupart des autres mines, sa couleur est jaunâtre & comme rouillée, elle a aussi beaucoup moins de compacité que les autres minéraux métalliques : elle paraît être une mine dans un état de décomposition naturelle. On ne travaille point la pierre calaminaire pour en tirer directement le zinc, parce que ce travail ne peut réussir que dans les vaisseaux clos, & par conséquent en petit, suivant le procédé qu'en a donné M. *Margraf*. Mais on se sert avec succès de la pierre calaminaire pour convertir le cuivre rouge en cuivre jaune, par le moyen de la cémentation, ce qui prouve suffisamment l'existence du zinc d'ans cette pierre.

Le zinc se trouve outre cela dans les mines de quelques autres métaux, & singulièrement dans certaines mines de plomb, telle que celle de Ramrnelsbeg, où il est confondu avec beaucoup d'autres métaux, & dont on le tire par sublimation dans la fonte même de cette mine. Il y a aussi du zinc dans un assez grand nombre de mines de fer, dans le manganèse, & dans plusieurs autres minéraux. [105]

M. *Wallerius* met aussi au nombre des mines de zinc, un minéral fort composé qui contient en effet ce demi-métal, avec du soufre, de l'arsenic du fer. Ce minéral, qu'on nomme *blende*, ressemble assez aux mines de plomb : cette ressemblance lui a fait donner aussi le nom de *fausse galène*. On ne travaille point non plus la blende pour en retirer le zinc : il y en a de différentes figures & couleurs, principalement de rouge qui ressemble à la mine d'antimoine rouge.

Il y a outre cela des minéraux dont on retire du zinc aux Indes orientales, mais nous n'avons aucune connaissance certaine sur ces minéraux.

MINES D'ARSENIC.

Les minéraux qui contiennent le plus d'arsenic sont les cobalts, & la pyrite blanche ou mispickel, quoiqu'il y en ait aussi dans beaucoup d'autres mines, puisque c'est une des substances minéralisantes. On n'en travaille aucune exprès pour en retirer cette matière métallique, mais, comme on est obligé de rôtir le cobalt pour en obtenir le soufre, on recueille en Saxe l'arsenic qui s'élève dans cette torréfaction, comme on le verra à l'article du travail des mines. L'orpiment & le réalgar naturels peuvent être regardés aussi comme des mines d'arsenic, puisque ce demi-métal y est uni au safre. Enfin il y a un minéral auquel on a donné, très improprement le nom de *cobalt testacé*, puisqu'il ne contient point du tout de régule de cobalt : il est disposé en petites lames ou écailles, & d'une couleur métallique, sombre & noirâtre, c'est du régule d'arsenic tout pur, ou du régule d'arsenic natif.

On pourrait encore regarder comme une espèce d'arsenic natif, une poudre blanche, pesante, arsenicale, que M. *Bucquet* regarde comme unie chaux naturelle du régulé d'arsenic.

Ceux qui ont fait une étude particulière de la partie de l'histoire naturelle qui concerne les minéraux métalliques, s'apercevront aisément que ce qui vient d'être exposé sur cette matière, n'est qu'une esquisse très sommaire & très incomplète. Mais outre que je n'ai pas eu pour but dans cet ouvrage de donner aucune énumération, aucune description détaillée des productions de la nature, qui sont l'objet de ce que l'on nomme l'*histoire naturelle*, les détails sur la seule minéralogie sont si étendus, qu'à peine un ouvrage comme celui-ci pourrait-il les comprendre tous d'ailleurs, malgré l'attention que des savants distingués, ont donnée à cet objet, nos connaissances sur les minéraux sont encore extrêmement bornées, en les comparant au nombre infini de ces corps, dont la nature nous présente tous les jours de nouvelles espèces. Ils sont probablement beaucoup plus variés & plus nombreux qu'on ne le croit communément : l'intérêt que nous avons à les bien connaître, en a fait découvrir, & examiner déjà une très grande quantité, mais comme ces corps sont la plupart très composés, il est probable que malgré les essais qu'on a faits de presque tous ceux qui sont regardés comme connus, on est encore bien éloigné d'avoir fait de chacun l'analyse complète, qui est pourtant indispensable pour les connaître véritablement. La raison en est, que l'art des essais, dont on aurait pu tirer le plus de lumière sur ces objets, s'est borné presque uniquement, [106] jusqu'à présent, à déterminer l'espèce & la quantité des matières métalliques contenues dans les minéraux, parce que ce sont les seules dont on puisse espérer du bénéfice. On sait déjà par le grand nombre d'essais qui ont été faits, que des minéraux réputés de même espèce, parce qu'on en retire les mêmes métaux, sont pourtant très différents les uns des autres par la quantité de métal que chacun contient il n'y a peut-être pas, par exemple, deux morceaux de minéral de *galène*, même d'un seul filon, qui contiennent exactement la même quantité de plomb & d'argent. Mais, quoiqu'à ces différences près, dont les essais prouvent tous les jours la réalité, les galènes soient réputées d'ailleurs des minéraux de même espèce, quelles preuves a-t-on qu'il ne s'y rencontre pas d'autres différences ? S'est-on assuré que la terre ou les terres non-métalliques de toutes les galènes, soient précisément de même nature ? a-t-on déterminé, non-seulement la quantité de soufre contenu dans chaque galène, mais, ce qui est plus essentiel, si le soufre est la seule matière volatile que l'action du feu enlève à ces minéraux ? Non assurément, puisque, dans les essais les plus exacts, on se contente de rôtir le minerai à l'air libre, & que tout ce qui s'en exhale de volatil est perdu. Peut-on même juger de la quantité totale des matières volatiles contenues

dans le minéral, par le déchet qu'il éprouve dans son rôtiage à l'air libre ? On peut en toute sûreté répondre encore que non, puisqu'il est prouvé maintenant, que si les minéraux métalliques perdent d'une part des substances volatiles pendant leur calcination, ils augmentent de poids d'une autre part, dans une proportion inconnue, par l'accrétion d'une grande quantité d'air qui s'unit à la terre du métal par l'effet de sa calcination.

Puisqu'il nous manque encore tant de connaissances essentielles sur les minéraux les plus communs, & qui passent si fréquemment par les mains des essayeurs, ne peut-on donc les classer, en faire des catalogues des distributions dans les cabinets d'histoire naturelle ? Il faudra certainement bien d'autres examens, bien d'autres essais que tous ceux qui ont été faits jusqu'à présent, pour parvenir à bien connaître cette multitude infinie de corps surcomposés que la nature diversifie de mille manières.

Je crois qu'on peut conclure de ces réflexions, que dans un Etat où l'on voudrait sérieusement profiter de toutes les richesses des minéraux qui peuvent s'y rencontrer, il faudrait donner une toute autre attention que celle qu'on a donnée jusqu'à présent à l'art des essais, art aussi important qu'il est négligé & mal exercé. On ne saurait connaître avec trop d'exactitude des matières premières, dont on ne peut tirer aucun avantage qu'avec des dépenses & des travaux effrayants.

Un laboratoire bien monté, sous la direction d'un chimiste expérimenté connaissant bien toutes les ressources de son art, serait une chose absolument nécessaire pour l'analyse exacte de tous les minéraux métalliques. On ne se contenterait point de la routine ordinaire de piler, laver, rôti, scorifier, coupeller les minéraux, qui n'apprend presque rien, & que de simples manœuvres un peu exercés peuvent pratiquer aussi bien que les plus excellents chimistes. Chaque minéral au contraire devrait y être [107] soumis à toutes les opérations de l'analyse la plus rigoureuse, exposé à l'action d'un feu gradué dans les vaisseaux clos, même avec l'appareil pneumato-chimique pour les gaz, sans intermèdes, & avec les intermèdes propres à faciliter la décomposition, examiné ensuite par le moyen des dissolvants, des précipitants, par la voie humide, par la voie sèche, &c. Ce ne sera jamais que par ces moyens qu'on parviendra à connaître véritablement la nature des minéraux, & la manière la plus avantageuse de les traiter. Les résultats de toutes ces bonnes analyses, bien rédigés & mis en ordre, formeraient avec le temps une masse considérable de connaissances précieuses, sans lesquelles on n'aura jamais que des idées imparfaites, fausses même, & quelquefois dangereuses, sur les parties constitutives des minéraux métalliques.

MINIUM.

Le minium est une chaux de plomb d'un rouge vif & ardent. Comme on ne prépare pas cette chaux de plomb en petit dans les laboratoires de chimie, mais en grand & pour l'usage des arts dans des manufactures en Angleterre & en Hollande, on a cru qu'il fallait quelques manipulations particulières pour donner à cette chaux le beau rouge qu'à celui du commerce, on était même dans l'opinion qu'il fallait que la chaux de plomb fût réverbérée & léchée longtemps par de la flamme, pour acquérir toute la vivacité de sa couleur, mais j'en ai vu préparer par M *Monnet*, qui sans aucune réverbération, est devenue du plus beau rouge. L'opération a consisté à calciner pendant cinq ou six heures de la chaux grise de plomb, dans une capsule de terre, sur un feu de charbon à peine capable d'en faire rougir le fond, & trop faible pour faire fondre la chaux. On observait de remuer continuellement cette chaux, comme quand on calcine l'antimoine : peu à peu la chaux de plomb est devenue d'un gris plus blanchâtre, ensuite jaune, orangé, & enfin d'un aussi beau rouge que le minium du commerce.

Cette opération n'a donc rien de particulier, c'est une simple calcination du plomb, comme celle de tous les autres métaux calcinables, elle a beaucoup d'analogie avec la calcination du mercure sans addition dans l'opération du précipité *per se*, qui devient d'un très beau rouge, sans aucune réverbération de flamme, il est même très probable que le contact d'une flamme quelconque ne pourrait que nuire à l'opération, en rendant du phlogistique à ces chaux métalliques : c'est bien plutôt le contact & le renouvellement de l'air qui favorise & accélère ces calcinations, comme toutes les autres combustions.

Le minium, de même que la chaux de mercure sans addition, augmente de poids absolu, par l'union qu'il contracte avec l'air pendant sa calcination, & cet air s'en sépare lorsque la matière du feu vient reprendre sa place dans la réduction de ces chaux en métal, avec des phénomènes assez semblables, tant pour la chaux de mercure que pour le minium, en sorte que le précipité *per se*, pourrait être regardé comme une espèce de minium de mercure. Voyez les articles CHAUX MÉTALLIQUES, & GAZ ou AIR DÉPHLOGISTIQUE. [108]

Il y a lieu de croire que ces chaux rouges, & en général toutes les chaux très colorées des métaux, retiennent beaucoup de phlogistique, malgré, les moyens les plus efficaces de calcination, ce qui les rend moins fixes, plus faciles à réduire, plus fusibles que les chaux qui deviennent très blanches, telles que celles de l'étain du régule d'antimoine, & de quelques autres matières métalliques.

On se sert du minium dans la peinture comme couleur, dans la vitrification comme fondant, & dans la pharmacie pour la composition de quelques emplâtres.

MIRACLE CHIMIQUE.

Lorsqu'on mêle une dissolution d'alcali fixe bien concentré avec une dissolution de nitre ou de sel marin à base terreuse bien chargée, la terre se précipite en si grande abondance, qu'il résulte une masse assez solide du mélange de ces deux liqueurs. Comme cette expérience a quelque chose de merveilleux & de surprenant, quelques chimistes lui ont donné le nom de *miraculum chemicum*. La grande abondance, la grande division de la terre qui faute d'une quantité suffisante d'eau, n'est qu'à demi séparée des acides, sont les vraies causes de la coagulation qui a lieu dans cette expérience. On observe des coagulations de cette espèce dans plusieurs autres demi-précipitations, où la quantité d'eau n'est pas proportionnée à celle du précipité & à sa grande finesse telle est celle d'une dissolution d'étain dans l'eau régale bien chargée, laquelle, mêlée avec cinq ou six parties d'eau, forme, dans l'espace de quelques jours une espèce de gelée.

MIXTION.

Stahl se sert de cette expression pour désigner l'union des premiers principes, dans les composés les plus simples : nous y substituons les termes de COMBINAISON & de COMPOSITION.

MOFETTES.

Voyez MOUFETTES.

MOLYBDENE.

Cette matière qui se trouve dans plusieurs mines, n'était connue il y a peu de temps que par l'usage qu'on en fait, on l'emploie comme crayon noir, on en frotte la surface des ustensiles de fer pour les préserver de la rouille, & leur en ôter l'apparence, enfin on la fait entrer en grande proportion avec de l'argile dans la composition de certains creusets noirâtres, capables de soutenir un très grand feu, qu'on nomme *creusets de Passau*. Comme on n'en peut tirer aucun métal avec profit, les métallurgistes en avaient totalement négligé l'examen.

M. *Pott* est, je crois, le premier chimiste qui y ait fait quelque attention. On a de lui une dissertation sur cette matière, qui porte aussi les noms de *plumbago*, *plombagine*, *mine de plomb*, & *crayon noir*. Quoique M. *Pott* se soit plus occupé dans cette dissertation à discuter les sentiments des auteurs sur le molybdène, & à faire connaître ses usages, qu'à en faire une analyse exacte, il résulte pourtant du petit nombre d'expériences qu'il a faites, que le molybdène ne contient point de plomb, ni

même d'autre métal que du fer, elle est composée, suivant ce chimiste, pour la plus grande partie, d'une matière talqueuse très réfractaire, & d'un peu d'acide [109] vitriolique. Le fer que contient le molybdène s'est manifesté en partie dans les expériences de M. *Pott*, par l'action des acides qui en ont dissous une portion, sans cependant pouvoir emporter le tout, & par la sublimation avec le sel ammoniac, dont il a résulté des *fleurs martiales*. Il a observé aussi que le gras ou l'onctuosité que l'ont connaît au molybdène résiste à l'action des acides, & même à celle du grand feu, ce qui peut faire soupçonner que cette douceur ou onctuosité vient plutôt de la forme écailleuse & lisse de ses parties que d'une matière grasse, proprement dite, quoiqu'il paraisse certain, comme on va le voir, que le molybdène contient une assez grande quantité de matière phlogistique.

Nous devons les recherches les plus étendues & les plus satisfaisantes qui aient été faites jusqu'à présent sur cette substance, à M. *de Lisle*, il en a fait part dernièrement à l'Académie des Sciences dans un très bon mémoire, qu'il a bien voulu me communiquer, avant l'impression, & dont je vais rapporter les principaux résultats.

Le molybdène, exposée par M. *de Lisle* à un feu très violent dans un creuset pendant deux heures, n'a pas, diminué sensiblement de poids mais l'ayant mise en poudre sur le fond d'une moufle chauffée à blanc, il a observé à sa surface un mouvement d'ondulation qui a continué jusqu'à ce que tout le *mica* se fût décomposé ou évaporé, & après avoir soutenu le feu tant que cette ondulation a duré, il a trouvé qu'il ne restait plus qu'une poudre d'un brun rougeâtre, attirable par l'aimant, preuve certaine de la présence du fer dans ce minéral. Mais ce qu'il y a de plus remarquable dans cette expérience, c'est le déchet que MM. *Pott* & *Quist* avaient déjà remarqué par la torréfaction de cette matière, d'ailleurs si réfractaire, que M. *de Lisle* a trouvé énorme, savoir, de 94 parties sur cent, dans l'espèce de molybdène tendre, & de 88 aussi sur cent, dans l'espèce dure. Une perte si considérable, qui n'a lieu que dans les circonstances nécessaires à la combustion semble annoncer dans le molybdène une beaucoup plus grande quantité de matière combustible qu'on ne l'aurait soupçonné.

Les résidus de ces torréfactions ont fourni par la réduction, pour le quintal de molybdène tendre, deux livres quatre onces de fer très attirable à l'aimant, & pour le quintal de la dure, trois livres cinq onces d'un fer qui n'était pas bien sensible à l'action de l'aimant. Cette différence pourrait faire soupçonner que malgré la longue torréfaction, le fer du molybdène dur n'était pas parfaitement exempt de soufre, car il n'y a que le soufre qui puisse empêcher le fer réduit d'être attirable à l'aimant.

J'ai fait observer à la fin de l'article des mines, que si l'on veut parvenir à les bien connaître, il ne faut point se contenter, comme on l'a presque toujours fait jusqu'à ces derniers temps, de les soumettre à l'action du feu dans des creusets, mais qu'il était très essentiel d'en recueillir dans des vaisseaux clos leurs parties volatiles, en les distillant sans intermèdes, & avec les intermèdes convenables. Plusieurs chimistes, & en particulier M. *Sage*, ont commencé à suivre cette bonne méthode, qui a déjà procuré des connaissances importantes.

On trouve un nouvel exemple de ses avantages dans le mémoire de [110] M. *de Lisle* : il a soumis le molybdène seul à l'action du feu dans les vaisseaux clos, & l'a distillée dans une cornue qu'il a entretenue rouge pendant plusieurs heures : il avait eu soin de mettre dans le récipient de l'alcali fixe en liqueur, comme l'a pratiqué M. *Sage* dans plusieurs de ses analyses, & quoiqu'il ait observé que le minéral n'ait pas perdu sensiblement de son poids pendant cette distillation, le sel alcali n'était pas moins cristallisé en cubes : circonstance qui a fait présumer avec beaucoup de vraisemblance à M. *de Lisle*, qu'il était sorti du molybdène quelque acide volatil qui en s'unissant à l'alcali, l'avait fait cristalliser de cette manière.

Si la forme des cristaux des sels suffisait pour déterminer leur nature, & que le sel marin fût le seul qui pût se cristalliser en cubes, la figure cubique du sel obtenu dans l'expérience dont il s'agit, aurait démontré que le molybdène contient de l'acide marin, mais la forme des cristaux étant un indice insuffisant & tout à fait trompeur, il faut nécessairement avoir recours à des épreuves décisives, lorsqu'on veut prononcer sur la nature d'un sel ou d'un acide qu'on observe ainsi pour la première fois : c'est ce qu'a très bien senti Mr *de Lisle*. Ainsi, sans s'arrêter à cette forme cubique, qui ne prouve rien, il a fait sur ce sel l'expérience la plus propre à faire connaître si son acide était ou n'était point de l'acide marin : du mélange qu'il en a fait avec la dissolution d'argent dans l'acide nitreux, il a obtenu, à la vérité, un précipité d'argent, mais la réduction complète de ce précipité par la seule action du feu, a prouvé que l'acide en question n'était point du tout de l'acide marin, puisqu'il est certain que ce dernier forme toujours, en pareille occasion, de la lune cornée, qui non-seulement ne se réduit point sans addition & par la seule action du feu, mais qu'on a même beaucoup de peine à réduire complètement à l'aide des intermèdes les plus puissants. M. *de Lisle* soupçonne que cet acide du molybdène est le même que celui des *mines spathiques*, la plupart de ces mines, traitées par le même procédé, présentent en effet le même phénomène, mais on sait maintenant que cet acide est un *gaz* : on sait même que du moins dans celles de ces mines qui ont été soumises à l'examen

par la classe de chimie de l'Académie des Sciences, ce gaz est le *gaz méphitiques* qui a été connu sous le nom d'air fixe, & qui n'a aucune propriété commune avec l'acide marin.

Comme il est très possible qu'à mesure qu'on examinera ainsi tous les minéraux plus exactement qu'on ne l'a fait jusqu'à présent, il s'en rencontre beaucoup qui fournissent des substances volatiles, & même des gaz incapables d'être fixés par les alcalis, tel que l'est, par exemple, le gaz inflammable, il s'ensuit que la méthode de mettre de l'alcali dans les récipients des distillations est défectueuse & propre à induire en erreur, & qu'on ne pourra se dispenser, dans celles de ces analyses, qu'on fera à l'avenir, d'employer les appareils pneumato-chimiques propres à retenir les gaz, à en déterminer la nature, à en mesurer la quantité. Ces analyses, en même temps qu'elles en deviendront bien plus sûres & plus exactes, en seront à proportion, à la vérité, bien plus longues & bien plus pénibles, mais tel est le sort inévitable à quoi l'on doit s'attendre dans les travaux [111] de la physique : plus on fera de découvertes dans cette science immense & sans bornes, plus les découvertes deviendront difficiles à faire, il est aisé de sentir combien celle des gaz en particulier, qu'il n'est plus possible de négliger, va multiplier les travaux & les difficultés.

Pour revenir au molybdène, M. *de Lisle* a suivi la bonne méthode d'appliquer au minéral qu'il examinait différents intermédiaires, & les dissolvants les plus puissants. Dans les distillations qu'il a faites de deux parties d'acide vitriolique sur une de molybdène, il a passé dans le récipient des vapeurs blanches, & de l'acide vitriolique sulfureux, & même fumant encore plusieurs jours après, lorsqu'on débouchait le flacon qui le contenait. Cette opération ayant été répétée vingt-quatre fois de suite, en recobant toujours le même acide vitriolique sur le même molybdène, l'acide est devenu enfin d'une belle couleur verte : par l'évaporation, il a fourni un précipité ocreux, comme le sont les dissolutions de vitriol martial, puis une sélénite feuilletée & brillante, & enfin des cristaux d'alun.

Ce qu'il y a de plus remarquable dans ces expériences, c'est que, malgré le grand nombre des cohobations de l'acide vitriolique, le molybdène est resté encore noire & onctueuse.

Le nitre mêlé à parties égales avec ce minéral, & exposé au feu dans un vaisseau ouvert, a détonné, sans cependant que le résidu ait perdu sa couleur noire. Du même mélange distillé dans une cornue, il est sorti d'abord des vapeurs d'acide nitreux, mais quand le fond de la cornue a commence à rougir, il s'est fait une détonation qui a brisé les vaisseaux avec explosion.

Enfin un mélange de parties égales de sel ammoniac & de molybdène, a fourni à M. *de Lisle*, par une première sublimation des fleurs de sel ammoniac bien décidément martiales, d'une couleur jaune très vive, & dont la dissolution formait de l'encre avec la noix de galle mais en réitérant ces sublimations sur le même molybdène, la couleur des fleurs, de sel ammoniac s'est affaiblie chaque fois, & enfin elles sont devenues blanches, comme M. *Pott* l'avait aussi observé. Mais M. *de Lisle* fait mention de deux circonstances dont n'a point parlé M. *Pott*, & qui méritent cependant attention, la première, c'est que le molybdène sur laquelle le sel ammoniac se sublimait en blanc, n'avait reçu aucune altération, dans sa couleur, ni dans sa contexture, & la seconde, c'est que le fond du vaisseau de verre qui avait servi à ces opérations, avait contracté des couleurs d'iris très sensibles.

Il paraît bien prouvé par les expériences de M. *Pott*, & encore mieux par celles de M. *de Lisle*, que la plus grande partie ou la base du molybdène est une matière micacée, talqueuse, dont la terre étant de nature argileuse, forme de l'alun avec l'acide vitriolique suivant, l'observation de M. *Sage*, que cette matière talqueuse se trouve si étroitement combinée dans ce minéral avec une certaine quantité de fer & de matière phlogistique, qui n'est peut-être, comme l'observe judicieusement M. *de Lisle*, que celle du fer, que ni la combustion, ni les agents les plus puissants ne peuvent l'en dépouiller entièrement, & qu'enfin il existe aussi dans ce minéral une [112] substance volatile qui paraît acide, mais dont il reste à connaître au juste la nature & la quantité : connaissances auxquelles on ne parviendra probablement que par de nouvelles recherches du genre de celles dont j'ai parlé.

MORTIER.

C'est un instrument de chimie, très utile pour diviser les corps en partie par la percussion, & en partie par le broiement. Les mortiers ont la forme d'une cloche renversée, on y met matière qu'on veut réduire en poudre, on la frappe & on l'écrase par le moyen d'une forte masse allongée, qu'on nomme *pilon*. Les mouvements qu'on fait faire au pilon dans le mortier ne sont point indifférents, ils doivent varier suivant la nature des substances qu'on veut réduire en poudre. Celles qui se tassent, se pelotent, & se durcissent sous le coup de pilon, exigent qu'on fasse mouvoir souvent cet instrument circulairement, plutôt en broyant qu'en frappant, celles qui s'échauffent par le frottement & la percussion & qui se ramollissent par cette chaleur, demandent à être pilées, très lentement, celles enfin qui sont très dures, & qui ne sont point susceptibles de se ramollir ni de se tasser, se pulvérisent facilement par les coups redoublés du pilon, elles n'exigent le broiement, que quand elles sont parvenues à un certain degré de finesse. Au reste, l'habitude & la pratique en apprennent

infiniment plus, sur ces sortes de manipulations, que tout ce qu'on en pourrait dire.

Comme les mortiers sont des instruments dont on est obligé de se servir continuellement dans la pratique de la chimie, on doit en avoir de toutes grandeurs, & de toutes les matières avec lesquelles on en peut fabriquer, on en fait de marbre, de cuivre, de verre, de fer, de grès dur & d'agate. La nature des substances qu'on veut piler, ou broyer, détermine à se servir des uns ou des autres, il faut surtout avoir égard, dans ce choix, au degré de dureté & à l'action dissolvante de la matière à piler. Comme le cuivre est un métal tendre, attaquable par presque tous les menstrues, & très nuisible à la santé, les bons droguistes & apothicaires ont depuis quelque temps proscrit presque entièrement l'usage de ce métal. *Voyez* DIVISION DES CORPS.

Un des principaux inconvénients de la pulvérisation dans le mortier, c'est la poudre légère qui s'élève souvent en grande quantité de plusieurs substances pendant qu'on les pile. Si ce sont des matières précieuses, cette poudre en occasionne une perte notable, si ce sont des matières malfaisantes, cette même poudre peut nuire beaucoup à celui qui les pile. On remédie en partie à ces inconvénients, soit en couvrant le mortier par une peau percée d'un trou dans milieu, pour laisser passer le pilon, soit en mouillant la matière avec un peu d'eau, quand cette addition n'y peut faire aucun tort, soit en mettant dans un courant d'air, qui emporte la poudre loin du pileur, à mesure qu'elle s'élève, soit enfin en se couvrant le nez la bouche d'une toile légère & humide, pour arrêter cette poudre. Il y a des drogues tellement nuisibles, comme le sublimé corrosif, l'arsenic, les chaux de plomb, les cantharides, l'euphorbe, &c., qu'on ne doit [113] négliger aucune de ces précautions lorsqu'on les pile, surtout en une certaine quantité.

Les grands mortiers doivent être établis sur un billot de hauteur convenable, pour que le mortier soit à peu près à la ceinture du pileur. On suspend souvent aussi le pilon, surtout lorsqu'il est grand & pesant, par une corde ou petite chaîne attachée au bout l'une perche pliante, fixée horizontalement au-dessus du mortier : cette perche soulage considérablement le pileur, parce qu'elle aide par son élasticité à relever le pilon.

MOUFETTES ou MOFETTES.

On nomme ainsi des exhalaisons ou vapeurs malfaisantes, & même meurtrières, qui infestent les lieux souterrains, & particulièrement les mines dans lesquelles l'air n'est pas suffisamment renouvelé.

Les exemples des accidents funestes qu'ont occasionnés ces sortes de vapeurs, ne sont malheureusement que trop fréquents : la plupart sont périr subitement les animaux & les hommes qui y sont exposés, en sorte que souvent on n'a pas même le temps de les secourir.

Quoiqu'il y ait quelque chose de commun dans les effets que produisent ces vapeurs, & qu'elles occasionnent toutes la perte de la connaissance, une défaillance & une syncope mortelles, on observe aussi quelques différences dans leurs propriétés & dans leur manière d'agir, suivant les lieux où elles se trouvent, ce qui peut faire présumer qu'elles ne sont pas toutes exactement de même nature.

Quelques-unes sont visibles, & paraissent sous la forme d'une espèce de brouillard, telle est celle qui se trouve dans une carrière voisine des eaux minérales de Pyrmont, & dont M. *Seip*, docteur en médecine, a donné la description dans les Transactions philosophiques. Elle a une odeur sulfureuse, & fait périr les insectes, les oiseaux, & généralement tous les animaux qui s'en approchent, avec des accidents assez semblables à ceux qu'éprouvent les animaux privés d'air sous le récipient de la machine pneumatique.

D'autres produisent les mêmes effets, quoiqu'elles soient absolument invisibles, telles sont, dit le savant traducteur de *Lehmann*, celles qui sortent d'une grotte de Hongrie, située près de Ribard, au pied des monts Crapacks : elles sont si meurtrières, qu'elles font périr les oiseaux qui volent par-dessus en rasant la terre de trop près.

On peut mettre aussi au nombre des exhalaisons minérales malfaisantes, celles qu'on rencontre souvent dans les mines de sel gemme, en Pologne : celles-ci paraissent souvent sous la forme de flocons, de fils, de toiles légères, semblables à celles des araignées : elles sont très remarquables par la propriété qu'elles ont de s'enflammer subitement aux lampes des ouvriers, avec un fracas & une explosion épouvantables, elles blessent tuent en un instant ceux qui ont le malheur d'en être atteints : c'est un vrai tonnerre souterrain. Il s'en rencontre de pareilles dans quelques mines de charbon de terre. On leur a donné, dans certaines provinces de France, le nom de *feu terrou*, ou celui de *feu brisou*. [114]

Comme l'arsenic est le plus grand poison d'entre les substances minérales, qu'il est volatil, & qu'il s'en trouve une grande quantité dans presque toutes les mines, bien des auteurs ont cru que les moufettes étaient de nature arsenicale. Mais bien loin que cette opinion soit prouvée, il y a des raisons assez fortes de croire que ces vapeurs meurtrières sont d'une nature toute

différente. Il est certain d'abord, & je l'ai éprouvé par moi-même, qu'on peut être exposé pendant assez longtemps à une grande quantité de vapeurs d'arsenic, sans éprouver aucun des accidents que produisent les moufettes, & même sans en être sensiblement incommodé. En second lieu, les effets que produit l'arsenic pris intérieurement, même en dose assez forte, quoique terribles & toujours funestes, n'ont rien de comparable pour la promptitude avec ceux des moufettes, puisque celles-ci font souvent périr en un instant. En troisième lieu, aucune observation ni expérience certaine n'a constaté jusqu'à présent la nature arsenicale d'aucunes moufettes, & il est même démontré, d'un autre côté, que plusieurs de ces vapeurs minérales meurtrières ne sont autre chose que de l'acide sulfureux volatil.

Enfin toutes celles qui n'ont point de caractère décidé d'acide sulfureux, ne paraissent être que des gaz, soit inflammables, soit de la nature du gaz méphitique, qu'on a nommé air fixe : elles occasionnent exactement les mêmes accidents que les exhalaisons du foie de soufre, des charbons, & des matières qui subissent les fermentations spiritueuse & putride.

L'art est parvenu à imiter assez bien ces vapeurs, & peut-être même parfaitement, comme on a lieu de le croire, d'après les procédés qui ont fait découvrir les différentes sortes de fluides élastiques que l'on connaît présentement. Voyez à ce sujet les articles GAZ.

Presque tous les chimistes & métallurgistes s'accordent à croire que les exhalaisons minérales contribuent à la production des métaux. Cette opinion est d'autant plus vraisemblable, que comme le phlogistique est un des principes des métaux, s'il est vrai que ces exhalaisons minérales contiennent le principe inflammable, comme ce principe est alors en vapeurs, par conséquent très divisé, il est certainement aussi alors dans l'état le plus favorable à la combinaison : on a vu à l'article du GAZ INFLAMMABLE, qu'il a la propriété de réduire les chaux métalliques, comme la vapeur du foie de soufre. Il est donc probable que lorsque ces exhalaisons rencontrent des terres disposées à les recevoir, elles s'y unissent en effet plus ou moins intimement, suivant leur nature. Et qui sait si ce n'est pas là l'opération principale du grand mystère de la métallisation ? Voyez MÉTAUX & PHLOGISTIQUE.

MOUFLE.

C'est ainsi que l'on nomme un ustensile de terre cuite, qui à la forme d'un demi-cylindre creux, ouvert par-devant, voûté en dessus, terminé dans sa partie inférieure par un parallélogramme plan qui lui sert de plancher, & qu'on nomme *femelle*. Cet

instrument, figuré comme un petit four, sert à contenir les capsules & coupelles dans lesquelles on met les matières qu'on veut exposer à l'action du feu avec le concours de l'air, & qu'il faut garantir des cendres, charbons, & autres malpropretés. [115]

MOUT.

On appelle ainsi les sucs sucrés des différents fruits susceptibles de fermentation spiritueuse, & particulièrement celui des raisins, avant qu'ils aient commencé à subir cette fermentation. Ainsi le moût est a proprement parler, ce que le peuple appelle du *vin doux*. Voyez SUC.

MUCILAGE.

Le mucilage est une substance blanche, transparente, qui n'a point ou que très peu de saveur & d'odeur, dont la consistance est épaisse, filante, tenace & collante lorsqu'elle en unie à une certaine quantité d'eau surabondante, qui se dissout entièrement & intimement par l'eau, & qui ne donne aucun indice ni d'acide, ni d'alcali libres.

Lorsque le mucilage est dissous dans une grande quantité d'eau, il n'en altère point sensiblement la fluidité, mais à mesure qu'on fait évaporer cette eau, elle s'épaissit de plus en plus, elle acquiert enfin la consistance visqueuse de colle végétale, qui est à proprement parler celle dit mucilage.

L'évaporation continuant toujours, la liqueur s'épaissit de plus en plus sans rien perdre de sa transparence : on peut la pousser de cette sorte à un degré de chaleur qui n'excède point celui de l'eau bouillante, jusqu'au point que le mucilage acquiert une consistance absolument solide, alors il ne diffère plus en rien d'avec ce que l'on appelle *gomme*. Ce mucilage solidifié & devenu gomme, peut se redissoudre en entier dans l'eau, reformer un mucilage liquide, absolument tel qu'il était auparavant.

Les gommes ou mucilages solides les plus durs & les plus secs, exposés à l'action du feu, à l'air libre, ne se liquéfient point, comme le sont les matières résineuses, ils se gonflent, se boursoufflent, laissent échapper beaucoup de fumées, d'abord aqueuses, ensuite huileuses, fuligineuses & âcres. Cette matière se noircit en même temps, & peut alors s'enflammer, mais ce n'est que quand elle est presque entièrement desséchée, & réduite fort près de l'état charbonneux.

Si l'on expose du mucilage ou de la gomme à la distillation dans les vaisseaux clos, on n'en retire, tant qu'on ne lui applique point un degré de chaleur supérieur à celui de l'eau bouillante, que de l'eau pure, & la matière qui reste après cela dans le vaisseau distillatoire, paraît au degré de siccité près, la même

qu'elle était auparavant : preuve certaine que ce degré de chaleur ne peut enlever au mucilage ou à la gomme, que la portion d'eau qui lui en surabondante. Mais si on outre passe ce degré de chaleur, alors on retire encore une certaine quantité de liqueur aqueuse, après quoi cette eau commence à n'être plus de l'eau pure, elle devient peu à peu acide, empyreumatique : la distillation continuant toujours à un degré de feu qu'on augmente par degrés il passe un peu d'huile épaisse & d'alcali volatil, il reste enfin dans la cornue une quantité considérable de matière charbonneuse qui se brûle difficilement, à l'air libre, & des cendres desquelles on ne peut retirer que fort peu d'alcali fixe.

Les mucilages & gommes ne sont dissolubles ni par les huiles, ni même par l'esprit de vin ce dernier menstrue a de plus la propriété d'enlever à [116] ces substances l'eau dans laquelle elles sont dissoutes, en sorte que, si l'on mêle de l'esprit de vin avec un mucilage liquide, ou dans de l'eau chargée de gomme, cet esprit s'empare de toute l'eau de la dissolution, & force la matière gommeuse à se séparer sous la forme d'un précipité blanc presque sec. Il est aisé de sentir que cette expérience ne peut réussir qu'autant qu'on ajoute une quantité d'esprit de vin suffisante, & que cette quantité doit toujours être proportionnée à celle de l'eau unie avec la matière gommeuse.

Il suit de tout ce qui vient d'être dit sur les propriétés générales du principe gommeux végétal, premièrement, qu'à l'exception d'une portion d'eau pure qui lui est surabondante, il ne contient aucune substance volatile au degré de chaleur de l'eau bouillante, par conséquent point d'esprits salins volatils, point d'huile essentielle, ni même d'esprit recteur, au moins en quantité sensible.

Secondement, que cette matière gommeuse est composée d'une certaine quantité d'huile de la nature des huiles douces non volatiles, indissolubles dans l'esprit de vin, d'eau, d'acide végétal, & d'une terre extrêmement atténuée, que l'huile principe des gommes est en petite quantité, puisqu'elles ne sont point attaquables par les dissolvants huileux ou spiritueux, & qu'elles ne s'enflamment que très difficilement.

Troisièmement, que la portion d'huile combinée dans les gommes y est dans une union intime avec une suffisante quantité d'acide pour avoir une entière & parfaite dissolubilité dans l'eau.

Quatrièmement, que comme tous les composés dont les principes sont à peu près dans ces proportions & dans cette sorte d'union, sont susceptibles de fermentation, les matières gommeuses sont toutes fermentescibles elles sont aussi nutritives, & c'est ce que l'expérience confirme. Il y a néanmoins quelques

différences à cet égard entre les matières muqueuses végétales, les unes (se sont celles qu'on connaît plus particulièrement sous le nom de *gommes*) sont très diaphanes, peu savoureuses, peu nutritives, & ne sont susceptibles que d'une fermentation imparfaite, passant tout de suite à la vappidité & à la moisissure, les autres (ce sont celles que fournissent toutes les substances farineuses) sont moins transparentes, plus savoureuses, plus collantes, plus nutritives, & sont susceptibles d'une pleine fermentation spiritueuse, surtout quand elles ont été disposées, convenablement. Voyez FARINE.

Quoique la présence du mucilage ne soit pas également sensible dans tous les végétaux & dans toutes leurs parties, on peut néanmoins le regarder comme universellement répandu dans tout le règne végétal. Les plantes, ou les parties des plantes dont on ne tire point de mucilage par le procédé ordinaire, fournissent toutes dans l'eau une matière extractive, cette matière extractive renferme toujours une certaine quantité de substance mucilagineuse qui reste confondue avec les matières salines & savonneuses : on pourrait même l'en séparer par des moyens plus recherchés, & surtout par l'application convenable de l'esprit de vin.

L'usage de la matière mucilagineuse, paraît être dans le règne végétal, [117] le même que celui de la matière gélatineuse dans le règne animal. Ces deux substances, qui se ressemblent à bien des égards, sont l'une & l'autre singulièrement nutritives & réparatrices : aussi la nature a-t-elle grand soin, de pourvoir abondamment de mucilage toutes les parties des plantes qui en ont besoin, & même d'en produire une quantité surabondante à l'accroissement & à l'entretien de chaque individu. Cette surabondance de matière nutritive est mise en réserve avec économie dans les végétaux, comme dans les animaux, pour servir à la nutrition de nouveaux individus de la même espèce.

Il est évident que la semence & les œufs des animaux ne sont autre chose qu'une provision de matière gélatineuse, & lymphatique, destinée à la production & à la nutrition de leurs petits. Il en est exactement de même de toutes les semences & amandes des végétaux, leurs graines sont leurs œufs : aussi ces graines contiennent-elles toutes une si grande quantité de mucilage, qu'il suffit de les faire tremper, ou tout au plus cuire dans l'eau, pour retirer du mucilage en abondance.

Les unes comme celles qu'on nomme *semences émulsives*, fournissent facilement dans l'eau une bonne quantité de l'espèce de mucilage transparent, moins nourrissant & moins collant, dont nous avons parlé, mais elles contiennent outre cela une quantité considérable d'huile douce qu'on peut tirer par la seule expression

: les autres (ce sont celles qu'on nomme *graines farineuses*) étant broyées & cuites dans l'eau, se réduisent presque entièrement en colle ou bouillie, laquelle n'est autre chose que l'espèce de mucilage plus fort & plus nourrissant, dont nous avons aussi parlé. Ces dernières ne contiennent point d'huile surabondante qu'on puisse tirer par la seule expression, comme les premières, mais il en entre une plus grande quantité dans la composition de leur mucilage. Ainsi ces deux espèces de semences contiennent les mêmes matériaux, avec cette différence, qu'une grande portion de l'huile douce qui est à part dans les amandes émulsives, se trouve combinée dans les graines farineuses.

Il y a encore une espèce très nombreuse de graines qu'on nomme *légumineuses*, elles contiennent une farine moins mucilagineuse que les farineuses proprement dites, mais elles sont pourvues, outre cela, d'une plus ou moins grande quantité de substance savoureuse, & même sucrée, laquelle est encore une sorte de mucilage, & une matière vraiment nutritive. Voyez SUCRE.

Les racines sont aussi dans beaucoup de plantes, des parties remplies d'une grande quantité de mucilage ou de matières sucrées, quelques-unes sont farineuses. Ce sont surtout les racines des plantes vivaces qu'on trouve remplies de ces substances nutritives, c'est sans doute parce qu'elles doivent reproduire la plante toute entière, qu'elles en sont si abondamment pourvues.

Rien n'est si facile que d'obtenir du mucilage. Des substances végétales, dont on vient de parler : il suffit pour cela de faire infuser ou légèrement bouillir dans l'eau celles qui en contiennent le plus comme la graine de lin, la semence de *psillium*, les pépins de coing, les racines, de guimauve, &c. [118] en fort peu de temps l'eau devient visqueuse, filante & collante comme du blanc d'œuf. L'eau & le degré de chaleur qu'on emploie pour l'extraction des mucilages, ne peuvent leur causer aucune altération, ainsi on est assuré de les obtenir exactement semblables à ce qu'ils sont dans le végétal même.

Il y a beaucoup d'arbres dont il sort naturellement une grande quantité de mucilage, lequel, se desséchant par l'action de l'air & du soleil, forme les gommes : ce sont surtout les acacias, les amandiers, les pêchers, les abricotiers, les pruniers, & même les poiriers & les pommiers qui sont sujets à cela. Cette exsudation de substance nutritive, qu'on pourrait regarder comme occasionnée par une surabondance de suc nourricier, ne viendrait-elle pas plutôt d'engorgements & d'obstructions dans les vaisseaux dans lesquels ce suc doit couler ? Ce qui doit faire croire que cette exsudation, de gomme n'est que la suite d'une maladie

de l'arbre, c'est que tous ceux dont il découle ainsi beaucoup de gomme, languissent, se dessèchent, & meurent enfin avec tous les symptômes d'un arbre qui périt par défaut de nourriture.

Les matières, gommeuses & mucilagineuses servent à beaucoup d'usages différents : on emploie les gommes dans plusieurs arts, tels que la teinture, la peinture en détrempe : on s'en sert pour donner du lustre & de la fermeté à beaucoup d'étoffes.

Les mucilages sont les remèdes les plus relâchant, adoucissants & émollients que connaisse la médecine. Mais si l'on prend le nom de *matière mucilagineuse* dans son sens le plus étendu, & qu'on le donne comme cela est assez convenable à toute la substance farineuse & sucrée des végétaux, alors les avantages dont on vient de parler ne sont rien en comparaison de l'utilité infinie que nous en retirons, puisque c'est cette substance qui fait la matière première, & même unique de nos aliments, soit que nous la tirions directement des graines & des racines des végétaux que nous mangeons, soit qu'elle ait servi d'abord de nourriture aux animaux dont nous nous nourrissons nous-mêmes. Voyez FARINE.



N.

NAPHTE.

On désigne par ce nom le pétrole le plus blanc, le plus volatil & le plus fluide, soit que cette huile bitumineuse ait ces qualités naturellement, soit qu'on les lui ait données par la rectification. Voyez PETROLE & BITUMES.

NATRUM ou NATRON.

C'est un sel alcali naturel, de la nature de l'alcali minéral ou marin, qu'on trouve cristallisé, en Egypte & dans quelques autres pays chauds, dans les sables qui bordent certains lacs d'eau salée. Cette cristallisation se fait par l'évaporation spontanée de cette [119] eau. Comme cette même eau contient encore d'autres tels que l'alcali minéral, le *natrum* n'est point l'alcali minéral pur, & se trouve naturellement mêlé avec quelques autres matières salines, & particulièrement avec du sel commun. On prétend que ce sel est le nitre des anciens au telle, il est peu connu & peu usité dans ce pays-ci. La soude, & le sel qu'on en retire, étant de même nature que le natrum, suffisent pour tous les usages auxquels on pourrait employer ce sel étranger. Voyez ALCALI MINÉRAL.

NEIGE D'ANTIMOINE.

Ce sont les FLEURS DU RÉGULE D'ANTIMOINE.

NICKEL.

Le nickel est une substance métallique, dont M. *Cronstedt*, célèbre minéralogiste Suédois, a publié la découverte dans deux mémoires insérés dans les Actes de l'Académie des Sciences de Stockholm, pour les années 1751 & 1754.

Cette matière est le régule d'un minéral fort composé, qu'on a cru, avant de l'avoir bien examiné, contenir du cuivre, sans cependant que personne en eût pu tirer, & auquel les métallurgistes Allemands avaient donné, par cette raison, le nom de *kupfer-nickel*. Ce minéral se rencontre dans plusieurs mines d'Allemagne, & sans doute aussi dans beaucoup d'autres, quoiqu'il soit pourtant assez rare. Il y en a de gris, il y en a d'un rouge jaune & brillant.

Quelques savants métallurgistes, entre autres *Henckel* & *Cramer*, ont rapporté le *kupfer-nickel* aux mines cuivreuses ou arsenicales. M. *Cronstedt*, d'après l'examen plus particulier qu'il en avait fait, a établi dans les mémoires qui viennent d'être cités, que ce minéral contenait une matière métallique particulière, &

différente de toutes celles qui étaient connues jusqu'alors, il a donné à cette matière métallique le nom de *régule de nickel*, ou simplement celui de nickel, sous lequel elle est connue présentement.

Quoique la plupart des chimistes aient adopté le sentiment de M. *Cronstedt* sur cette substance, il s'en est trouvé plusieurs qui ont continué à soutenir que le *kupfer-nickel* contenait du cuivre, avec du cobalt, du fer & de l'arsenic : ce qui paraît certain, c'est que ce minéral, & même son régule, à moins qu'il ne soit purifié par des travaux multipliés & difficiles, contient en effet du cobalt, de l'arsenic, & surtout du fer, mais on va voir par la suite de cet article, que quoiqu'il ne soit point impossible qu'il ne se rencontre du cuivre dans quelques espèces de *kupfer-nickel*, les expériences de chimie les plus décisives n'ont pu démontrer la présence d'aucune partie de ce métal, dans aucun de ceux des *kupfer-nickels* qui ont été soumis à l'analyse docimastique la plus savante & la plus rigoureuse.

Les expériences de M. *Cronstedt* avaient suffi pour prouver aux chimistes que la mine de nickel n'était point une mine de cuivre, & que ce qu'on en droit de métallique était, ou un nouveau demi-métal, différent essentiellement de tous ceux qui avaient été connus jusqu'alors, ou du moins un alliage particulier de plusieurs métaux très difficiles à séparer & à reconnaître. M. *Cronstedt* n'ayant point poussé ses recherches assez loin pour purifier parfaitement le régule de nickel, on était encore fort peu [120] avancé sur la connaissance de la vraie nature de cette substance. On va voir en effet que malgré des travaux postérieurs, infiniment plus considérables & plus étendus que ceux de M. *Cronstedt*, il reste encore des doutes bien fondés sur ce que c'est que le nickel, & comme il est démontré par-ces mêmes recherches, que ce que M. *Cronstedt* regardait comme du nickel très pur, était bien éloigné de l'être en effet, il s'ensuit qu'on ne peut point du tout compter sur les résultats d'expériences d'alliages que M. *Cronstedt* rapporte dans ses deux mémoires, & que c'est prématurément qu'on les a inférés depuis dans quelques livres de chimie modernes, & en particulier dans l'édition anglaise du Dictionnaire de Chimie, dont les notes que le savant traducteur y a ajoutées, contiennent d'ailleurs une grande quantité de choses excellentes.

Le nickel, que M. *Cronstedt* n'avait fait en quelque sorte qu'annoncer, serait resté dans la classe très nombreuse des substances qu'on ne connaît que fort imparfaitement, & sur lesquelles on ne sait quel parti prendre, si deux excellents chimistes ne venaient de publier tout nouvellement les recherches les plus étendues qu'il paraissait possible de faire sur cette matière. La suite nombreuse d'expériences en quoi consistent ces

recherches, est exposée dans une dissertation en forme de thèse, intitulée : *Dissertatio chemica de Niccolo.... proede Mag. Torb. Bergmann, ... publico examina submittit Joannes Alzelius Arvidsson, Upsalia, typis Edmannianis*. Elle m'a été envoyée par mon illustre correspondant M. *Bergmann*, & depuis traduite en français, & inférée dans le Journal de M. l'abbé *Rozier*, octobre 1776.

Comme toutes les ressources de la chimie paraissent avoir été épuisées dans cet excellent mémoire, pour parvenir à la connaissance la plus exacte du nickel, j'en extrairai pour le présent article ce qui me paraîtra de plus important, & quoiqu'il manque à cette analyse un genre de recherches nécessaire pour la compléter, savoir, l'examen du minéral dans les vaisseaux clos, comme M. *Arvidsson* avait plutôt pour but de déterminer la nature du régule de nickel, que de faire une analyse exacte de sa mine, son travail sur ce régule n'en mérite pas, moins d'être proposé comme un très bon modèle de recherches en ce genre (2).

Ce chimiste s'est servi du procédé ordinaire des essais, ainsi que l'avait fait M. *Cronstedt*, pour obtenir le régule du *kupfer-nickel*. Après un long rôtiage, pendant lequel le minéral a perdu en soufre, en arsenic, &c., jusqu'à $\frac{30}{100}$ de son poids dans quelques essais, les chaux qui sont restées avaient toutes une couleur, verte, mais dont l'intensité de couleur était d'autant plus grande, que le *kupfer-nickel* était plus riche en régule.

Par la fonte de ces chaux, suivant le procédé usité, dans un creuset au grand feu de forge, avec un mélange de trois parties de flux noir, le tout [121] recouvert de sel marin décrépit, M. *Arvidsson* a obtenu des boutons de régule de différents poids, suivant la richesse du *kupfer-nickel*, mais au plus de cinquante centièmes de la mine crue. Les scories se sont trouvées brunes, noirâtres, & quelquefois bleues.

Tel a été, comme je l'ai dit, le régule de nickel, dont M. *Cronstedt* indiqué les propriétés, mais les recherches poussées beaucoup plus loin ont démontré à M. *Arvidsson* que le nickel obtenu par ce procédé, est bien éloigné du degré de pureté, auquel il est très difficile, & pourtant absolument nécessaire de l'amener, si l'on veut avoir des résultats sur lesquels on puisse compter dans les expériences ultérieures propres à déterminer sa nature. Cette purification parfaite est si difficile, que, quoique le mémoire très étendu de M. *Arvidsson* ne contienne presque que les

2. Quoique je ne citerai que M. *Arvidsson* dans cet extrait, parce que c'est lui qui paraît parler en son nom dans la thèse, il est probable néanmoins que c'est M. *Bergmann* qui a fait ou du moins dirigé tout le travail, c'est pourquoi cet illustre chimiste doit être cité partout avec M. *Arvidsson*.

résultats d'un nombre très considérable d'expériences de tout genre qu'il a faites pour y parvenir, on verra cependant qu'il n'est point encore arrivé à une entière certitude à cet égard.

Les premières tentatives de purification faites par M. *Arvidson* ont consisté en de longues & fortes calcinations d'un régule de nickel de *Souabe* qui avait été préparé par M. *Cronstedt* lui-même, suivies de réduction du même régule après chaque calcination ces calcinations successives ont duré depuis six jusqu'à quatorze heures chacune, ont été réitérées jusqu'à six fois, elles ont toutes fait sortir du prétendu régule des vapeurs d'arsenic, des vapeurs blanches qui ne sentaient point l'arsenic, & après toutes ces calcinations, dans plusieurs desquelles on avait ajouté de la poudre de charbon, moyen très efficace pour faciliter l'évaporation de l'arsenic, les boutons métalliques provenant des réductions, & dont le poids diminuait, comme de raison, de plus en plus, sentaient encore l'arsenic, & étaient attirables à l'aimant. Six fontes successives, avec de la chaux & du borax, de ce même régule qui avait été déjà tant calciné & tant fondu, laissèrent un bouton métallique entouré d'une chaux verte, & sous des scories de couleur d'hyacinthe, qui étaient encore attirable à l'aimant, demi-ductile & tenace, hérissé d'espèces de filets dans sa cassure.

Enfin, pour terminer ce long & pénible travail de purification par les calcinations, réductions & fontes, M. *Arvidsson* a calciné une septième fois, pendant quatorze heures, un bouton métallique qui avait déjà, subi toutes ces épreuves, jusqu'à ce qu'en ajoutant de la poudre de charbon, il n'exhalât plus de fumées d'arsenic, & n'éprouvât plus de diminution des poids. La chaux provenant de cette dernière opération avait une couleur, ferrugineuse mêlée de très légères traces des vert, & après la réduction de cette chaux il resta dans les scories, qui étaient très chargées de fer, un fort petit globule encore attirable à l'aimant.

M. *Arvidsson* ne s'est pas contenté de faire ces épreuves sur une seule espèce de nickel, il en a essayé plusieurs de différents pays, & les résultats ont toujours été les mêmes, c'est-à-dire, un bouton métallique attirable à l'aimant, & contenant par conséquent du fer.

L'opiniâtreté avec laquelle le fer restait toujours uni avec ces régules, malgré tous les moyens employés pour les purifier, a fait naître à M. *Arvidsson* [122] l'idée d'essayer d'autres procédés, & particulièrement par des intermèdes. Le soufre étant, un des plus efficaces pour séparer le fer des autres métaux, a été essayé dans des fontes réitérées, & ajouté à quatre reprises, sans qu'après que les scories sulfureuses & le reste du soufre ont été séparés, le bouton de régule en fût moins attirable à l'aimant.

Les essais faits par les intermèdes du foie de soufre, dont je supprime les détails, quoique curieux, n'ont point eu plus de succès.

Il en a été de même des longues détonations, calcinations, fusions avec le nitre, tant de la mine de nickel, que de son régule : le fer n'en a pas été séparé plus efficacement. Ces expériences ont seulement fait connaître que le nitre, est capable de déceler la présence du régule de cobalt dans le nickel, quoiqu'il n'y soit sensible dans aucune autre épreuve.

C'a été presque sans plus de succès que M. *Arvidsson* a eu recours aux sublimations avec le sel ammoniac, moyen d'ailleurs si efficace pour enlever le fer de beaucoup de composés. Les régules restants de ces sublimations réitérées avec de très grandes proportions de ce sel, n'étaient à la vérité, que peu attirables à l'aimant, mais ils l'étaient encore sensiblement, & ce qu'il y a de remarquable, s'est que quoiqu'il paraisse par la faiblesse du magnétisme du nickel traité de cette manière, que le sel ammoniac en avait séparé une quantité assez considérable de fer, les fleurs obtenues dans ces procédés n'étaient cependant point martiales, elles étaient blanches, & ne formaient point de noir avec la noix de galle, mais dans ces expériences, il paraît qu'il y toujours eu une portion de matière saline, moins volatile que le sel ammoniac pur, colorée par le fer en couleur d'hyacinthe. A chaque sublimation il a passé dans le récipient, d'abord de l'alcali volatil, ensuite du sel ammoniac non décomposé, & enfin un peu d'acide du sel, comme cela arrive lorsqu'on traite le sel ammoniac avec la plupart des substances métalliques.

Enfin les dissolutions par l'acide nitreux, les précipitation, l'action de l'alcali volatil caustique, tous ces moyens employés par des opération réitérées chacune au moins cinq ou six fois, ont été insuffisants pour purifier parfaitement le nickel, & surtout pour le dépouiller entièrement de fer, il paraît même, par les résultats de toutes les expériences de M. *Arvidsson*, que plus son régule a été purifié, plus il est devenu dur, tenace & difficile de fusion, en sorte qu'il se rapprochait encore, par ces qualités, des propriétés du fer, aussi ce bon chimiste conclut-il, avec raison, que la parfaite purification du nickel ne peut avoir lieu par les moyens connus jusqu'à présent, que le soufre s'en sépare à peine, par les calcinations & les dissolutions réitérées, que l'arsenic tient encore plus fort, quoiqu'on parvienne à le chasser à l'aide de la poudre de charbon & du nitre, que le cobalt, adhère plus fortement encore que les substances précédentes, puisque le nitre l'a fait découvrir dans quelques produits où il ne se manifestait d'aucune autre manière...., qu'enfin la quantité du fer, n'a pu être diminuée que jusqu'à un certain point, puisque l'aimant attirait les régules purifiés de toutes les manières possibles. Il est arrivé même un

phénomène digne de la plus grande attention, dans une des expériences de M. *Ardivisson*, [123] relativement au magnétisme : c'est que son régule purifié par le soufre, & amené par les calcinations & les réductions réitérées au point d'être presque aussi ductile & aussi réfractaire que le fer pur, avait acquis dans ces opérations un tel magnétisme, que non-seulement il était très attirable par l'aimant, mais qu'il était devenu un aimant lui-même dont les parties s'attiraient réciproquement.

La conclusion très probable que M. *Arvidsson* tire du travail immense qu'il a fait sur le nickel, c'est que cette matière métallique n'est elle-même que du fer, mais dans un état particulier, & qui le fait différer de toute autre espèce de fer. Il pense que ce métal est susceptible de différentes modifications, qui en font en quelque sorte autant de métaux différents. Suivant ce savant chimiste, le cobalt lui-même, la pierre d'aimant, & le régule de la pierre d'aimant noire, ne sont, de même que le nickel, que des modifications du fer : il fonde son sentiment sur des motifs si bien d'accord avec un grand nombre de faits chimiques des mieux constatés, que je croie devoir transcrire ici, ce qu'il a dit à ce sujet. Je me sers de la traduction française de son mémoire, qui m'a paru très bonne.

« D'abord, dit M. *Arvidsson*, on sait en général que les qualités du fer varient singulièrement, à raison des différentes quantités de phlogistique qu'il contient. Quelle multitude d'espèces de fer & d'acier n'y a-t-il pas ? N'oublions point aussi que le cobalt, la pierre d'aimant & son régule, ainsi que le nickel, de quelque manière qu'on le traite, non-seulement ne se dépouillent pas de tout leur fer, mais qu'ils deviennent encore plus ductiles, plus attirables à l'aimant, & plus réfractaires. Enfin, le fer offre les diverses couleurs que ces trois matières métalliques acquièrent, soit par la voie sèche, soit par la voie humide. Le cobalt & la pierre d'aimant présentent une couleur rouge dans les acides, la pierre d'aimant la montre même dans les verres. Le nickel & la pierre d'aimant, fondus avec le borax, donnent une couleur d'hyacinthe. On en obtient une verte du nickel dissous dans les acides, de sa chaux, de la pierre d'aimant noire longtemps & fortement calcinée, & aussi des scories de cette dernière, si on la réduit avec du flux blanc. Enfin le cobalt manifeste dans le verre une teinte bleue, ou plutôt violette, la pierre d'aimant en donne une semblable dans l'alcali fixe, & le nickel en fait autant dans l'alcali volatil. »

« Le fer offre toutes ces mêmes variétés. Dissous dans les acides, il leur communique une couleur verte, qui dure tant que le métal conserve une certaine quantité de phlogistique, au lieu qu'ils jaunissent rougissent, ou deviennent d'un brun roussâtre, à mesure qu'elle diminue. Il teint également les verres en vert, en

jaune, en noir & en rouge. Si on le calcine pendant plusieurs heures avec du nitre, le fond & les parois du creuset se tapissent de fleurs salines vertes, blues, d'un vert bleu & pourpré, selon le cas. Cette efflorescence colore à peine l'eau & de même que le fer communique au verre *verdure* qui s'évanouit par le refroidissement, d'où l'on voit que celle que nous chassâmes du nickel par le moyen du nitre, était pour la plus grande partie produite par du [124] fer. C'est ce dernier métal qui colore en vert les pierres néphrétiques, les smectiques, les serpentines, les jaspes, les argiles, dites *terres vertes*, & autres de même copieur, c'est lui qui teint les pierres d'azur, les bleus naturels de Berlin & autres semblables, enfin plusieurs variétés de jaune & de rouge. »

Tous ces faits, joints aux expériences multipliées, donnent, assurément beaucoup de probabilité au sentiment de M. *Arvidsson*, mais il n'en faut pas conclure qu'il y ait réellement pour cela plusieurs espèces de fer essentiellement différentes par leur nature : il n'y a qu'une seule espèce de fer, comme il n'y a qu'une seule, espèce de chaque autre métal, mais celui-ci, comme le dit fort bien M. *Arvidsson*, soit par la quantité plus ou moins grande de phlogistique qu'il peut contenir, soit par les divers développements de ce principe, soit enfin par certains alliages que ce métal peut contracter, & dont il a été impossible, jusqu'à présent de le débarrasser entièrement, peut se présenter dans des états & sous des formes qui seraient, capables de le sa méconnaître, s'il n'avait certains caractères, & surtout le magnétisme, qui ne peuvent guère manquer de le rendre sensible partout où il se trouve.

Les matières, métalliques & minérales, que M. *Arvidsson* regarde, avec le nickel, comme des substances ferrugineuses, ne sont pas probablement les seules qui soient dans le cas de n'être que du fer diversement allié & déguisé. MM. *de Buffon* & *de Milly* pensent que le platine doit être mis dans cette classe : le manganèse, la pierre de Périgueux, & beaucoup d'autres minéraux dont la nature ne nous est encore connue que très imparfaitement, augmenteront probablement les composés de ce genre, à mesure qu'on en fera des analyses docimastiques aussi exactes que celle à laquelle M. *Arvidsson* a soumis le nickel.

Pour n'omettre aucune espèce d'expériences qu'il fût possible de faire sur cette matière métallique, M. *Arvidsson* a essayé la synthèse, c'est-à-dire qu'il a tenté de composer un nickel artificiel, en combinant les différentes, substances que l'analyse lui avait fait découvrir dans ce composé, & à peu près dans les mêmes proportions, mais quoique les expériences qu'il a faites dans cette vue soient très curieuses & très intéressantes, je n'en ferai point mention ici, pour ne point trop étendre cet article, &

parce qu'elles n'ont pas entièrement rempli l'attente de l'habile chimiste : ce qui ne paraîtra nullement étonnant à ceux qui ont travaillé dans ce genre, & qui savent, par leur propre expérience, combien il est difficile & rare d'imiter complètement les combinaisons que fait la nature. Nous terminerons donc cet article par l'exposition de quelques propriétés du nickel amené, au plus grand degré de pureté que M. *Arvidsson*, a pu lui procurer, qui sont les seules sur lesquelles on puisse compter jusqu'à présent, celles qui ont été indiquées par M. *Cronsted* n'ayant été reconnues, comme je l'ai dit, que sur un régule de nickel fort allié & fort impur.

Suivant M. *Arvidsson*, la pesanteur spécifique du nickel est à peu près 9000, c'est-à-dire que celle de l'eau étant supposée 1000, celle du nickel est 9000, ou qu'il est neuf fois plus pesant que l'eau. [125]

Il paraît que plus le nickel est pur, plus il approche de la ténacité, de la malléabilité, de l'infusibilité, du magnétisme du fer, plus il est en même temps fixe & difficile à calciner, & plus la chaux qu'on en obtient est verte.

Il est dissoluble dans les acides, le vitriolique en attaque la chaux, avec laquelle il forme un sel vert décaèdre, semblable à des cristaux d'alun aplatis & tronqués aux deux extrémités opposées. L'acide du nitre dissout difficilement cette même chaux.

L'acide marin, & la plupart des acides végétaux, animaux, &c. que M. *Arvidsson* a essayés en grand nombre, dissolvent plus ou moins facilement le nickel ou sa chaux, & ces dissolutions sont toujours vertes, ou tirant plus ou moins sur cette couleur. Les alcalis, tant fixes que volatils, attaquent aussi cette matière métallique, les fixes en petite quantité, & la dissolution qu'ils en font est jaunâtre, tandis que celle par l'alcali volatil est toujours bleue.

Le nickel, quoique presque aussi difficile à fondre que le fer forgé, lorsqu'il est le mieux purifié qu'il est possible, entre aisément en fusion avec les autres métaux, mais M. *Arvidsson* avoue que la petite quantité qu'il a pu avoir de nickel assez purifié pour qu'on pût compter sur les phénomènes de ses alliages, ne lui a pas permis de faire toutes les expériences qu'il aurait désiré en ce genre, il observe seulement en général, que le nickel impur ne peut contracter aucune union avec l'argent. C'est principalement l'alliage du cobalt avec le nickel qui s'oppose à cette union, car M. *Arvidsson* l'ayant tentée avec du nickel qu'il avait bien dépouillé de cobalt, a trouvé qu'il s'alliait facilement avec l'argent à partie égale, sans altérer beaucoup sa blancheur ni sa ductilité. Ce

mélange communique au borax une couleur d'hyacinthe, lorsqu'on le fond avec lui.

Le cuivre s'unit plus difficilement au nickel, avec lequel il forme néanmoins une masse rougeâtre, ductile, qui donne un verre de couleur d'hyacinthe ensanglantée.

Avec partie égale, ou même avec une plus grande quantité d'étain, le nickel ne donne qu'un mélange cassant, en quoi il diffère du cobalt. M. *Arvidsson* n'a pu l'amalgamer avec le mercure par le moyen de la trituration. Quand il est bien purifié, il se fond avec le zinc, mais l'alliage qui en résulte est cassant.

Il paraît qu'il en est des couleurs, toujours tirant sur celle de l'hyacinthe, plus ou moins rouges, que la chaux de nickel, surtout faite par le nitre, communique au verre, comme de celle du manganèse, elle est sujette à s'affaiblir ou à disparaître, & le moyen le plus efficace de la rétablir est l'addition du nitre.

NITRE ou SALPÊTRE.

Le nitre est un sel neutre, composé de l'acide particulier nommé acide nitreux, combiné jusqu'au point de saturation avec l'alcali fixe végétal.

Ce sel a une saveur salée un peu franche, suivie d'un arrière goût qui n'est point agréable. Il se dissout facilement dans l'eau, mais en quantité infiniment plus grande dans l'eau bouillante, que dans l'eau froide : il est [126] par conséquent du nombre de ceux qui se cristallisent plutôt par refroidissement que par évaporation. Ainsi, si l'on veut avoir de beaux cristaux de nitre, il faut faire dissoudre ce sel dans l'eau, & en charger cette eau à l'aide de la chaleur, d'une plus grande quantité qu'elle n'en peut tenir dissous à froid. En laissant ensuite refroidir cette dissolution de nitre, il s'y formera une grande quantité de cristaux qui seront d'autant plus gros & plus beaux, que l'opération aura été faite plus en grand, & que le refroidissement aura été plus lent.

Les cristaux de nitre sont des solides allongés, dont toutes les grandes faces sont parallèles, ce sont des espèces de prismes rayés dans le sens de leur longueur par des rainures parallèles.

L'acide & l'alcali dont est composé le nitre, sont unis ensemble d'une manière assez intime pour que ce sel puisse être regardé comme un sel neutre parfait : il n'est point déliquescent, & retient bien l'eau de sa cristallisation, ce qui lui donne la propriété de conserver

sa transparence, même dans un air sec, & de ne point devenir farineux.

Le nitre est un des sels neutres les plus fusibles, il se liquéfie par une chaleur bien inférieure à celle qui est nécessaire pour le faire rougir, & reste en fonte tranquille sans se boursoufler. Si on laisse refroidir & figer le nitre, après qu'il a été ainsi fondu, soit qu'on ne l'ait pas fait rougir, soit qu'on l'ait fait rougir dans cette fonte, il se coagule en masse solide, sonnante, demi-transparente, & c'est alors ce qu'on nomme *cristal minéral*. Ce nitre fondu ou cristal minéral, a exactement, à l'arrangement de la cristallisation près, qu'il ne peut plus avoir toutes les mêmes propriétés que le nitre cristallisé M. *Baumé* a observé que dans la fusion, le nitre ne perd point, ou du moins presque point d'eau de cristallisation, puisqu'on retrouve à peu près le même poids de cristal minéral, qu'on a fait fondre de nitre.

Il suit de-là, que la liquéfaction du nitre ne doit pas être attribuée, même dans les premiers instants, à l'eau de sa cristallisation, comme cela arrive au sel de *Glauber* & à beaucoup d'autres sels, mais qu'elle est une vraie fusion de son principe, & que si le nitre a une très grande fusibilité, c'est à l'eau qui entre dans la composition de ce sel, comme sel, & non pas comme cristallisé, qu'on doit l'attribuer : aussi le cristal minéral est-il fusible comme le nitre même. Il y a lieu de croire néanmoins que la fusibilité du nitre dépend aussi beaucoup du principe inflammable qui entre dans sa composition, & particulièrement dans celle de son acide. Voyez ACIDE NITREUX.

Lorsqu'on tient le nitre en fusion à un degré de chaleur modéré, & de manière qu'il n'ait point de contact avec aucune matière inflammable, ni même avec la flamme, il y reste sans éprouver d'altération bien sensible, mais, si on le tient dans un grand feu, il s'alcalise de plus en plus, parce qu'alors la flamme ou le phlogistique embrasé le pénètre, même en passant à travers du creuset ce qui suffit pour détruire l'acide de ce sel. Voyez ACIDE NITREUX & DÉTONATION DU NITRE.

C'est à cause de cette propriété qu'a le nitre de s'alcaliser par la seule [127] action du grand feu, que ce sel, mêlé avec les sables & les cailloux, les fait fondre & les vitrifie à peu près comme les alcalis purs : il n'est pas impossible néanmoins qu'une partie considérable de l'acide du nitre ne reste dans la vitrification, & même ne contribue beaucoup à la fusion.

Toutes les substances qui contiennent du phlogistique fixé jusqu'à un certain point, & néanmoins susceptible de combustion, étant chauffées avec le nitre jusqu'à l'incandescence, accélèrent considérablement l'alcalisation de ce sel, & la rendent complète, si

elles sont en quantité suffisante, & réciproquement le nitre accélère beaucoup, & achève la calcination ou combustion de ces substances, parce que son acide fait brûler leur phlogistique, & se brûle lui-même avec ce principe inflammable.

Cette alcalisation du nitre se fait avec ou sans détonation sensible, suivant l'état, la quantité & le mélange plus ou moins intime des matières inflammables, & le nitre décomposé ou alcalisé de cette manière, est nommé assez ordinairement *nitre fixé* par telle ou telle substance, par exemple, *nitre fixé par le tartre*, *nitre fixé par les charbons*, lorsqu'il est alcalisé par le tartre ou par les charbons. Ce nom de nitre fixé est assez impropre, car lorsque l'opération a été bien faite, ce qui reste après l'opération ne contient plus rien de nitreux, mais seulement l'alcali du nitre, avec la cendre ou la terre de la matière inflammable qui a servi à faire cette alcalisation.

Les phénomènes que présente le nitre lorsqu'on le décompose par l'intermède du phlogistique, sont nombreux & intéressants : on en trouvera le détail & l'explication au mot. DÉTONATION DU NITRE.

Le nitre est susceptible d'être décomposé aussi par plusieurs autres substances, qui sont l'acide vitriolique pur, ou même engagé dans une base soit terreuse, soit métallique quelconque, le sel sédatif, l'arsenic & l'acide phosphorique. Mais aucune de ces substances n'agit sur le nitre, à la manière du phlogistique, elles ne détruisent point son acide, mais le dégagent, le séparent seulement d'avec son alcali. D'où il suit, 1° qu'après la décomposition du nitre par l'intermède de ces matières salines, ce n'est point son alcali seul qui reste, mais une combinaison de ce même alcali avec la substance qui a servi à la décomposition, 2° que si l'on fait l'opération dans des vaisseaux propres à la distillation, on obtient l'acide nitreux qui a été séparé d'avec son alcali. Voyez, pour le détail de ces opérations, les mots ESPRIT DE NITRE, SEL NEUTRE ARSENICAL, SEL SÉDATIF & PHOSPHORE.

La nature ne nous fournit qu'une fort petite quantité de nitre tout formé, en comparaison de ce que nous en employons, tous les jours à différents usages. On trouve du nitre tout cristallisé dans certains endroits des Indes, & comme on l'enlève de dessus les terres ou les pierres avec des espèces de balais ou de houssoirs, on le nomme *nitre ou salpêtre housage*. Il y a plusieurs plantes dont on peut retirer aussi une quantité sensible de nitre bien caractérisé. Ce sont là les deux, seules espèce & de nitre naturel. Tout le reste au nitre n'est que commencé par la nature, il se trouve dans les murailles des vieux édifices, il faut que l'art l'achève, [128] l'en retire & le purifie, comme nous allons

l'expliquer, après avoir fait quelques réflexions sur la génération de ce sel.

Comme le nitre, ni même l'acide nitreux engagé dans une base quelconque, ne se trouve nulle part formé de tout temps en grands amas & provision, ainsi que cela a lieu pour les acides vitriolique ou marin, mais qu'on le rencontre seulement produit, au bout d'un certain temps, dans des endroits où il n'y avait d'abord pas un seul atome de ce sel, il est évident qu'il se produit habituellement par le concours des circonstances favorables à sa formation.

Quelques chimistes & physiciens, fondés sur ce qu'on ne retire ordinairement le nitre que des matières qui ont été longtemps exposées à l'air ont cru que l'acide nitreux existait tout formé, comme les deux autres acides minéraux, qu'il était répandu dans l'air, & qu'il ne faisait que se déposer successivement dans les matières propres à le recevoir. Mais cette opinion est absolument abandonnée, surtout par les chimistes, depuis qu'ils se sont assurés par expérience, que lorsqu'on expose longtemps à l'air les substances les plus propres à recevoir & à retenir l'acide nitreux, telles, par exemple, que de l'alcali fixe, on n'obtient point pour cela la moindre particule de nitre. Des linges imbibés d'alcali fixe, & exposés en plein air, de manière qu'ils soient bien isolés, se trouvent à la vérité quelquefois, au bout d'un certain temps, remplis de cristaux d'un sel neutre, mais cette espèce de sel neutre est de l'alcali saturé de gaz méphitique, & non pas du nitre.

Il est constant, d'un autre côté, que le nitre ou l'acide nitreux engagé dans une base quelconque, ne se trouve jamais que dans des endroits qui ont pu être imprégnés de sucs végétaux ou animaux : de-là vient qu'on n'en rencontre point dans aucun des endroits inaccessibles à ces matières, & qui n'en ont jamais été imprégnés.

M. *Lémery* le fils, frappé de ces considérations, & s'appuyant d'ailleurs sur un grand nombre d'analyses de matières végétales & animales, dans lesquelles on obtient des sels nitreux, ou du nitre parfait, en a conclu que ce sel existait naturellement tout formé dans les individus de ces deux règnes, qui en sont, suivant lui la source commune. Il explique, dans ses mémoires qu'il a donnés sur cette matière, comment le nitre, ou plutôt l'acide nitreux, qu'on n'aperçoit pas d'abord, ni en grande quantité, ni d'une manière bien sensible dans les végétaux & les animaux, peut être développé par l'action de l'air, & par le mouvement de fermentation qui s'excite dans ces corps composés, après qu'ils ont cessé de vivre.

Mais ce sentiment, quoique assez spécieux, est sujet à de grandes difficultés, car les végétaux & les animaux ne sont point des êtres permanents, ils naissent & périssent continuellement : ils ne doivent donc la propre substance dont ils sont composés, qu'aux principes qu'ils ont tirés de la terre & de l'air. On peut donc objecter à M. *Lémery*, que le nitre qu'on trouve dans les végétaux & les animaux leur est étranger, & qu'il vient de la terre & de l'air.

Cette objection est d'autant mieux fondée, qu'il est de fait que les plantes [129] les plus nitreuses ne contiennent jamais une quantité constante & égale de nitre, & qu'on en retire toujours beaucoup plus de celles qui ont pris leur accroissement dans les terres où le nitre se trouve en abondance, que de celles qui ont crû dans les terrains les moins nitreux. D'ailleurs, on a beau laisser putréfier des substances végétales & animales, on n'y apercevra jamais une plus grande quantité de nitre, à moins qu'elles n'aient été exposées à l'air. Les matières végétales & animales ne contiennent donc point le nitre ou l'acide nitreux tout formé, si ce n'est accidentellement : elles ne contiennent donc pas même tous les matériaux qui doivent concourir à sa production, & il résulte seulement de tout cela, que leur concours est nécessaire à cette production.

Le troisième sentiment sur l'origine du nitre, est celui de *Stahl*. Ce chimiste, qui pensait qu'il n'y avait qu'un seul acide primitif, auquel tous les autres devaient leur origine, & que cet acide principe était l'acide vitriolique, croyait donc que l'acide nitreux n'était autre chose que l'acide universel, métamorphosé par l'union qu'il contractait avec quelque autre substance. Cette substance, selon *Stahl*, était une matière phlogistique & le mouvement de la putréfaction était le moyen dont la nature se servait pour combiner l'acide primitif avec le principe inflammable des matières en putréfaction, dans la proportion & de la manière convenable pour lui donner le caractère spécifique d'acide nitreux.

Ce sentiment, qui avait quelque chose de très spécieux, a eu beaucoup de partisans, & entre autres le docteur *Pietsch*, qui l'a étayé de plusieurs preuves, & même d'expériences exposées dans un mémoire qui a remporté le prix de l'Académie de Berlin, sur la formation de l'acide nitreux.

Plusieurs, chimistes, à la tête desquels on peut mettre *Glauber*, mais particulièrement des gens à secrets, ont prétendu que c'était l'acide marin qui se transmuait en acide nitreux, & ont avancé qu'ils connaissaient les moyens de faire cette transmutation, mais aucun n'a réalisé ses promesses.

Il est d'autant plus inutile d'exposer ici toutes les hypothèses qu'on a faites sur l'origine & la production de l'acide nitreux, qu'on les trouvera en grand détail dans le recueil que les commissaires de l'Académie des Sciences pour le prix du salpêtre, proposé par cette compagnie, d'abord pour l'année 1778, & remis depuis à l'année 1787, ont fait imprimer pour faciliter les recherches des concurrents, & auxquelles je renvoie pour cet objet.

Il y a tout lieu de croire qu'après que ce prix aura été donné, qu'on aura publié toutes les recherches qui auront été faites sur cet objet tant par les concurrents au prix, que par les commissaires de l'Académie qui ont eux-mêmes, entrepris la suite la plus complète d'expériences sur le même sujet, on aura des idées beaucoup plus jutes & plus précises sur cette importante question de l'origine de l'acide nitreux.

Comme j'ai moi-même l'honneur d'être du nombre des commissaires pour le prix du salpêtre, & qu'en cette qualité, j'ai connaissance des mémoires déjà envoyés pour le concours, ainsi que du travail particulier dont les académiciens, juges du prix, sont actuellement occupé, je pourrais insérer [130] ici, dès à présent, une partie des découvertes importantes qui résulteront de ces recherches, mais au moment où j'écris ceci (avril 1777) ces recherches, qui demandent beaucoup de temps, n'étant point encore finies, & d'ailleurs les auteurs & leurs travaux devant rester inconnus jusqu'après le jugement du prix, la loi du silence m'est imposée, & je me vois obligé à une réserve que les circonstances rendent nécessaire.

Je dirai donc simplement, que les seules matières susceptibles de la putréfaction proprement dite, de celle qui produit l'acide nitreux, sont les substances qui composent le corps des végétaux & des animaux, ces dernières beaucoup mieux encore que les premières, ce qui semblerait devoir les faire préférer. Cependant une considération assez importante doit déterminer à ne pas exclure les matières végétales des mélanges propres à la production du nitre : c'est que l'expérience a appris que le nitre qui résulte de la putréfaction des substances purement animales, n'est que du salpêtre à base terreuse, auquel il faut fournir une base d'alcali fixe dans les travaux subséquents, pour le transformer en salpêtre cristallisable, & propre aux usages auxquels on l'emploie, au lieu que le nitre à la production duquel la putréfaction des matières végétales a donné lieu, se trouve naturellement pourvu de la quantité d'alcali fixe qui lui est nécessaire pour être de très bon salpêtre. Il paraît donc que les mélanges les plus avantageux à la production du salpêtre, doivent contenir à peu près autant de matières végétales que de matières animales.

Mais il ne suffit pas d'accumuler ces matières putrescibles en grandes masses, & de les laisser séjourner, pour donner lieu à la production du nitre. Si cela était, les matières des fosses d'aisances devraient contenir une quantité énorme d'acide nitreux, cependant il n'en est rien, car ces matières, quelque vieilles qu'elles soient, ne sont point nitrées lorsqu'on les retire de leurs fosses. La raison en est, que leur putréfaction n'est point achevée, il n'est pas rare qu'on en tire qui ont jusqu'à soixante, cent ans, même plus d'antiquité, & dont l'odeur est tout aussi fétide que celles qui n'ont que trois ou quatre ans : la vraie cause de ce défaut de putréfaction complète, ne peut être que le défaut d'air. Les choses se passent tout autrement, quand ces mêmes matières, ou toutes autres susceptibles de putréfaction, sont divisées & distribuées dans des terres poreuses qui ont le contact de l'air, la putréfaction & la décomposition totale qui en résulte, se font alors d'autant plus promptement, que les matières putrescibles sont dispersées dans la terre poreuse en moindre quantité, & d'autant plus exposées par-là au contact immédiat de l'air : aussi observe-t-on constamment que les terres de cette espèce, qui ne sont ainsi mêlées que d'une petite quantité de matières putrescibles, sont celles qui se salpêtrant le plus promptement & le plus abondamment, & c'est une circonstance à laquelle on doit avoir beaucoup d'égard dans la construction des nitrières artificielles.

Par la même raison, les terres poreuses, friables & aérées, telles que les terres calcaires, sont les plus favorables de toutes à la production du salpêtre, il est de fait qu'une petite quantité de matière putrescible, comme [131] d'un vingtième, par exemple, distribuée dans une terre de cette nature, peut, avec les autres circonstances nécessaires à la putréfaction, être totalement décomposée, en sorte qu'il n'y reste plus aucune mauvaise odeur, en moins d'un an, & qu'après ce temps on peut retirer du salpêtre de ce mélange,

Mais la quantité du salpêtre étant proportionnée à celle de la matière putrescible qui subit sa décomposition complète, & les conditions nécessaires à la putréfaction étant bien connues, il est aisé d'en déduire les meilleurs moyens de produire dans les mélanges putrescibles, la plus prompte & la plus abondante nitrification possible.

Ces conditions sont en général les mêmes que celles de toute espèce de mouvement fermentatif, c'est-à-dire, un degré de chaleur continu de vingt-huit à trente degrés du thermomètre de *Réaumur*, une humidité habituelle, & surtout pour la putréfaction le libre concours & contact de l'air.

En joignant à cela l'abri nécessaire pour empêcher l'eau de la pluie ou autre, d'emporter la matière putrescible, ou le nitre qui en provient, à mesure qu'il se forme, je ne doute nullement qu'on ne puisse faire des nitrières d'un produit immense, en comparaison des plus abondantes récoltes de nitre qu'on ait pu faire jusqu'à présent.

En s'en tenant à ces principes, il s'ensuit que les terres ne servant qu'à diviser les matières putrescibles, & à accélérer l'œuvre entier de la putréfaction, en facilitant l'accès & le contact de l'air, ne sont point nécessaires à la nitrification, & qu'elles peuvent être suppléées, peut-être même avec un grand avantage, par des matières beaucoup moins pesantes & moins volumineuses, en ce qu'il en faudrait bien moins pour diviser au même degré, telles seraient des broussailles, des fagots, des écorces d'arbres, qu'on pourrait imprégner fortement des matières animales les plus communes, comme les excréments, & accumuler en monceaux très considérables & en même temps très perméables à l'air. Il serait facile d'entretenir dans ces monceaux l'humidité convenable, soit par des arrosements, soit en les plaçant dans des souterrains humides, la main-d'œuvre considérable de remuer & de retourner, pour faire présenter successivement à l'air toutes les surfaces des mélanges putrescibles, deviendrait alors absolument superflue. L'objet le plus dispendieux, serait l'entretien d'une chaleur habituelle d'environ trente degrés : si l'on voulait aller bien vite, il faudrait dans ce climat-ci le secours des poêles, pendant près de huit mois de l'année, mais le produit dédommagerait peut-être bien amplement de cette dépense.

Au surplus, quoique toutes les apparences soient pour la réussite de ces sortes de mélanges traités de la manière que le viens d'indiquer, je ne puis cependant la garantir absolument pour le présent, parce que je n'en ai pas encore fait l'expérience, & que je n'ai pas connaissance qu'elle ait été faite par personne.

Mais, pour revenir à ce qui est anciennement connu sur l'acide nitreux, je ferai observer qu'il ne se rencontre point ordinairement à nu, mais, à mesure qu'il s'engendre, il se combine avec les matières qu'il peut dissoudre, [132] & qui se trouvent à sa portée : ainsi quelquefois il est uni avec un alcali fixe, & forme par conséquent du nitre ordinaire, tels sont le salpêtre de houssage, le nitre des plantes, & celui à la formation duquel a concouru la putréfaction des végétaux, mais le plus souvent il est combiné avec des terres absorbantes, parce qu'il en rencontre beaucoup dans les endroits où il se forme le plus abondamment : c'est donc sous la forme de nitre à base terreuse, qu'on le rencontre ordinairement.

Les endroits les plus favorables à la production du nitre, surtout dans ce climat-ci, sont les habitations des hommes & des animaux & particulièrement les lieux bas & un peu humides, comme les caves, les cuisines, les étables, les écuries, les latrines, & autres de cette espèce qui sont sujets à être imprégnés de matières végétales & animales, qui ont habituellement une humidité favorable à la putréfaction, enfin qui sont à l'abri des pluies, capables de dissoudre & d'entraîner le nitre à mesure qu'il serait formé.

Ces sortes de bâtiments sont les vrais nitrières de France, & des pays analogues pour le climat : lorsqu'ils sont vieux, leurs décombres & leurs plâtras sont tout remplis de nitre. Mais ce nitre n'est en grande partie, comme on vient de le dire, que du nitre à base terreuse, lequel n'est point ou presque point susceptible de cristallisation & de détonation : or, ce sont deux qualités essentielles dans le nitre pour les principaux usages auxquels on l'emploie, & qu'il ne peut avoir qu'autant qu'il est à base d'alcali fixe. D'ailleurs, le nitre des plâtras est mêlé d'une assez grande quantité de sel commun, qui vient aussi des matières végétales & animales, & de quelques matières hétérogènes qui en altèrent la pureté. Le travail qu'on fait sur les plâtras pour en retirer du nitre parfait, a donc pour but de fournir à ce sel une base de sel alcali fixe, & de le débarrasser des matières hétérogènes qui altèrent sa pureté. Voici de quelle manière on remplit ces objets.

On concasse les plâtras nitreux, on les mêle avec à peu près autant de cendres de bois, on met ce mélange dans des tonneaux rangés les uns auprès des autres sur une même ligne, posés verticalement sur un de leurs fonds, & soutenus à environ deux pieds au-dessus de la terre. Au bas de chaque tonneau il y a un trou dans lequel sont engagées des pailles, précisément comme pour couler la lessive. On verse de l'eau dans le premier tonneau : cette eau se charge de tout ce qu'il y a de salin dans le mélange, & coule dans un baquet placé sous le tonneau, & destiné à la recevoir : on reverse cette même eau successivement dans les autres tonneaux, & de cette manière elle se charge de plus en plus des matières salines. Les salpêtriers observent toujours de faire passer les plus fortes lessives, en finissant, dans un tonneau qui contient des matières neuves, & de même, avant que de quitter un tonneau dont la matière est déjà presque épuisée, ils y passent la première eau toute pure. Par ces manœuvres qui sont très bien entendues, ils obtiennent une lessive aussi chargée qu'elle puisse l'être, & ils parviennent à épuiser entièrement leurs plâtras tout le nitre qu'ils contenaient. [133]

La lessive de nitre ainsi préparée, est portée dans de grandes chaudières de cuivre, dans lesquelles on la fait bouillir &

évaporer, pour donner lieu à la cristallisation des sels. Comme les deux sels cristallisables que consistent que contient cette lessive sont du sel commun & du nitre & que le premier de ces sels ne se cristallise que par évaporation, & le second seulement par refroidissement, c'est du sel commun qui se cristallise d'abord pendant l'évaporation même, il se dépose en petits cristaux cubiques au fond de la chaudière, par le mouvement de l'ébullition. Les salpêtriers l'appellent le *grain* : ils le retirent à mesure avec de grandes cuillers, & le mettent goutter dans un panier suspendu pour cela au-dessus de la chaudière ils continuent cette évaporation, en enlevant toujours le grain à mesure qu'il se forme, jusqu'à ce que la liqueur soit arrivée au point qu'il puisse se cristalliser beaucoup de nitre par le refroidissent, & pour reconnaître si elle est à ce point, ils en font refroidir une petite quantité de temps en temps : lorsqu'ils voient qu'il se cristallise une suffisante quantité de nitre, ils mettent toute la liqueur de la chaudière dans de grandes bassines de cuivre, qu'ils portent dans un endroit destiné à-cela.

Comme cette liqueur est alors extrêmement chargée de nitre, & que le refroidissement se fait assez promptement, la plus grande partie de ce sel se coagule au fond des bassines en masses uniformes, composées d'une infinité de petites aiguilles de nitre, mais il y a assez souvent à leur surface supérieure de gros cristaux de nitre assez réguliers, ils les nomment *nitre en baguettes*.

Il reste dans ces bassines une assez grande quantité de liqueur, qui ne peut plus laisser cristalliser le nitre qu'elle contient, qu'après avoir été évaporée de nouveau. On rassemble donc cette liqueur pour continuer à la faire évaporer, & pour en tirer de nouveau nitre, d'une manière toute semblable à celle dont on vient de parler : on continue à la traiter ainsi jusqu'à ce qu'elle refuse de fournir des cristaux par refroidissement elle est alors très rousse & très âcre, elle s'appelle *eau mère de nitre*.

Cette eau mère est composée presque entièrement de nitre, & de sel commun à base terreuse, ce qui vient sans doute de ce qu'on ne mêle point une assez grande quantité de cendres dans la lessive des plâtras nitreux on pourrait par conséquent éviter cette eau mère, en mêlant une suffisante quantité de cendres avec ces plâtras, pour décomposer tout ce qu'ils contiennent de ces sels à base terreuse, & par ce moyen il ne resterait, après toutes les évaporations & cristallisations, qu'une fort petite quantité d'eau rousse chargée de matières grasses.

On pourrait aussi, en n'employant d'abord que la quantité ordinaire de cendres, traiter l'eau mère du nitre à part, en y mêlant une quantité suffisante de lessive alcaline qui ferait

précipiter la terre des sels terreux que contient cette matière, on obtiendrait cette terre blanche qu'on nomme *magnésie de nitre*, & le nitre à base terreuse étant changé par-là en nitre à base d'alcali fixe, se retirerait facilement par cristallisation. Mais les salpêtriers n'emploient ni l'un ni l'autre de ces moyens. Leur eau mère n'est cependant point perdue pour cela, ils amassent sous de grands hangars les [134] plâtras qu'ils ont épuisés par la lessive, & répandent leur eau mère sur ces mêmes plâtras : au bout d'un certain temps, ils les traitent une seconde fois comme des plâtras neufs, c'est-à-dire que par l'addition d'une nouvelle quantité de cendres, ils en retirent encore beaucoup de nitre. Il est aisé de sentir que cette manœuvre revient précisément à l'une de celles que nous avons proposées. Voyez les mots EAUX-MÈRES, MAGNÉSIE, NITRE A BASE TERREUSE, SEL COMMUN A BASE TERREUSE.

Le nitre qu'on obtient par les cristallisations dont on vient de parler, est roux, & sali par l'eau de sa dissolution, qui a cette couleur à cause d'un reste de matières végétales & animales qui n'ont point été entièrement décomposées. Ce reste de matières grasses, hétérogènes, s'oppose aussi à la dépuration & cristallisation ce qui oblige, quand elle est abondante, à clarifier la liqueur par des colles & autres expédients. De plus, quoique le sel commun ne se cristallise point par le seul refroidissement, il s'en cristallise toujours une certaine quantité qui se mêle avec le nitre, tant à cause de l'évaporation qui continue à se faire de la liqueur jusqu'à ce qu'elle soit tout à fait refroidie, que parce que le nitre entraîne toujours une portion dans sa cristallisation.

Ce nitre, que les salpêtriers nomment *nitre de la première cuite*, est donc impur, altéré par le mélange des sels à base terreuse, & du sel commun, ce qui le rend peu propre aux usages auxquels on l'emploie, comme on le verra ci-après. Pour le purifier, on le fait dissoudre dans l'eau pure, on procède à une seconde cristallisation par refroidissement : & comme, dans cette seconde cristallisation la proportion du nitre par rapport au sel commun & aux sels à base terreuse, est infiniment plus grande que la première fois, en sorte que, lorsque la liqueur est au point de la cristallisation du nitre, elle est bien éloignée d'être au degré d'évaporation nécessaire pour celle du sel commun, il est évident que le nitre qu'on obtient dans cette seconde opération, est infiniment plus pur que celui de la première, il est aussi beaucoup plus blanc : les salpêtriers le nomment *de la seconde cuite*. C'est celui qu'emploient les distillateurs d'eau-forte, pour l'eau-forte ordinaire.

Mais ce nitre de la seconde cuite n'est pas encore assez pur pour qu'on en puisse faire de bonne poudre à canon c'est pourquoi on le purifie de même, par une troisième cuite ou cristallisation.

C'est alors le plus pur qu'on trouve dans les arsenaux & dans le commerce, il est de la plus grande beauté & de la plus grande blancheur. Mais les chimistes ne le trouvent souvent point encore assez pur pour certaines opérations délicates, & le sont cristalliser une quatrième fois.

Pour bien entendre la théorie du travail de l'extraction & purification du nitre, il est essentiel de lire l'article CRISTALLISATION DES SELS.

Il est remarquable qu'on ne trouve aucunes terres ni pierres nitreuses qui ne contiennent au une quantité assez considérable de sel commun. Feu M. *Petit*, le médecin, qui a donné dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, une fort bonne description du travail des salpêtriers, dit que la quantité de sel commun qu'on obtient dans ce travail est à peu près [135] le quart de celle du nitre, elle est même vraisemblablement plus considérable, si l'on y comprend, comme cela est à propos, la portion de sel commun à base terreuse qui est contenue dans l'eau mère du nitre.

Ce sel commun est déposé dans les terres & pierres nitreuses par les matières végétales & animales, dont les sucS doivent nécessairement concourir à la génération du nitre, & qui en contiennent toutes naturellement une quantité plus ou moins grande, sans compter que les cendres qu'on emploie dans le travail du salpêtre, en fournissent souvent aussi une quantité considérable.

Il y a des terres où il s'engendre habituellement une assez grande quantité de salpêtre, & qu'on en retire bien cristallisé & à base d'alcali fixe, par une simple lessive, sans aucune addition de cendres ni d'alcali fixe. M. le duc *de la Rochefoucault* en a observé une grande quantité de cette espèce, qui forme une couche épaisse de plusieurs lignes, à la surface des rochers de craie des environs de la Roche-Guyon, mais, ce qui est très remarquable, c'est que M. *Lavoisier* qui a visité ces mêmes rochers, s'est assuré que le salpêtre ne se trouve ainsi à base d'alcali fixe, que dans le voisinage des endroits habités, tandis que celui que M. le duc *de la Rochefoucault* a retiré de ces mêmes craies, soit qu'elles fussent prises à une certaine profondeur dans les montagnes, soit même à leur superficie, mais dans des endroits éloignés de toute habitation, s'est trouvé constamment à base de terre calcaire. Il y a lieu d'espérer que M. le duc *de la Rochefoucault*, M. *Bucquet*, qui a eu part aussi à ces observations, & M. *Lavoisier*, publieront les recherches qu'ils ont faites sur ces terres : elles ne peuvent manquer d'être très intéressantes.

Au rapport de M. *Bowles*, dans son Introduction à l'Histoire naturelle & à la Géographie physique de l'Espagne, le nitre qu'on retire en grande quantité dans plusieurs endroits de ce royaume, est aussi à base d'alcali fixe, mais, loin d'en conclure contre toute vraisemblance, & même contre les faits les mieux constatés, comme l'a fait M. *Bowles*, que l'alcali fixe de ce salpêtre ainsi que son acide, s'engendrent habituellement sans le concours des végétaux ni des animaux, tout chimiste ne tirera d'autre conséquence de ce fait, si ce n'est que dans les climats chauds, la putréfaction des végétaux se faisant bien plus promptement que dans les autres, ceux dont la décomposition concourt à la production de l'acide nitreux dans le climat de l'Espagne, lui fournissent en même temps une portion de l'alcali fixe qui lui est nécessaire pour être du nitre parfait : je dis une portion, parce qu'il est très probable que, dans ces lessives de terres nitreuses d'Espagne, il y a aussi une bonne quantité de salpêtre à base terreuse qui est perdue, parce qu'on n'y mêle ni cendres, ni alcali fixe, c'est ce qu'on ne peut nullement décider d'après le récit de M. *Bowles*, parce qu'il n'a pas fait les expériences qui auraient pu éclaircir ce point.

Un autre fait assez remarquable, c'est que certaines espèces de cendres ne contiennent point ou presque point d'alcali fixe, & entre autres celle tamarisque, fournissent cependant, par leur addition dans les lessives nitreuses, autant de salpêtre à base d'alcali fixe, que les cendres les plus [136] riches en alcali, ce fait est constant, & a été vérifié par M. *Tronson du Coudray*, officier d'artillerie, correspondant de l'Académie des Sciences, & très distingué par ses lumières en chimie. Cela semblerait prouver que l'addition de l'alcali fixe est inutile dans la lixiviation des terres nitreuses, mais ce n'est là qu'une apparence imposante & trompeuse, voici au juste ce qui en est. Il y a en effet des espèces de végétaux dont les cendres ne contiennent point ou ne contiennent qu'infiniment peu d'alcali fixe libre, mais en récompense, elles sont remplies de sels neutres vitrioliques à base d'alcali fixe : or il a été constaté par plusieurs chimistes, & en particulier par les expériences de M. *Lavoisier* & par les miennes, que le nitre à base de terre calcaire, & les sels neutres vitrioliques à base d'alcali fixe, se décomposent mutuellement par l'effet d'une double affinité, c'est-à-dire que l'acide vitriolique du tartre vitriolé ou du sel de *Glauber*, se porte d'une part sur la terre calcaire du nitre à base terreuse, avec laquelle il forme un sélénite qui se précipite, & que d'une autre part, l'acide nitreux s'unit avec l'alcali fixe quitté par l'acide vitriolique, & devient par-là un salpêtre à base d'alcali fixe, aussi parfait & aussi cristallisable que si l'on avait mêlé à la lessive nitreuse la quantité d'alcali fixe libre, nécessaire à la décomposition totale, du nitre à base terreuse qu'elle contenait.

On comprend aisément, par tout ce que je viens d'exposer sur la génération du nitre que la quantité de ce sel doit être très variable dans les terres où il se forme. En général elle est peu considérable, il y a de ces terres qui n'en fournissent pas plus de trois ou quatre onces, par quintal, & les plus riches, qui sont celles des décombres des vieux bâtiments de Paris & des autres grandes villes, n'en fournissent guère plus d'une livre. Mais tout indique qu'en formant des nitrières artificielles bien entendues, c'est-à-dire en faisant concourir toutes les circonstances que l'expérience a démontré être nécessaire à la production de l'acide nitreux, & surtout l'accès de l'air, l'abri de la pluie, & le degré de chaleur & d'humidité les plus favorables, on pourra abrégé & augmenter considérablement cette production.

On ne fait aucun usage dans ce pays-ci du sel commun que fournit la fabrication, du salpêtre : les fermiers généraux ont l'attention d'en faire rendre compte exactement aux fermiers généraux & de le faire jeter dans la rivière, c'est pourquoi on ne se donne pas la peine de le purifier. Cette purification serait d'ailleurs fort difficile, parce qu'il se forme, pendant la fabrique du salpêtre, une portion de sel fébrifuge de *Sylvius*, par l'union de l'alcali végétal des cendre avec l'acide du sel marin à base terreuse, & que le sel fébrifuge a des propriétés toutes semblables à celle du sel marin ordinaire, & n'en diffère presque que par sa saveur qui est tout à fait désagréable.

L'usage du nitre est très étendu dans la médecine, dans la chimie & dans les arts. Il doit paraître étonnant à ceux qui ne sont que peu initiés dans la chimie, que ce sel si inflammable, & qui paraît tout de feu, soit cependant employé en médecine comme grand diurétique, & comme calmant & rafraîchissant : il est certain cependant qu'il possède toutes ces vertus. Les meilleurs médecins l'ordonnent tous les jours avec succès, à [137] la dose depuis dix ou douze grains, jusqu'à un demi-gros dans une pinte de boisson appropriée. On pourrait, sans aucun danger, le faire prendre en dose plus considérable, car ce sel, qui est parfaitement neutre, est très doux : mais on a remarqué qu'il produit mieux les effets qu'on en attend, lorsqu'on n'en fait prendre que la quantité dont on vient de parler.

Et d'ailleurs M. *Alexandre*, chirurgien d'Edimbourg, qui a fait sur lui-même des suites d'expériences pour connaître les effets de plusieurs médicaments fort employés, & en particulier ceux du nitre, a observé qu'une dose trop forte de ce sel, c'est-à-dire d'une once ou un peu plus, surtout lorsqu'il est nouvellement dissous, peut occasionner des accidents graves, tels que des douleurs d'estomac, le frisson, la difficulté de respirer, la lenteur du mouvement du pouls, qu'il agit comme irritant sur les voies urinaires, & augmente quelquefois les douleurs de ces parties, &c.

Voyez la *Gazette de Santé*, année 1777, feuille n° 18, du jeudi 1^{er} mai & les précédentes.

Indépendamment de l'acide nitreux que fournit le nitre, lequel est un des plus grands agents de la chimie, on emploie encore le nitre même dans une infinité d'opérations chimiques. La propriété qu'il a de détonner avec les corps qui contiennent du phlogistique, de hâter considérablement leur calcination, & singulièrement celle des métaux imparfaits, le rend utile pour la purification de l'or & de l'argent, lorsqu'ils sont altérés par le mélange de ces métaux. Comme le nitre s'alcalise promptement & facilement, on le fait entrer dans la composition des flux réductifs, ou simplement fondants. On s'en sert aussi avec succès dans la vitrification. Enfin il peut servir, par sa détonation, à déceler la présence du principe inflammable de différentes substances, dans les recherches & expériences de chimie.

Mais l'usage sans contredit le plus considérable du nitre, & qui en fait faire une consommation immense, c'est pour la poudre à canon ou à tirer, dans la composition de laquelle ce sel entre en très grande quantité. Il faut qu'il soit de la plus grande pureté pour être employé à cet usage. Voyez POUDRE A CANON & POUDRE FULMINANTE.

NITRE ALCALISÉ.

C'est l'alcali fixe qui reste après que l'acide du nitre a été détruit par sa détonation avec une matière inflammable quel conque : cet alcali se nomme plus ordinairement NITRE FIXÉ.

NITRE AMMONIACAL.

C'est un sel neutre qui résulte de la combinaison de l'acide nitreux jusqu'au point de saturation avec l'alcali volatil. Voyez AMMONIAC. (Sel nitreux)

NITRE CALCAIRE ou A BASE TERREUSE CALCAIRE.

Le nitre calcaire est un sel neutre, composé de l'acide nitreux combiné jusqu'au point de saturation avec une terre calcaire. On nomme communément ce sel *nitre à base terreuse*, parce qu'on n'a point encore fait d'attention aux combinaisons de l'acide nitreux avec les autres espèces de terres. [138]

L'acide nitreux dissout avec la plus grande activité toutes les terres pierres calcaires, calcinées ou non calcinées, il en dissout même une très grande quantité, & sans aucun résidu, lorsque ces matières sont bien pures. Il résulte de cette combinaison un sel neutre, de nature très déliquescente. Ce sel n'est point susceptible d'une vraie cristallisation : il a une saveur piquante, âcre & très amère. Si on le fait évaporer jusqu'à siccité il devient solide sous l'apparence d'une matière terreuse, & si on

le traite comme le nitre à base de sel alcali avec des corps inflammables, il ne fait qu'une détonation faible & imparfaite. Ce nitre terreux est très dissoluble dans l'esprit de vin.

Toutes ces propriétés du nitre à base terreuse viennent du peu d'adhérence de son acide avec sa terre. Cette adhérence est si faible, que si on soumet ce sel à la distillation dans une cornue, on en retire d'abord un flegme acidulé, & ensuite, en augmentant le feu, on fait partir tout son acide, à l'exception d'une petite portion qui reste sur la fin plus adhérente, mais qu'on peut enlever aussi sans intermède par une calcination à feu ouvert.

M. *Pott*, qui a fait un examen particulier de la combinaison de l'acide nitreux avec la chaux vive, a observé qu'en retirant ainsi par la distillation cet acide d'avec la chaux, & le recohobant plusieurs fois de suite, on parvient à causer à cet acide des altérations remarquables : il a obtenu, dans les expériences qu'il a faites sur cette matière, un sel nitreux susceptible de cristallisation, & d'une détonation plus sensible que le nitre ordinaire à base terreuse, ce qui est très remarquable : cela pourrait faire soupçonner qu'une partie de l'acide nitreux & de son principe inflammable se combinerait avec la chaux, de manière à lui donner un caractère d'alcali fixe salin plus décidé, ou que l'acide nitreux, dépouillé par la chaux d'une partie de son phlogistique, deviendrait propre à contracter une plus grande adhérence avec la chaux. Il semble aussi résulter de tout ce que dit M. *Pott* dans cette dissertation, qu'à force de traiter ainsi l'acide nitreux avec la chaux vive, on peut parvenir à le décomposer entièrement. Voyez sa Dissertation, dans l'édition française de ses Œuvres, par M. *de Machy*, tome III, page 178 & suiv.

Il se trouve une très grande quantité de nitre à base terreuse tout formé dans les terres & pierres nitreuses : c'est sous cette forme que le nitre se produit le plus ordinairement. On décompose ce nitre à base terreuse par le moyen de l'alcali fixe qui s'unit à son acide, & fait précipiter sa terre dans le travail du salpêtre, & les eaux-mères qu'on obtient dans ces travaux, contiennent encore une très grande quantité de ce même nitre à base terreuse. Voyez le mot NITRE à l'article précédent.

NITRE A BASE DE MAGNÉSIE.

M. *Bergmann*, dans sa Dissertation sur la Magnésie, imprimée à Upsal en 1775, nous a fait connaître nitre à base terreuse, il dit que l'acide nitreux saturé de la *magnésie du sel d'Epsom*, forme un sel qui par une évaporation convenable, fournit des cristaux prismatiques quadrangulaires, d'une apparence de *spath*, & [139] qui n'ont aucunes pointes. Cette espèce de nitre a une saveur âcre, une très grande amertume, il se résout facilement en liqueur dans

un air humide. Si l'on imbibe un papier de la dissolution étendue de ce sel, & qu'on l'allume après qu'il est sec, il brûle avec une flamme tirant sur le vert : couleur qui suivant la remarque de M. *Bergmann*, se manifeste assez souvent dans la combustion de l'acide nitreux seul.

Les acides *vitriolique*, *spathique*, *phosphorique* & du *sucré*, dégagent suivant cet excellent chimiste, l'acide nitreux des liens de la magnésie, ils forment avec cette terre de nouveaux sels qu'on n'aperçoit point d'abord, parce qu'ils restent dissous dans la liqueur par l'action qu'a sur eux l'acide nitreux devenu libre, mais on peut les faire cristalliser par l'évaporation de la liqueur, ou en y mêlant une quantité suffisante d'esprit de vin.

Le nitre à base de magnésie se dissout très bien dans l'esprit de vin, la flamme de ce dissolvant, lorsqu'il est chargé de ce sel, n'est point verte, mais seulement plus grande & plus ardente que celle de l'esprit de vin pur.

La seule action du feu suffit pour séparer l'acide nitreux d'avec la terre de magnésie, quand on soumet ce nitre à base terreuse à la distillation dans une cornue, & MM. *Lavoisier* & *Bucquet* ont observé que ce sel n'est point susceptible de détonation.

Toutes ces propriétés du nitre à base de magnésie, prouvent que, quoique ce sel soit plus susceptible de cristallisation que le nitre à base de terre calcaire, l'acide nitreux n'a pourtant, qu'une adhérence très faible avec la magnésie.

NITRE CUBIQUE ou QUADRANGULAIRE.

L'acide nitreux, en se combinant jusqu'au point de saturation avec l'alcali minéral, forme un sel neutre susceptible de détonation & de cristallisation, & par conséquent une espèce de nitre. Ce sel a toutes les propriétés essentielles du nitre à base d'alcali fixe végétal, mais l'alcali marin qui lui sert de base l'en fait différer singulièrement par la forme de ses cristaux : au lieu d'être des prismes cannelés, comme ceux du nitre ordinaire, ceux-ci sont formés en cubes, ou quelquefois en parallélépipèdes à faces rhomboïdales, & c'est à cause de ces formes, qu'on lui a donné le nom de *nitre quadrangulaire*.

On peut faire le nitre quadrangulaire, ou en combinant directement l'acide nitreux jusqu'à saturation avec les cristaux de soude, ou en précipitant par cet alcali toutes les dissolutions des terres & des métaux faites par l'acide nitreux, ou en précipitant par le sel commun les dissolutions métalliques nitreuses susceptibles de cette précipitation, ou enfin en décomposant le sel commun par l'acide nitreux pur dans l'opération de l'eau régale

distillée. Il est clair que dans tous ces cas, l'acide nitreux se combine avec l'alcali marin, & formé du nitre cubique. Ce sel au reste n'est utile ni dans la médecine, ni dans la chimie, ni dans les arts, c'est toujours le nitre ordinaire qu'on emploie, parce que le nitre cubique lui est plutôt inférieur, que préférable. [140]

NITRE FIXÉ PAR L'ARSENIC.

Cette préparation est l'alcali du nitre dont l'acide a été chassé à feu ouvert par l'arsenic, & qui retient une certaine quantité de cet arsenic. On met pour le faire, du nitre dans un creuset qu'on place dans un fourneau allumé, lorsque le nitre est rouge, on projette dessus une petite cuillerée d'arsenic blanc en poudre : il se fait aussitôt une grande effervescence, & il s'en élève beaucoup de vapeurs, en sorte que ces phénomènes ont toute l'apparence de ceux qui accompagnent la détonation du nitre. Ils en sont cependant fort différents : dans détonation du nitre, l'acide de ce sel s'embrace avec la matière inflammable, & se détruit : dans l'opération présente au contraire, ce même acide n'est que dégagé de sa base par l'arsenic. C'est l'activité avec laquelle l'arsenic agit sur le nitre, qui occasionne le grand bouillonnement qu'on observe. A l'égard des fumées qui s'élèvent en grande abondance dans cette opération, elles sont un mélange de celles de l'acide nitreux très concentré, avec une partie de l'arsenic que la chaleur fait sublimer.

On continue à projeter ainsi de l'arsenic à diverses reptiles dans le creuset, jusqu'à ce qu'on s'aperçoive qu'il n'y occasionne plus aucune effervescence : alors on cesse, & l'opération est finie. On sent bien que les fumées qui s'élèvent dans une pareille expérience, ne peuvent être que très malfaisantes, & qu'ainsi on ne doit la faire que sous une cheminée qui tire bien.

Comme l'arsenic ne peut dégager l'acide nitreux qu'à proportion qu'il se combine avec la base du nitre, il semblerait qu'après cette opération, on devrait trouver dans le creuset l'alcali du nitre entièrement saturé d'arsenic, cependant la matière qui reste est très alcaline, fort éloignée du point de saturation, & ne retient qu'assez peu d'arsenic. Cela vient de ce que le contact de l'air & de la vapeur embrasée du charbon, font partir la plus grande partie de cette matière, à mesure qu'elle se combine avec l'alcali, car, lorsqu'on fait cette opération dans les vaisseaux exactement clos, l'alcali du nitre se neutralise & le sature entièrement d'arsenic. Voyez ARSENIC, & SEL NEUTRE ARSENICAL.

Le nitre fixé par l'arsenic ne peut donc être employé que comme un alcali fixe qui contient une certaine quantité d'arsenic, & mêlé d'une petite portion de nitre qui peut échapper à l'action de l'arsenic sur la fin de l'opération. Cet alcali est très fondant, &

peut être employé comme tel dans les vitrifications, ainsi que l'a fait M. *Pott* dans les expériences de lithogéognosie.

NITRE FIXÉ PAR LES CHARBONS.

Pour faire le nitre fixé ou alcalisé par les charbons, on met la quantité de nitre qu'on juge à propos dans un creuset qui doit être assez haut pour que le nitre n'en occupe que le bas, on place ce creuset, au milieu d'un fourneau bien allumé, & lorsque le nitre est fondu & rouge, on y projette une petite cuillerée (environ un demi-gros) de charbon pulvérisé grossièrement il le fait aussitôt une inflammation vive, qui dure jusqu'à ce que toutes les parties du charbon soient entièrement consumées. Lorsque, cette inflammation ou [141] détonation est cessée, on projette de nouveau sur le nitre une quantité de charbon, pareille à la première, qu'on laisse se consumer de même, on continue à projeter ainsi du charbon par reprises, jusqu'à ce qu'on s'aperçoive, que le charbon n'occasionne plus de détonation sensible.

Alors la matière contenue dans le creuset, de très fluide qu'elle était d'abord, devient ordinairement épaisse & presque solide, parce que ce n'est plus que de l'alcali fixe qui est infiniment moins fusible que le nitre. Il faut augmenter le feu assez pour faire fondre cet alcali. On aperçoit pendant cette fonte quelques petites, détonations de temps en temps, elles sont occasionnées par une portion de nitre que la grande quantité d'alcali & le défaut de fluidité qui ont lieu sur la fin de l'opération, avaient garantie du contact des charbons. Lorsque dans la matière on jette de petites parcelles de charbon, & qu'on ne remarque aucune détonation, c'est une preuve que tout le nitre est alcalisé, & que l'opération est achevée. Il est essentiel d'observer, au sujet de ce nitre alcalisé par les charbons, que lorsqu'on a intention, qu'il ne contienne que la moindre quantité possible de nitre non décomposé, il faut ajouter plus de charbon qu'il ne paraît nécessaire pour alcaliser la quantité de nitre sur laquelle, on opère. Dans ce cas, cet alcali reste ordinairement phlogistiqué, à moins qu'on ne le calcine ensuite à l'air libre pendant très long temps.

Si au contraire il est indifférent, pour l'usage auquel on destine cet alcali, qu'il contienne, ou non du nitre non alcalisé, & qu'on veuille l'avoir tout de suite bien déphlogistiqué, incapable par conséquent de retenir ni de communiquer aucune saveur, ni odeur étrangères, on est assuré de l'obtenir tel, en mettant moins de charbon : qu'il n'en faut pour faire détonner toute la quantité de nitre sur laquelle on opère. Cette remarque est applicable aussi au nitre alcalisé par le tartre, & par toutes les autres matières

inflammables. Voyez ALCALI FIXE VÉGÉTAL, & DÉTONNATION DU NITRE.

NITRE FIXÉ PAR LES MÉTAUX.

Toutes les substances métalliques susceptibles de décomposition, étant traitées au feu avec le nitre, l'alcalisent & le font détonner d'une manière plus ou moins sensible. Les plus inflammables, telles que le zinc & le fer, font avec ce sel une détonation si lumineuse & si brillante, qu'on les emploie avec succès dans les feux d'artifice. Les autres métaux combustibles font moins d'effet, mais leur inflammation avec le nitre est néanmoins assez marquée pour donner lieu à tous les effets essentiels de la détonation du nitre, en sorte qu'après cette inflammation, l'acide de ce sel se trouve détruit & brûlé avec le phlogistique de ces métaux, & qu'il ne reste plus que son alcali confondu avec la terre des métaux calcinés. On peut donc dire que le nitre se fixe ou plutôt s'alcalise par les métaux, de même que par les charbons, par le tartre, &c.

Après la détonation du nitre avec les métaux, il est facile d'obtenir son alcali tout seul & séparé de la terre métallique, en lessivant avec de l'eau tout ce qui reste, & si l'on fait filtrer & évaporer cette eau, on obtient cette espèce de nitre fixé en forme sèche. Il est essentiellement le même que le nitre alcalisé par toute autre matière inflammable, avec cette différence néanmoins qu'il est beaucoup plus âcre, & rendu caustique, comme le sont les alcalis qui ont été traités avec la chaux pierreuse, qu'il tient en dissolution une partie de la terre du métal avec lequel on l'a fait détonner.

Il y a des opérations de chimie connues & usitées, dans lesquelles on est à portée d'observer cette causticité qu'acquiert l'alcali du nitre qu'on a fait détonner avec des matières métalliques : telles sont l'opération de l'antimoine diaphorétique, & celle de la teinture des métaux ou *lilium de Paracelse*, dans lesquelles le nitre alcalisé est rendu extrêmement caustique par les chaux métalliques. Comme d'un autre côté, l'alcali volatil traité avec ces mêmes terres métalliques, devient toujours *fluor*, de même que lorsqu'il est traité avec la chaux, on en peut conclure qu'en général les chaux métalliques agissent sur les alcalis, de même que la chaux pierreuse. Voyez les articles des différents métaux, & ceux ALCALI FIXE, & DÉTONNATION DU NITRE.

NITRE FIXÉ PAR LE TARTRE.

On fait cet alcali en mêlant ensemble parties égales de nitre & de tartre, qui ne doivent être que grossièrement pulvérisées, on met ce mélange dans un vaisseau ouvert, de terre non vernissée ou de fer, on le place sous une cheminée, & on y met le feu avec un

charbon ardent : il s'allume autour du charbon, en fusant d'abord faiblement, mais à mesure que la matière enflammée, qui se fond en même temps allume le reste, la détonation augmente considérablement : il s'en élève une quantité considérable de fumée très épaisse, l'inflammation devient bientôt générale dans tout le mélange, la matière rouge embrasée se fond, bouillonne, & se répand hors du vaisseau, s'il n'est pas de grandeur suffisante, la détonation diminue ensuite peu à peu, & enfin cesse entièrement : ce qui reste après cela, est l'alcali du nitre & celui du tartre confondus ensemble.

Cet alcali, ainsi que le nitre fixé par les charbons, sont l'un & l'autre très purs & très bons : ils sont néanmoins sujets à contenir une assez grande quantité de nitre non alcalisé, & de matière inflammable non brûlée, surtout lorsqu'on n'en prépare qu'une petite quantité à la fois mais on peut, si l'on veut, achever de les alcaliser parfaitement par une calcination convenable, & en les traitant d'ailleurs comme les autres alcalis fixes. Voyez ALCALI FIXE VÉGÉTAL.

Le nitre fixé par le tartre se nomme aussi *flux blanc*, parce que l'usage le plus ordinaire de cet alcali, est de servir faciliter, les fontes dans les essais des mines, & autres opérations de cette nature, pour lesquelles il n'est point nécessaire que l'alcali soit de la dernière pureté. Voyez FLUX BLANC, & DÉTONATION DU NITRE.

NITRES MÉTALLIQUES OU A BASE MÉTALLIQUE.

Il est à propos de nommer ainsi, en général, tous les sels neutres composés de l'acide nitreux uni avec une substance métallique quelconque, & même [143] d'en désigner les différentes espèces par le nom du métal uni à l'acide, parce qu'en disant du nitre d'argent, de plomb, de mercure, de cuivre, fer, &c., on entend tout d'un coup que chacun de ces sels est composé de l'acide nitreux & du métal qui lui est uni. Voyez SELS.

L'acide nitreux agit en général avec beaucoup d'efficacité sur toutes les substances métalliques, mais avec des différences remarquables, qui dépendent de la nature particulière des métaux.

Quelques-uns, tels que l'or & le platine, ne peuvent être dissous, tant qu'ils ont leur agrégation, par l'acide nitreux seul, & demandent, qu'il soit aidé par l'acide du sel marin. D'autres, comme l'étain & le régule d'antimoine sont attaqués si vivement, & si bien déphlogistiqué par cet acide, qu'à mesure qu'ils sont dissous, ils se réduisent en chaux blanche qui se sépare de l'acide, & ne peut lui rester unis, faute de phlogistique. L'acide marin combiné avec l'acide nitreux, tempère beaucoup l'action de ce

dernier sur ces sortes de métaux, empêche qu'il ne les calcine aussi efficacement, leur conserve une partie de leur phlogistique, & leur sert par-là d'intermède pour rester unis avec cet acide nitreux.

D'autres métaux, tels que le cuivre & le fer, se laissent dissoudre assez bien par l'acide nitreux seul, & lui restent unis, lorsqu'il y a un très grand excès d'acide : mais lorsqu'on pousse ces combinaisons jusqu'à saturation, il y a toujours une partie de ces métaux de calcinée, qui se précipite, & la portion du métal qui reste unie avec l'acide nitreux ne forme avec lui qu'un sel neutre imparfait, très déliquescent, & point ou fort peu susceptible de cristallisation.

Enfin, les autres métaux, particulièrement ceux qu'on nomme *blancs* ou *lunaires*, tels que l'argent, le plomb, le mercure, le bismuth, & même le régule d'arsenic, se dissolvent très bien par l'acide nitreux, s'y unissent jusqu'à saturation, ne se précipitent point sans addition, & forment avec lui des sels neutres complets, susceptibles de cristallisation.

L'acide nitreux adhère assez à ces métaux, pour que les sels, nitreux métalliques qui résultent de cette combinaison soient susceptibles de détonation, cependant s'il n'y tient point assez pour résister à l'action du feu, qui l'enlève sans aucun intermède.

Le nitre d'argent est connu sous le nom de CRISTAUX DE LUNE : on en a parlé sous cette dénomination. On nomme aussi assez communément *cristaux de mercure*, le nitre mercuriel : ce sel ressemble beaucoup au nitre d'argent par les principales propriétés. Le nitre de plomb ou de saturne a cela de particulier, que lorsqu'on l'expose au feu, il décrépite fortement.





O.

ŒUFS.

Les œufs de poules, des oiseaux en général, & d'autres animaux sont composés de plusieurs substances, distinctes, 1° d'une coque ou enveloppe extérieure, qui dans les œufs des oiseaux, a une certaine dureté & consistance, quoique fragile & cassante. La matière de cette coque est une terre très fine, absorbante, & dissoluble dans les acides : de-là vient, que si l'on fait tremper ces sortes d'œufs dans du vinaigre ou tout autre acide, ils se ramollissent entièrement parce que l'acide dissout & enlève toute la terre de leur coquille.

Les parties de cette terre sont liées entre elles par une petite quantité de matière gélatineuse : à cette matière devient très sensible par l'odeur empyreumatique animale, & par la couleur noire charbonneuse que prennent les coquilles d'œufs, lorsqu'on les expose au feu.

La coque de l'œuf est revêtue en dedans, ou doublée d'une membrane très blanche, très fine, & en même temps assez forte, elle ressemble à une peau mince, & est d'une nature, entièrement animale.

Ces enveloppes contiennent & renferment la substance de l'œuf, qui est de deux espèces, savoir, une substance, lymphatique, blanche, transparente, visqueuse & collante, qu'on nomme le *blanc d'œuf*, & une autre substance, aussi de nature lymphatique, mais presque opaque, colorée en jaune, moins visqueuse & moins collante que le blanc. Cette dernière, qu'on nomme le *jaune de l'œuf*, est de forme sphérique, & suspendue au milieu du blanc. A ce jaune est attachée une petite portion de matière blanche, plus épaisse & qui a plus de consistance que le reste du blanc, cette dernière se nomme le *germe*.

Notre objet n'ait point d'examiner ici anatomiquement la destination & les usages de ces différentes parties, de l'œuf, nous les considérons seulement relativement à la chimie, c'est-à-dire, par rapport à leurs propriétés & à leurs principes.

Le blanc d'œuf ne se laisse dissoudre ni par les acides, ni par l'esprit de vin ce dernier dissolvant, loin de le diviser, le coagule au contraire, en s'emparant de la plus grande partie de l'eau à laquelle il doit sa liquidité.

Le blanc d'œuf se dissout & se mêle dans l'eau, mais avec quelque difficulté, à cause de sa grande viscosité. L'esprit de vin, versé

dans l'eau qui le tient en dissolution, l'en sépare en le précipitant sous la forme d'un caillé. Le blanc d'œuf ressemble à cet égard aux matières gommeuses, mucilagineuses & gélatineuses, c'est une matière absolument de la nature de la lymphe, qui se coagule par la chaleur. En effet, le blanc d'œuf exposé à un degré de chaleur, même inférieur à celui de l'eau bouillante, se coagule, se durcit, comme tout le monde sait, & perd une grande [145] partie de sa transparence pour prendre un blanc laiteux. Cette substance ne contient d'autres principes volatils sensibles au degré de chaleur de l'eau bouillante, que de l'eau, car si l'on distille des blancs d'œufs au bain marie, on n'en retire que de l'eau. A mesure qu'ils perdent cette eau, ils se racornissent, se durcissent de plus en plus, & reprennent un certain degré de transparence, avec une couleur jaune roussâtre, en sorte que lorsqu'ils sont autant desséchés qu'ils puissent l'être par ce moyen, ils ressemblent parfaitement à de la corne.

Si l'on veut pousser plus loin leur analyse, il faut les exposer à une chaleur plus forte, à feu nu, dans une cornue, on en tire alors de l'huile fétide empyreumatique, avec beaucoup d'alcali, volatil, & il reste dans la cornue, lorsque la distillation est achevée, un charbon semblable à ceux de toutes les autres matières animales. On voit par cette analyse, que le blanc d'œuf est une substance parfaitement animalisée. Voyez GELÉE ANIMALE.

Le jaune, d'œuf est aussi composé principalement d'une matière lymphatique semblable au blanc, car il se coagule & se durcit aussi par la chaleur, mais il contient de plus une quantité assez considérable d'huile douce grasse, en quelque sorte surabondante & non combinée, en un mot, dans le même état que celles qu'on peut tirer des semences émulsives par la seule expression. Aussi le jaune d'œuf cru, étant mêlé avec de l'eau, ne s'y dissout pas en entier comme le blanc, mais forme avec elle à raison de cette partie huileuse, une liqueur d'un blanc laiteux, c'est-à-dire, une émulsion. Cette émulsion animale est nommée assez bien par le vulgaire *lait de poule*.

Cette huile surabondante du jaune d'œuf peut en être séparée, comme celle de la plupart des graines végétales, par la seule expression, mais pour réussir dans cette opération, il faut d'abord déflegmer le jaune d'œuf le plus qu'il est possible. Pour cela on fait durcir des œufs, on en sépare les jaunes, on fait dessécher & même torréfier ces jaunes dans un vaisseau convenable, jusqu'à ce qu'on voit qu'ils se ramollissent un peu par le suintement de l'huile, on les met ensuite à la presse : il en sort une huile grasse, onctueuse, jaunâtre, assez douce, qui se fige très facilement par le froid. Cette huile a aussi une odeur de rôti ou d'œufs fricassés, à cause du dessèchement & de la torréfaction

qu'on est obligé de faire subir au jaune d'œuf. Il y a lieu de croire néanmoins que par quelque autre manipulation, & particulièrement par un dessèchement plus lent & plus ménagé, mais complet, on pourrait obtenir cette huile d'œuf sans torréfaction & par conséquent sans aucune altération ni odeur.

Cette quantité d'huile surabondante dans les jaunes d'œufs, établit une ressemblance assez remarquable entre les œufs des animaux & les graines des végétaux, elle se trouve dans toutes ces matières séminales, vraisemblablement pour la même destination. Voyez HUILES DOUCES TIRÉES PAR EXPRESSION.

Comme tous les œufs en général sont, entièrement composés d'une substance très nourrissante, & que ceux d'un grand nombre d'animaux ont [145] une saveur agréable, on en fait un très grand usage dans les aliments. On se sert aussi des veufs en médecine & dans les arts : on fait entrer le blanc d'œuf dans des collyres & des cataplasmes pour les maladies des yeux, le blanc & le jaune d'œuf dans des cataplasmes émollients & résolutifs. L'huile d'œuf est adoucissante, relâchante & lubrifiante, on l'emploie, ou seule, ou réduite en pommade avec des matières grasses, dans les gerçures, brûlures, contractions, & autres maladies de cette espèce.

Le blanc d'œuf, à cause de la propriété qu'il a de se dissoudre dans les liqueurs aqueuses, & de se coaguler ensuite par la chaleur ou par les spiritueux, est employé avec un très grand succès dans la pharmacie, dans la cuisine & dans l'office, pour la clarification des sucres des plantes, du petit lait, du sucre, des sirops, des liqueurs, &c. Voyez FILTRATION.

Le blanc d'œuf tout seul forme un vernis très blanc, très brillant, qu'on applique sur différents ouvrages, & singulièrement sur les tableaux. Enfin le jaune d'œuf, à cause des parties huileuses & visqueuses dont il est composé, & qui ont entre elles un certain degré d'union, est un intermède très propre pour bien mêler ensemble & réduire dans l'état d'émulsions, des huiles avec des liqueurs aqueuses, à l'aide de la trituration, comme on le voit par l'exemple du *looch d'œuf*. On trouve de très bonnes choses à ce sujet dans le Traité de Pharmacie de M. *Baumé*.

OLEO-SACCHARUM.

On donne ce nom à un mélange d'huile & de sucre qu'on incorpore l'un avec l'autre, pour rendre l'huile plus facile à être distribuée dans des liqueurs aqueuses. Le sucre & toutes les matières sucrées, ont en général une qualité un peu savonneuse, & peuvent par conséquent procurer jusqu'à un certain point l'effet dont on vient de parler. On se sert quelquefois des *oleo-sacchara* dans la

pharmacie magistrale, pour faire prendre plus facilement aux malades les huiles essentielles ou autres. Voyez HUILES & SUCS SUCRÉS.

OR.

L'or, appelé aussi par les chimistes le SOLEIL & le ROI DES MÉTAUX est un métal parfait, d'un jaune brillant & éclatant, & inaltérable par toutes les opérations ordinaires de l'art.

Ce métal doit être regardé comme le plus parfait des métaux, celui dont les principes sont le mieux combinés, il possède en un mot dans le degré le plus éminent toutes les propriétés caractéristiques des métaux.

Lorsque l'or est bien pur, il n'a ni saveur ni odeur, même après avoir été chauffé & frotté il ne perd dans l'eau qu'entre $\frac{1}{19}$ & $\frac{1}{20}$ de son poids. Un pied, cube de ce métal pèse 1348 livres 1 once 0 gros 48 grains. Il n'y a aucun autre métal qui ait une pesanteur spécifique aussi considérable, il est par conséquent le plus pesant de tous les corps connus de la nature.

La dureté de l'or est moyenne entre celle des métaux durs & celle des métaux mous, mais sa ductilité est surprenante, & surpasse celle de tous les autres métaux, elle est telle que d'après les calculs qu'ont faits les physiciens de l'extension de ce métal sur l'argent, dans l'art du tireur d'or, une seule once de ce métal, dont le volume est fort petit, à cause de sa [147] grande pesanteur, peut recouvrir & dorer très exactement, un fil d'argent long de 444 lieues.

L'art du batteur d'or, par lequel on réduit ce métal en feuilles si minces, qu'elles voltigent en l'air au moindre souffle, est encore une nouvelle preuve de sa grande ductilité. Cela ne prouve pas moins l'extrême opacité de ce même métal, car ces feuilles d'or si minces sont encore parfaitement opaques : il est vrai que si on les regarde après avoir placé une lumière par derrière, on aperçoit quelques jours, mais en les examinant bien, on voit aisément qu'ils ne sont dus qu'à de petites gerçures ou solutions de continuité, occasionnées par les coups de marteau redoublés.

L'or frappé pendant un certain temps par le marteau, ou violemment comprimé, comme dans les filières des tireurs d'or, devient beaucoup plus dur, plus élastique, plus roide, & même moins ductile, en sorte qu'à la fin il se gerce & se déchire, ce qui arrive aussi aux autres métaux. Les ouvriers qui les travaillent, appellent *écrouissement* cette roideur qu'ils contractent tous plus ou moins par la percussion & la compression. Cet écrouissement empêcherait absolument qu'on ne pût tirer de leur ductilité tout le parti possible, s'il n'y avait un moyen sûr d'y remédier, & de leur

rendre, toute leur douceur & toute leur souplesse, il ne s'agit pour cela que de les faire chauffer jusqu'à rougir, ce que l'on nomme recuire. L'or paraît encore plus susceptible que tous les autres métaux, de l'écrasement du recuit.

La ténacité des parties de l'or est aussi beaucoup plus grande que celle de tout autre métal, car il n'y en a aucun dont un fil de $\frac{1}{10}$ pouce de diamètre, puisse soutenir comme lui un poids de 500 livres avant que de se rompre.

L'or ne reçoit aucune altération de l'action de l'air & de l'eau : quelque longtemps qu'il y soit exposé, il ne contracte jamais de rouille : si sa surface se ternit, & perd de son éclat, c'est à raison des matières étrangères qui s'y appliquent, & jamais par aucune, destruction du métal.

L'action du feu n'occasionne non plus aucune altération à l'or, lorsqu'on l'y expose il rougit d'abord, & quand il est d'un rouge ardent comme un charbon allumé, il se fond aussitôt sa surface a pour lors une couleur d'un vert tendre, comme l'aigues-marine. Il ne s'élève de l'or pendant sa fusion aucune vapeur ni fumée, & si on le repèse après qu'il est refroidi, on trouve qu'il, n'a souffert aucun, déchet. On peu tenir ce métal pendant très longtemps en fusion à un feu très violent, sans qu'il souffre aucune perte. *Kunckel* en a tenu, à un feu de verrerie pendant plus d'un mois, & *Boyle* encore plus longtemps, sans qu'il ait diminué d'un seul grain, ni reçu la moindre altération.

Cette fixité de l'or, quoique très grande, n'est pourtant point absolue, non plus que celle des autres corps regardés comme les plus fixes : ces fixités ne sont que relatives aux degrés de la chaleur à laquelle ces corps peuvent être exposés. Ainsi l'or n'est véritablement fixe & ne résiste sans perte qu'à la chaleur des feux dont je viens de parler, & si on l'expose, comme je l'ai fait, à une chaleur bien supérieure, telle que celle d'un [148] grand & bon verre ardent de trois à quatre pieds de diamètre, il est constant qu'il éprouve, même en assez peu de temps, une perte sensible. J'ai tenu de l'or le plus fin au foyer du grand verre ardent de l'Académie, à plusieurs reprises, & pendant environ une demi-heure chaque fois, soit dans un charbon creusé, soit dans des capsules de grès & de terre à porcelaine, & toutes les fois que l'air était bien pur & le soleil bien ardent, j'ai observé, ainsi que plusieurs de mes confrères de l'Académie des Sciences avec lesquels je faisais ces expériences, qu'il s'élevait de l'or une fumée très sensible, qui était quelquefois de la hauteur de trois à quatre ponces. Pour reconnaître de quelle nature était cette fumée, j'y ai exposé une lame d'argent froide, une partie de la vapeur s'est attachée : elle n'était sensible sur cet argent, que comme une *ternissure* d'un œil un peu moins blanc, & imperceptiblement

jaunâtre, mais, ayant frotté cet endroit avec un brunissoir, il en a résulté une dorure si sensible, qu'aucun de ceux qui étaient témoins de l'expérience, n'a douté que la fumée de l'or, qui s'était ainsi attachée à l'argent, ne fût une portion de l'or lui-même, réduit en vapeurs par la violence de la chaleur du foyer.

L'or résiste aussi, tant que son agrégation, n'est pas rompue, à l'action des plus forts dissolvants simples de la chimie, soit par la voie sèche, soit par la voie humide : il ne se laisse dissoudre ni par les acides minéraux purs les plus forts, ni par le soufre, ni par les alcalis. Il y a cependant deux grands dissolvants de l'or, mais ils sont composés : le premier est le mélange des acides nitreux & marin, que les chimistes ont nommé *eau régale*, à cause qu'elle dissout le roi des métaux, & le second, c'est la combinaison de l'alcali fixe avec le soufre, qui est connue sous le nom de *foie de soufre*.

La dissolution de l'or dans l'eau régale, est très facile. Une très petite quantité d'acide nitreux, ou même de matière inflammable, mêlée avec l'acide marin, donne à ce dernier la propriété d'attaquer l'or, de même que fort peu d'acide marin, ou de quelqu'un des sels qui contiennent son acide, mêlé avec l'acide nitreux, rend pareillement cet acide nitreux capable de dissoudre une certaine quantité d'or. Mais l'expérience a fait connaître que l'eau régale composée de quatre parties d'acide nitreux, dans laquelle on a fait dissoudre une partie de sel ammoniac, dissout parfaitement bien l'or, & en dissout une assez grande quantité, elle est pourtant beaucoup moindre en général que celle des autres métaux.

Pour faire cette dissolution, on prend de or réduit en petites parties comme en limaille ou en petites lames, on le met dans un petit matras, de verre l'eau régale par-dessus, on le place sur un bain de sable d'une chaleur modérée, Aussitôt que l'eau régale est échauffée jusqu'à un certain point, on la voit travailler sur l'or, avec les phénomènes qui accompagnent toutes les dissolutions de métaux dans les acides, mais l'effervescence n'est que médiocre dans celle-ci. A mesure que l'eau régale dissout de l'or, elle prend une belle couleur jaune, qui acquiert de l'intensité jusqu'à être d'un beau jaune doré, & même un peu orangé. Lorsque le dissolvant est entièrement saturé d'or, cette dissolution est fort claire & fort transparente. [149]

L'incapacité qu'ont les acides nitreux & marin de dissoudre l'or tant qu'ils sont seuls, & la faculté qu'ils ont de faire cette dissolution lorsqu'ils sont réunis, sont des faits des plus remarquables en chimie, ils sont très favorables à l'opinion de ceux qui admettent les *trois terres ou principes de Beccher*, comme parties constituantes des métaux, parce qu'ils s'expliquent très

bien dans cette hypothèse. En effet, si l'acide marin contient le principe mercuriel, comme l'acide nitreux contient le principe inflammable, & si, d'un autre côté, l'un & l'autre de ces principes constituent les métaux par leur union avec le principe terreux, on concevra facilement que toutes celles des matières métalliques dans lesquelles l'union de ces principes est faible & imparfaite, pourront être attaquées indistinctement par l'acide nitreux ou par l'acide marin seul, parce que chacun de ces acides trouvant dans la matière métallique le principe qui lui est analogue faiblement combiné, & en partie à découvert, pourra attaquer cette matière métallique par ce principe. Mais si au contraire on suppose que ces mêmes principes soient fortement unis & liés ensemble, comme tout concourt à prouver qu'ils le sont en effet dans l'or, puisqu'il est le plus parfait & le plus indestructible des métaux, alors il sera facile de sentir que tant que les deux acides n'agiront sur ce métal que séparément, le principe mercuriel pourra être défendu de l'action de l'acide marin par le principe inflammable, & réciproquement que le principe inflammable sera garanti de l'action de l'acide nitreux par le principe mercuriel, & qu'ainsi la dissolution de l'or ne pourra se faire ni par l'acide marin seul, ni par l'acide nitreux seul.

Mais il est clair en même temps, que si ces deux acides unis ensemble font sur l'or un effet combiné, que le principe inflammable de ce métal soit sollicité par l'un, tandis que le principe mercuriel l'est par l'autre, l'action de ce dissolvant composé sera double de celle de chacun des acides seul, & que par conséquent ils pourront faire ensemble cette dissolution qu'ils ne peuvent faire séparément.

Au reste, l'or ne reçoit aucune altération essentielle dans sa composition, de la part des acides de l'eau régale. Cette dissolution est corrosive, comme le sont presque toutes les autres dissolutions métalliques : elle teint fortement les doigts & toutes les matières animales en violet, par la même raison que les dissolutions d'argent & de mercure par l'acide nitreux, teignent ces mêmes matières en noir. Si on la fait évaporer & refroidir, il s'y forme des cristaux jaunes & transparents comme de petites topazes : mais, en poussant plus loin l'évaporation, on peut enlever à l'or, sans aucun autre intermède que la chaleur, tous les acides auxquels il était uni. Il reste après cela au fond du vaisseau, sous la forme d'une poudre jaune qu'on nomme *chaux d'or*.

L'or peut être précipité de sa dissolution par tous les intermédiaires qui séparent en général les métaux d'avec les acides, c'est-à-dire, par les alcalis fixes, & volatils, par les terres calcaires & par d'autres métaux. Mais il semble que l'alcali volatil précipite plus facilement l'or que les alcalis fixes : du moins, lorsqu'on

essaie de précipiter par un alcali fixe l'or qui a [150] été dissous dans une eau régale faite sans sel ammoniac, il est fort longtemps à se précipiter, au lieu qu'il se précipite très abondamment & sur le champ par l'alcali volatil. Il se précipite fort abondamment & fort promptement aussi par l'alcali fixe, lorsqu'il a été dissous par une eau régale faite, par le sel ammoniac : mais il est sensible que, dans ce cas, l'alcali volatil du nitre ammoniacal qui est dans cette eau régale, est dégagé par l'alcali fixe qu'on emploie, & qu'il contribue à la précipitation.

Tous ces précipités d'or, quoique jaunes, n'ont point le brillant métallique, parce qu'ils retiennent une partie des sels dissolvants & précipitants, ou quelque matière que leur transmettent ces sels. Il n'est pas impossible non plus que l'or ne perde dans sa dissolution une très petite partie de son phlogistique, & qu'il soit capable de le reprendre dans sa réduction, sans addition en vaisseaux clos, comme cela arrive au MERCURE.

L'or précipité par un alcali volatil de sa dissolution dans l'eau régale, a une propriété très étonnante, c'est de faire une explosion des plus terribles & des plus violentes, lorsqu'on le chauffe jusqu'à un certain point : aussi le nomme-t-on OR FULMINANT.

Quoique l'or en masse, c'est-à-dire qui a toute son agrégation, résiste à l'action de tous les dissolvants simples, ainsi qu'on l'a vu, il ne s'ensuit pas qu'il ne puisse absolument être dissous par aucun de ces dissolvants simples, au contraire, M. *Margraf* a découvert que ce métal précipité par un alcali de sa dissolution dans l'eau régale, est dissoluble ensuite par tous les acides seuls, & même par les acides végétaux : d'ailleurs l'or dissous dans l'eau régale n'est point précipité, quoiqu'on change totalement la proportion des deux acides de ce dissolvant mixte, en ajoutant dans cette dissolution telle quantité qu'on veut d'acide nitreux ou d'acide marin. Enfin l'or peut être dissous aussi dans les alcalis par le procédé de la teinture martiale alcaline de *Stahl*, c'est-à-dire, que si l'on verse dans une liqueur bien concentrée d'alcali fixe pur, un peu de dissolution d'or par l'eau régale dans laquelle les acides ne soient pas trop saturés, l'or est aussitôt saisi & dissous par cet alcali.

Toutes ces expériences prouvent que la juste proportion & la connexion intime des principes de l'or, ne sont pas les seules causes qui le rendent indissoluble ou difficile à dissoudre par les menstrues qui attaquent facilement les autres métaux, mais que sa grande densité & la fermeté de son agrégation y contribuent aussi pour beaucoup, puisque, quand cette agrégation n'a été

rompue par sa dissolution préliminaire dans l'eau régale, il cède facilement à l'action de beaucoup d'autres dissolvants.

La plupart des métaux peuvent séparer l'or de l'eau régale, & occasionner par conséquent sa précipitation. Le plus remarquable de ces précipités, est celui qui est occasionné par l'étain. Ce précipité n'est point sous le brillant métallique, comme ont coutume d'être les métaux précipités les uns par les autres, mais il est d'une couleur pourpre fort belle, lorsque l'opération est bien faite. Ce précipité, qui est connu sous le nom de *précipité d'or de Cassius*, est employé avec succès pour porter les couleurs cramoisi & autres de ce genre dans les matières vitrifiées. [151]

Les substances huileuses, légères & éthérées, ont beaucoup d'affinité avec l'or. Si l'on verse une huile essentielle légère, ou encore mieux de l'éther, sur une dissolution d'or par l'eau régale, & qu'on agite ce mélange, on verra passer l'or dans la matière huileuse, laquelle surnagera l'eau régale dépouillée de ce métal : c'est un des meilleurs moyens de faire un prétendu OR POTABLE.

Ni le soufre, ni l'alcali fixe ne peuvent agir sur l'or séparément, mais le foie de soufre, qui est un composé de ces deux substances, est encore un des grands dissolvants de ce métal. Cette dissolution, au reste, ne se fait bien que par la voie sèche : il faut, pour la faire réussir, mêler des feuilles d'or avec du foie de soufre, mettre ce mélange dans un creuset, & le faire fondre très promptement, l'or est saisi aussitôt par le foie de soufre, & disparaît. Si l'on fait ensuite dissoudre ce foie de soufre dans l'eau, l'or y reste en dissolution, & passe même par le filtre du papier gris sans s'en séparer : c'est encore là un moyen de faire un or potable, mais dont la saveur est extrêmement désagréable, à cause de celle du foie de soufre. *Stahl* a fait une dissertation sur cette manière de dissoudre l'or, & la propose comme le moyen dont Moïse a pu se servir pour dissoudre & faire boire aux Israélites le veau d'or qu'ils s'étaient fabriqués pour l'adorer, conformément à ce qui est rapporté dans l'Écriture sainte. Au reste, comme le foie de soufre se décompose de lui-même avec le temps, & se change en tartre vitriolé lorsqu'il est exposé à l'air, il s'ensuit que dans ce cas-là, l'or doit s'en séparer à mesure.

Si l'on précipite par un acide la dissolution d'or dans le foie de soufre, le soufre & l'or se précipitent ensemble, & dans ce cas le précipité, au lieu d'être blanc, comme quand le foie de soufre est pur, a une couleur jaune qui lui vient de l'or. Mais ce métal ne tient nullement au soufre avec lequel il se précipite ainsi, car en exposant ce précipité au feu, on en fait partir promptement tout le soufre, & l'or demeure absolument pur, & tel qu'il était avant cette dissolution & précipitation.

L'or peut s'allier avec tous les métaux, mais ces alliages sont peu usités, à l'exception de ceux avec l'argent & le cuivre, qu'on emploie pour les monnaies, l'orfèvrerie & la bijouterie, avec le mercure, dont on se sert pour tirer l'or des mines & pour la dorure, & avec le plomb & le régule d'antimoine, qu'on ne fait que pour parvenir à la purification de l'or.

L'or allié avec quelque substance métallique que ce soit, est toujours moins ductile que lorsqu'il est pur, ce qui est vrai en général de tous les métaux alliés.

La couleur de l'or est assez considérablement altérée & pâlie par l'alliage de l'argent : elle est au contraire beaucoup exaltée & rehaussée par le mélange du cuivre, ce dernier métal diminue d'ailleurs fort peu la ductilité de l'or, & lui donne plus de fermeté & de solidité : aussi l'alliage du cuivre avec l'or est-il fort usité présentement

L'or ne peut être séparé de l'argent qu'en exposant cet alliage à l'action des menstrues qui ne dissolvent que l'un ou l'autre de ces métaux, c'est-à-dire, des acides & du soufre. *Voyez DÉPART.* [152]

A l'égard de tous les autres métaux, on les sépare de l'or par la scorification avec le plomb, par le nitre & par l'antimoine, ou plutôt par son soufre. *Voyez les détails de toutes ces opérations aux mots AFFINAGE, COUPELLATION, PURIFICATION DE L'OR, & TRAVAUX DES MINES.*

Tout ce qu'on vient de dire des propriétés de l'or doit le faire regarder comme un métal fixe, indestructible & indécomposable : cela ne démontre cependant pas que ce soit un corps simple, & d'une nature absolument inaltérable, au contraire il y a lieu de croire que, s'il résiste à toutes nos opérations, c'est que nous ne pouvons produire un degré de chaleur assez fort pour l'altérer sensiblement, & que s'il était exposé à un feu infiniment plus fort, comme, par exemple, fort près du soleil, ou dans le soleil même, il se brûlerait & se décomposerait, comme le font les métaux imparfaits à un feu médiocre, ou au moins il se réduirait certainement en vapeurs.

Il y a des chimistes qui prétendent avoir calciné l'or. *Homborg* dit, dans les anciens Mémoires de l'Académie des Sciences, qu'ayant exposé ce métal au foyer de la grande lentille de *Tschirnausen*, il l'a vu fumer & se réduire en un verre violet. Mais, suivant la tradition même qui se conserve dans l'Académie, cette expérience n'a pas toute l'authenticité convenable, & elle est au nombre de celles qui demanderaient à être réitérées avec une plus grande exactitude.

Comme elle est d'une très grande importance, mon premier soin fut de la vérifier, après que l'Académie m'a eu chargé, avec MM. *Montigny, Cadet, Lavoisier & Brisson*, de faire une suite d'expériences au foyer de son grand verre ardent. Ce verre étant le même dont s'était servi *Homberg*, la circonstance ne pouvait être plus favorable pour une pareille vérification. J'ai donc exposé nombre de fois de l'or à 24 carats, parfaitement fin, pendant des demi-heures entières au foyer de ce verre, sur des capsules de terre blanche à porcelaine très réfractaire, & voici quel a été le résultat de ces expériences.

Dès que l'or était fondu, ce qui arrivait dans l'espace de quelques secondes, il prenait une forme sphérique, excepté par le côté de son contact avec le support, qui était aplati par le poids de la masse, précisément comme cela arrive au mercure, & cette sphère prenait aussitôt un mouvement de rotation sur son axe, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, suivant, qu'elle, recevait l'impression du foyer plus verticalement, plus horizontalement, ou plus latéralement, soit du côté de l'orient, soit du côté de l'occident.

En même temps, lorsque le foyer était dans sa plus grande ardeur, il s'élevait de l'or une fumée très sensible, comme l'avait, observé M. *Homberg*, & dont j'ai déterminé la nature par l'expérience rapportée ci-dessus.

Mais ce qui a un rapport plus direct à l'objet dont il s'agit maintenant, c'est qu'il s'est formé peu à peu à la surface de mes sphères d'or, des points très décidément vitrifiés, qui se sont séparés de l'or, & réunis, sur le plus grand nombre de mes sphères, en une seule masse de verre d'un violet sombre, & d'une plus grande courbure que celle de la masse d'or, dans [153] laquelle elles se sont trouvées enchâssées comme dans un chaton, & faisant à peu près le même effet que la cornée transparente sur le globe de l'œil, c'est-à-dire, comme un segment d'une petite sphère collée à la surface d'une plus grande. J'ai obtenu sur une masse d'or demi-sphérique d'environ un demi-pouce de diamètre, qui peut avoir été exposée au foyer, à diverses reprises, en tout environ pendant quatre heures, un bouton de ce verre violet de plus de deux lignes de diamètre, qui a toujours été en augmentant, tandis que l'or allait en diminuant. Il est très probable que le verre violet obtenu par M. *Homberg*, était de même nature que le mien. Ces verres ressemblent beaucoup assurément à une vitrification de l'or : cependant je ne crois pas qu'on en puisse conclure encore avec sûreté la vitrescibilité de ce métal, parce que, quoique je n'aie remarqué aucune partie vitrifiée sur mes supports, il est possible cependant que quelques parcelles de ces supports, ou les atomes de poussière qui voltigent continuellement dans l'air, surtout dans le Jardin de l'Infante, où

nous faisons ces expériences, aient fourni la matière de cette vitrification. Je crois qu'il faut pousser à bout cette expérience, pour se décider entièrement sur la nature de cette matière vitrifiée, c'est-à-dire, qu'il faut continuer d'exposer ces boutons d'or au foyer, jusqu'à ce que tout l'or soit vitrifié ou évaporé, jusqu'à ce qu'il ne reste plus que de ce verre violet, & en quantité suffisante pour qu'on puisse s'assurer s'il se revivifiera, en or, par l'addition d'une matière phlogistique, comme les autres verres métalliques. Mais l'expérience portée jusqu'à ce point, est beaucoup plus longue & plus difficile qu'on ne pourrait le croire, par plusieurs causes dont je parlerai à l'article VERRE ARDENT, & principalement par le peu de jours parfaitement favorables que nous avons dans ce climat-ci pour ces sortes de travaux. Celui-ci est d'autant plus difficile & plus épineux, que l'or au foyer se met dans plusieurs états différents, & se mêle plus ou moins dans la matière vitrifiée, car indépendamment de la portion d'or qui se vaporise sans décomposition, le fond des capsules & le creux des charbons dans lesquels j'ai exposé ce métal au foyer, s'est toujours trouvé coloré, même à une assez, grande distance circulaire de l'endroit où reposait la masse d'or, d'une matière purpurine, & parsemée d'une infinité de petits globules d'or non décomposés, dont quelques-uns sont sensibles à la vue simple, mais qui se multiplient prodigieusement quand on les examine au microscope, l'on voit, aussi un grand nombre de pareilles parcelles d'or dans le verre violet dont il s'agit. Cet état pourpre de l'or n'est pas encore bien, connu, il paraît néanmoins que c'est une espèce de calcination de ce métal, qui le rend propre à entrer dans la vitrification, mais il est aisé de sentir qu'avant de tenter la réduction du verre pourpre que j'ai obtenu, il faudra l'exposer au foyer jusqu'à ce que tous les petits globules d'or dont il est parsemé, soient entièrement vitrifiés ou vaporisés. Je ne négligerai aucune occasion de suivre & d'achever cette expérience, mais comme il est très possible que le temps qui me reste à vivre ne suffise pas pour cela, je laisserai à l'Académie des Sciences les matériaux de ces expériences, avec des notes, afin qu'on puisse les continuer & les terminer après moi. [154]

Kunckel dit avoir changé l'or en une chaux irréductible, par une longue calcination, sans fusion, & par la réverbération à la manière d'Isaac le Hollandais. C'est encore là une de ces expériences sur lesquelles il y a beaucoup d'incertitude, parce qu'aucun chimiste n'a eu la patience de les répéter.

Enfin les vrais alchimistes ne doutent nullement qu'il ne soit très possible de décomposer l'or, & même de le détruire entièrement. Leurs livres sont remplis de procédés par lesquels ils assurent qu'on peut dissoudre radicalement ce métal, en séparer

les principes, en extraire ce qu'ils appellent son soufre, sa teinture, son âme.

On trouve dans la Chimie de *Juncker*, que *Langelot*, & *Borrichius* dans son Traité de la sagesse d'Hermès & des Egyptiens, disent que si l'on triture des feuilles d'or sur un porphyre, pendant quatorze jours & autant de nuits, cet or se transforme en une poudre noirâtre qui a quelque chose de visqueux & de volatil, dont l'odeur est sulfureuse, & qui distillée à un feu gradué dans une retorte aplatie, fournit quelques gouttes d'une liqueur très rouge.

Cette expérience est, comme l'on voit, fort laborieuse, fort longue, & de plus sujette à erreur, comme la plupart de celles de ce genre, car il est comme impossible que, pendant une trituration si longue, il ne se mêle à l'or une quantité sensible de matières hétérogènes, quand il n'y aurait que celles qui voltigent continuellement dans l'air.

Borrichius dit aussi dans le même ouvrage, qu'une lame d'or rougie, & éteinte dans l'eau un grand nombre de fois, donne à cette eau une saveur astringente ce qui semblerait indiquer une sorte de dissolution de l'or par l'eau. Mais l'or qu'a employé *Borrichius* était-il parfaitement pur, & l'eau qui a servi à cette expérience l'était-elle aussi ? On sait qu'il est extrêmement difficile d'avoir de l'or parfaitement pur, & qu'il n'y a que l'eau distillée sur laquelle on puisse compter dans les expériences exactes de chimie.

Becher, dans le second Supplément à la Physique souterraine, donne un procédé pour rendre l'or mou comme du plomb, & de plus en plus fusible : ce procédé consiste à jeter un grand nombre de fois de l'or fondu, dans une liqueur composée d'esprit de sel ammoniac & d'esprit de vin rectifié. Je ne crois pas que cette expérience ait été répétée par aucun chimiste : en cas qu'elle réussisse, il y a lieu de croire que l'or ainsi traité, doit cette mollesse & cette fusibilité à une surabondance de principe inflammable, que lui communiquent l'esprit de vin & l'alcali volatil.

L'auteur du Traité intitulé *Alchimia denudata*, assure que si l'on fait fondre une demi-once d'or avec deux onces de cuivre, qu'ensuite on sépare le cuivre de cet or avec huit fois autant d'eau-forte non dépurée, & qu'on répète neuf fois ce travail, on donnera à cet or une couleur rouge si éclatante, qu'à peine pourrait-on le reconnaître pour de l'or, & si solide, qu'il sera en état de soutenir toutes les épreuves sans la perdre. Ce travail serait assez curieux à répéter, mais on ne voit pas pourquoi l'auteur prescrit d'employer de l'eau-forte non dépurée, c'est-à-dire

apparemment, qui contient un peu d'acide marin : une pareille eau-forte semble au contraire [155] être défavorable, attendu qu'étant un peu réguline, elle doit dissoudre une partie de l'or même.

Roth avance dans sa Chimie, que l'or peut-être dissous dans l'esprit de nitre distillé à la manière de *Glauber* & dont les vapeurs sont reçues dans l'esprit de vin très rectifié. Il doit se former de l'éther nitreux dans cette expérience, & l'on sait que l'éther a en général beaucoup de disposition à s'unir à l'or : ainsi cette dissolution paraît devoir d'autant mieux réussir, que la liqueur éthérée est aidée ici par l'action de l'acide nitreux. Mais la dissolution d'or qui en résulte, ne doit guère différer de la teinture d'or, faite à l'ordinaire par l'éther nitreux.

Kunckel, dans son Laboratoire chimique, propose comme un excellent dissolvant de l'or, mais qui n'agit qu'avec une extrême lenteur, la vapeur subtile qui s'élève pendant la réaction de l'alcali du tartre résous en liqueur, lorsqu'on le sature d'acide vitriolique. Il n'est pas impossible que cette expérience réussisse, car on sait à présent que cette vapeur est le gaz, que je nomme *méphitique*, autrement dit air fixe, lequel est un acide dans l'agrégation aérienne, & qui a une action dissolvante assez marquée sur plusieurs autres matières métalliques. Voyez l'article GAZ MÉPHITIQUE.

On trouve dans le Traité de *Cassius de Auro*, un procédé pour avoir des cristaux d'or très rouges & d'une odeur de violette : il prescrit pour cela de faire dissoudre, à l'aide d'une chaleur assez longtemps continuée des feuilles d'or dans une liqueur composée d'une livre de flegme d'eau forte ordinaire, & de quatre onces de sel commun, lorsque la dissolution est faite, il faut faire évaporer toute l'eau surabondante pour obtenir par la méthode ordinaire les cristaux dont on vient de parler. Comme c'est ici une dissolution toute simple d'or dans l'eau régale, il y a lieu de croire que la couleur & l'odeur de ces cristaux d'or viennent de matières absolument étrangères à ce métal, d'ailleurs l'acide marin, lorsqu'il n'est que faiblement adhérent à quelque base qui n'a pas d'odeur, a toujours lui-même une odeur sensible de violette.

Glauber propose, dans son Traité de *Lapide animali*, un procédé pour dissoudre l'or, & lui occasionner en même temps une altération remarquable. Ce procédé consiste à faire dissoudre deux ou trois onces de corne de cerf ou d'autres animaux, dans une eau régale faite en distillant ensemble du nitre & du sel commun décrépit (sans doute avec quelque intermède propre à dégager les acides de ces sels) on met ensuite un gros d'or en feuilles dans cette liqueur, on en fait l'abstraction dans une cucurbite de verre, & l'or s'y dissout pendant le temps de cette

abstraction : il reste au fond du vaisseau une masse composée de tous les ingrédients qu'on a employé, il faut la faire fondre promptement & au feu de forge, dans un creuset couvert, elle se change en une scorie noire, sous laquelle on trouve l'or devenu blanc & fragile, comme du régule d'antimoine. Si cette expérience réussit, il est assez difficile de concevoir comment l'or peut acquérir cette blancheur & fragilité, à moins qu'on ne veuille l'attribuer au principe mercuriel de l'acide du sel commun, lequel acide étant retenu par l'union contractée avec la terre des os, on supposerait pouvoir se décomposer [156] en partie par la présence de l'or & par l'action du feu, en sorte qu'une portion du principe mercuriel, que plusieurs chimistes croient entrer dans sa composition, se porterait sur l'or & s'y unirait par surabondance. Il est certain qu'une pareille expérience bien confirmée, vaudrait la peine qu'on examinât ce qui s'y passe. Comme on sait maintenant que les os des animaux, & la corne de cerf en particulier, contiennent beaucoup de la substance saline connue sous le nom d'*acide phosphorique*, il ne paraît point du tout impossible que cette substance n'agisse ici sur l'or.

Comme presque tous les chimistes ont fait des travaux étonnants sur l'or, leurs livres sont remplis d'une infinité d'autres procédés de cette nature, qui annoncent pour la plupart des résultats très curieux & très intéressants, qui par cette raison, semblent mériter d'être réitérés : mais comme ils sont en même temps, presque tous obscurs, embrouillés & surchargés des manipulations les plus longues & les plus embarrassantes, ils demanderaient à être examinés d'abord & discutés avec soin. Ceux dont on vient de faire mention, pour donner quelques exemples de ces sortes de travaux, ont été choisis comme les plus praticables & présentant en même temps quelque espérance de réussite.

M. *de Limbourg*, qui a fait sur les affinités chimiques une dissertation couronnée par l'Académie de Rouen, a donné une table d'affinités, dans laquelle il établit celles de l'or de la manière suivante : l'eau régale, le foie de soufre, le mercure, l'éther, l'argent, le fer, & le plomb.

Les principaux usages de l'or sont très connus : tout le monde sait que ce métal est d'une grande utilité dans la société, pour représenter la valeur de tout ce qui peut être nécessaire, utile ou, agréable aux hommes. Il sert aussi beaucoup, à cause de son éclat, de la beauté, de son inaltérabilité, pour une infinité d'ornements : on est parvenu, par l'art de la dorure, à l'appliquer sur un grand nombre de différentes matières auxquelles il donne un extérieur de beauté, de propreté & d'opulence, qui plaît beaucoup aux yeux de la plupart des hommes : on en fait, des bijoux précieux de toute espèce, on en a tiré une très belle couleur

pour la peinture des émaux & de la porcelaine (3). Bien des gens ont cru, & beaucoup croient encore, qu'on en peut faire un médicament supérieur à tous les autres, & capable de procurer une très longue vie : ce qui est plus que douteux, (*voyez* OR POTABLE :) mais ce qui ne l'est nullement, c'est qu'on peut faire avec ce métal une poudre explosive encore plus terrible & plus meurtrière que celle qui a fait périr un si grand nombre d'hommes, & avec laquelle on détruit encore tous les jours des forteresses, des villes & des armées entières. Ce métal ainsi préparé, se nomme OR FULMINANT.

OR FULMINANT.

Cette préparation est un précipité d'or de sa dissolution dans l'eau : régale : il a été nommé *fulminant* parce qu'en effet, [157] lorsqu'il est chauffé, ou seulement frotté jusqu'à un certain point, il fait une explosion comparable, & peut être supérieure à celle de la foudre même.

La méthode usitée de tout temps pour préparer l'or fulminant, consiste à faire dissoudre ce métal dans une suffisante quantité d'eau régale, ordinairement faite avec l'esprit de nitre & le sel ammoniac : on précipite ensuite cet or par l'addition d'une suffisante quantité d'alcali fixe, il se forme promptement un précipité assez abondant, & de couleur jaune un peu rousse : ce précipité lavé & séché est l'or fulminant.

Le phénomène de la fulmination de l'or est certainement un des plus frappants & des plus merveilleux que nous offre la chimie. Il n'est point facile de découvrir au juste la cause de la fulmination de l'or, mais voici des faits qui pourront faire naître des idées à ce sujet.

Premièrement, si l'on fait dissoudre de l'or dans une eau régale composée d'acide nitreux & d'acide ou de sel marin, mais dans laquelle il n'entre point de sel ammoniac, & qu'on précipite cet or par de l'alcali fixe, ce précipité n'est point fulminant, il l'est au contraire très fort, s'il est précipité de cette même eau régale par de l'alcali volatil. Ces faits étaient déjà connus des chimistes. Un des menstrues dont ils se sont servi pour dissoudre l'or, est la liqueur qu'ils ont nommée *menstruum sine strepitu* : ce dissolvant est un composé de parties, égales d'alun, de nitre & de sel commun, avec lesquels on broie d'abord l'or, ajoutant, ensuite de l'eau, mettant le tout en digestion pour donner lieu à l'action de ces sels, l'or se trouve enfin totalement dissous. Il est clair que

3. Ceux qui voudront connaître en grand détail les usages & les emplois de l'or, ne peuvent mieux faire que de lire l'ouvrage du docteur *Lewis* traduit en Français sous le titre d'Expériences physiques & chimiques sur plusieurs matières relatives au commerce & aux arts. Paris, chez Desaint, 1768.

l'acide vitriolique de l'alun, dégageant dans cette opération ceux du nitre & du sel marin, il se forme une eau régale, mais dans laquelle il n'y a ni sel ammoniac, ni par conséquent d'alcali volatil. Or, *Etmuller & Hoffmann* assurent que si l'on précipite l'or par un alcali fixe de sa dissolution dans le *menstruum fine strepitu*, ce précipité d'or n'est point fulminant, mais qu'il l'est très fort en le précipitant de ce même dissolvant par un alcali volatil non caustique, suivant l'observation de M. *Bucquet*.

Secondement, quand l'or a été dissous dans une eau régale dans laquelle il est entré du sel ammoniac, qu'il soit précipité ensuite par un alcali fixe ou par un alcali volatil, cela est indifférent, il est toujours fulminant.

Troisièmement, lorsqu'on fait l'or fulminant, & qu'on rassemble exactement tout le précipité, on trouve qu'il excède sensiblement en poids la quantité d'or qu'on avait fait dissoudre, c'est-à-dire, qu'on obtient un quart de plus d'or fulminant, qu'il n'y avait d'or dans la dissolution.

Quatrièmement, le soufre mêlé exactement avec l'or fulminant, lui enlève entièrement sa propriété fulminante.

Ces effets avaient fait conjecturer à quelques chimistes, & à moi en particulier, que la fulmination de l'or était due à la détonation d'une portion de sel ammoniac nitreux, combiné & adhérent à l'or fulminant dans sa précipitation. Cette explication paraissait en effet d'autant plus naturelle, que dans tous les procédés connus jusqu'à ces derniers temps pour la préparation de l'or fulminant, il se forme du sel ammoniac, nitreux, que [158] ce sel a la propriété de détonner tout seul, & que l'augmentation du poids du précipité, semblait indiquer qu'il s'en combinait une portion très intimement avec l'or dans sa précipitation. Mais M. *Bergmann* a renversé toute cette hypothèse, dans un excellent mémoire qu'il a publié depuis quelques années sur cette matière.

Les expériences intéressantes & nombreuses que cet illustre chimiste rapporte dans son mémoire, prouvent clairement que le sel ammoniacal nitreux & le soufre nitreux ne sont pour rien dans la fulmination de l'or la plus décisive, c'est que M. *Bergmann* après avoir dissous, sans acide nitreux, un précipité d'or non fulminant, l'a rendu très fulminant en le précipitant de nouveau par de l'alcali volatil.

Je voudrais pouvoir inférer ici un extrait détaillé du mémoire de M. *Bergmann*, qui mérite l'attention de tous les chimistes, mais ne pouvant l'avoir actuellement sous les yeux, je suis réduit à indiquer seulement & en abrégé les principaux résultats de ses expériences. Elles prouvent que ni l'acide vitriolique ni l'alcali fixe, ni le lavage à grande eau distillée, même

bouillante, ne sont capables d'enlever à l'or, fulminant sa qualité fulminante.

Que les corps inflammables, tels que l'éther, sont plutôt propres à produire cet effet. Mais ce qui est plus étonnant & bien remarquable, c'est que M. *Bergmann* est parvenu à détruire la propriété de l'or fulminant en interposant entre ses parties un corps quelconque, par une trituration qui a du certainement être bien ménagée, & par une calcination à un degré de chaleur la plus forte qu'il pût supporter sans fulminer, & qui n'a pas exigé moins d'habileté & d'attention. Ces faits, joints à la lumière que M. *Baumé* dit avoir aperçue sur l'or fulminant tout prêt à faire son explosion, prouvent qu'elle est due à l'inflammation subite & instantanée de quelque matière très combustible. Mais quelle est cette matière combustible ? c'est ce qui n'est point encore déterminé. M. *Bergmann* a seulement prouvé qu'elle vient de l'alcali volatil qui la transmet au précipité d'or, il résulte des nombreuses expériences qu'il a faites sur cette matière, qu'il n'a jamais obtenu d'or fulminant sans alcali volatil, & qu'au contraire il en a obtenu de très fulminant, en appliquant cette matière saline à ce métal très divisé. Il paraît donc certain que l'or ne devient fulminant que par le concours de l'alcali volatil. Mais comment, se fait-il que l'alcali volatil & l'or, qui séparément ne produisent aucune détonation, & ne sont pas même susceptibles d'une inflammation marquée, forment l'un avec l'autre un mixte capable de la plus subite & de la plus violente inflammation qui soit connue ? c'est ce qui reste à déterminer. Comme on ne peut faire, quant à présent, que des conjectures assez incertaines sur la cause de ce grand effet, je n'entreprend point de l'expliquer, je ferai seulement observer à ceux qui voudraient s'exercer sur cette matière, que les propriétés de l'alcali volatil, & surtout celles par lesquelles il diffère des alcalis fixes, ont prouvé depuis longtemps aux chimistes, qu'il entre dans la composition de cette substance saline une quantité sensible du principe de l'inflammabilité, & que le docteur *Priestley* a trouvé depuis peu de [159] temps dans les expériences sur les gaz, que l'alcali volatil était une des matières salines qui peuvent prendre l'agrégation aérienne, c'est-à-dire, celle d'un fluide élastique aériforme, & que, dans cet état, il avait un degré d'inflammabilité assez marqué. Voyez l'article GAZ ALCALI VOLATIL.

Mais, quelle que soit la cause de la fulmination de l'or, il est bien certain que l'explosion de cette substance est une des plus violentes qu'on connaisse en chimie. Il n'est point nécessaire que l'or fulminant soit touché par une matière dans le mouvement igné, ou qu'il soit lui-même chauffé jusqu'au rouge, pour faire sa fulmination, il suffit qu'il éprouve une chaleur à peu près moyenne entre celle de l'eau bouillante & le rouge obscur. Le seul

frottement, & même un frottement assez peu considérable, est capable de le faire fulminer, & cet effet a lieu dans les vaisseaux clos, aussi bien qu'à l'air libre : ce sont toutes ces circonstances qui rendent l'or fulminant si dangereux. Plusieurs chimistes, faute de connaître suffisamment les effets de cette terrible matière, en ont occasionné la fulmination en la pilant, ou en la broyant, ou en la faisant sécher, & en ont été blessés ou tués. J'ai été moi-même témoin d'un accident de cette nature, que voici. Un jeune homme d'environ vingt-deux ans, qui travaillait dans un laboratoire de chimie, avait mis un gros d'or fulminant dans un petit flacon de cristal : malheureusement il n'eut pas l'attention d'essuyer l'intérieur du goulot de ce flacon, dans lequel il s'était attaché quelques parties de cette matière, il voulut ensuite boucher ce flacon avec son bouchon, qui était aussi de cristal, & le serra un peu fortement, en tournant, comme on a coutume de faire quand on veut bien boucher ces sortes de flacons : ce frottement fut suffisant pour donner lieu à la fulmination d'une partie de l'or, qui fit une explosion aussi forte que celle d'une boîte d'artifice. Le jeune homme fut jeté sur des fourneaux qui étaient à quelques pas de là : il avait les mains & le visage tout criblés de fragments du flacon, mais ce qu'il y eut de plus déplorable dans cet accident, c'est que ses deux yeux furent en même temps crevés sans aucune ressource. Quoique cette explosion ait été terrible, comme on en peut juger par ces effets, il est certain néanmoins que tout le gros d'or contenu dans le flacon n'a point fulminé, on peut même présumer qu'il n'y en a eu qu'une petite partie : car, en faisant ensuite, la recherche dans le laboratoire, on y trouva encore de l'or fulminant en nature, qui avait été jeté de côtés & d'autres avec des fragments du flacon.

Un malheur de cette espèce est si terrible, & en même temps si difficile à prévoir pour ceux qui ne sont pas suffisamment initiés dans la chimie, que je le crois du nombre de ceux qu'on ne saurait trop publier avec toutes leurs circonstances, c'est mettre une barrière autour d'un précipice caché.

Pour terminer ce qui concerne la fulmination de l'or, il est certain que ce métal n'éprouve aucune altération dans cette inflammation si subite & si violente : on s'en est assuré en faisant détonner, sous une cloche de verre, une assez petite quantité de cet or pour n'avoir rien à craindre, &, après son explosion, on a retrouvé l'or en nature, appliqué çà & là sur les parois intérieures de la cloche. [160]

OR POTABLE.

Les alchimistes ont cru & publié de tout temps, que l'or possédait des vertus admirables pour guérir une infinité de maladies, & pour prolonger la vie pendant très longtemps, en conséquence ils

ont travaillé considérablement sur ce métal, pour en faire des médicaments, ils en ont tiré un très grand nombre de préparations, dont une seule, si l'on en veut croire celui qui l'a inventée, est capable de guérir tous les maux.

Mais, l'observation constante des praticiens les plus éclairés n'ayant confirmé aucune de ces prétendues vertus merveilleuses, ce métal n'est guère employé par les vrais médecins. Le préjugé subsiste néanmoins encore dans toute sa force chez une infinité de gens peu instruits, & les empiriques, qui savent mieux que personne mettre à profit les faiblesses humaines, entretiennent & fortifient ce préjugé, en préconisant perpétuellement des élixirs d'or, des teintures d'or, des ors potables, qu'ils donnent toujours comme des secrets merveilleux & uniques.

L'indestructibilité de l'or fait assez connaître que ce métal pris en substance, ne peut guère produire aucun effet dans notre corps, car il est certain qu'on rend cet or tel qu'on l'a pris, & on ne s'en sert en pharmacie que pour envelopper & masquer d'autres médicaments, ou pour leur donner un air d'opulence, qui flatte certaines gens.

Cette inaction de l'or en nature paraît reconnue même des plus ignorants, car presque tous les charlatans, qui prétendent en faire des médicaments, assurent aussi qu'ils savent le dissoudre radicalement : mais cette prétention est, aux yeux d'un médecin éclairé, aussi inutile qu'elle est peu fondée, puisque l'exemple de plusieurs autres matières métalliques dont les vertus sont très certaines, quoiqu'elles ne soient point dissoutes radicalement, prouve qu'une telle dissolution de l'or, en supposant même que ce métal eût des vertus, ne serait rien moins que nécessaire. Aussi, lorsqu'on vient à examiner les préparations qu'on donne pour de l'or potable, on en trouve plusieurs qui ne contiennent point du tout d'or, &, lorsqu'elles en contiennent réellement, il est toujours très facile à un chimiste de le retirer, & de le représenter sous sa forme naturelle.

Pour que l'or soit rendu potable, il faut nécessairement qu'il soit dans un état de dissolution. On peut le dissoudre dans l'eau régale, & même dans tous les acides, en employant les manipulations convenables : mais alors il forme toujours un corrosif, de même que les autres métaux, cela est si connu, que tous les faiseurs d'or potable assurent que leur remède est préparé sans dissolvants acides. Mais toutes les substances huileuses très fluides & très volatiles ayant beaucoup de disposition à s'unir à l'or, & s'y unissant en effet lorsqu'elles le trouvent bien divisé, on peut faire par leur moyen différentes teintures d'or, ou ors potables, & si ces sortes de préparations ne

tiennent aucune vertu de l'or qui leur est mêlé, elles ont au moins celle de la matière inflammable subtile qui en est le véhicule.

Les huiles essentielles subtiles, & les liqueurs éthérées, telles que les éthers vitriolique, nitreux, &c. étant mêlées & agitées avec une dissolution d'or faite par l'eau régale, ont la propriété d'enlever cet or à l'eau [161] régale, & de s'en emparer en s'en séparant, en sorte qu'après que ces liqueurs ont été mêlées & confondues par l'agitation & les secousses, on voit que, par le repos, la liqueur huileuse chargée de l'or, se sépare d'avec l'eau régale, & vient nager sa surface.

On connaît plusieurs recettes d'or potable, faites sur ces principes : il y en a une dans le Dispensaire de la Faculté de Médecine de Paris. Elle consiste à mêler & agiter seize parties d'huile essentielle de romarin, avec une partie d'or dissous dans l'eau régale, à séparer ensuite exactement l'eau régale dépouillée d'or, d'avec l'huile essentielle qui en est chargée, & à dissoudre cette dernière dans le quintuple de son poids d'esprit de vin rectifié.

Cette préparation est la même que celle qui est décrite dans la dernière édition de la Chimie de *Lémery*, sous le nom d'*or potable de mademoiselle Grimaldi*. Toutes les huiles essentielles ayant la même propriété, par rapport à la dissolution d'or dans l'eau régale, on sent bien qu'on pourrait faire des ors potables de même espèce que celui-ci, avec toute autre huile que celle de romarin.

L'éther, possédant dans un degré éminent toutes les propriétés des huiles les plus atténuées & les plus volatiles, produit aussi exactement & encore mieux le même effet avec la dissolution d'or, en sorte qu'on peut très bien faire aussi des ors potables en employant un éther quelconque au lieu d'huile essentielle. M. *Pott* ayant reconnu une odeur d'éther à l'espèce d'or potable connu sous le nom de *gouttes du général de la Motte*, a cru que cette préparation était faite par l'éther, mais comme ces gouttes sont miscibles à l'eau dans toute proportion, qualité qui ne convient point à l'éther pur, il y a lieu de croire que l'odeur d'éther qu'on distingue dans les gouttes du général *de la Motte*, provient d'une petite portion d'éther nitreux qui se forme par le mélange de l'acide nitreux de la dissolution d'or & de l'esprit de vin, qui entrent bien certainement l'un & l'autre dans cette composition.

Au reste, toutes ces teintures d'or ne sont que de l'or en nature, extrêmement divisé & suspendu dans une liqueur huileuse : ainsi elles ne sont point, à proprement parler, des teintures, elles ne peuvent non plus se nommer or potable, qu'autant qu'on n'attache point d'autre idée à ce nom, que celle de

l'or nageant dans un fluide, & réduit en molécules assez fines pour pouvoir être bu lui-même sous l'apparence d'une liqueur, ainsi que le remarque fort bien M. *Baron*, dans son édition de *Lémery*.

Il est à propos d'observer que toutes les préparations dont on vient de parler, contiennent aussi une certaine quantité des acides de l'eau régale, & que malgré cela, elles sont sujettes à laisser déposer avec le temps une bonne quantité de l'or dont elles sont chargées, à moins qu'elles n'en contiennent infiniment peu. Le mélange de l'éther laisse déposer en particulier de l'or sous sa forme métallique, & cet or ainsi déposé, est même très brillant.

Enfin, comme l'or peut être dissous & réduit en liqueur aussi bien par le foie de soufre que par l'eau régale, il s'ensuit qu'on peut faire aussi une [162] sorte d'or potable par le moyen du foie de soufre : cependant on ne voit point d'or potable fait de cette manière, sans doute à cause de l'odeur & de la saveur insupportable du foie de soufre.

OS DES ANIMAUX.

Les os sont les parties les plus solides du corps des animaux, & ils doivent cette solidité à la grande quantité de terre dont ils sont presque entièrement composés : ils contiennent aussi, outre les parties graisseuses de la moelle qui ne sont qu'interposées, une quantité assez considérable de la même substance animale gélatineuse qui existe dans les chairs & dans presque toutes les autres parties du corps des animaux, dont j'ai parlé à l'article GELÉE ANIMALE.

On peut séparer presque entièrement cette matière gélatineuse des os, par de longues & fortes décoctions à grande eau, ou en dissolvant, comme l'a fait M. *Hérissant*, d'après *Stahl*, la partie terreuse par de l'acide nitreux affaibli de beaucoup d'eau. La combustion ou calcination jusqu'à parfaite blancheur, est encore un moyen plus prompt d'obtenir la terre des os, entièrement dépouillée de toute sa partie gélatineuse, lorsque l'on n'a pour but que d'examiner cette espèce de terre, dont la nature a été entièrement inconnue jusqu'à ces derniers temps.

La terre des os avait en effet de quoi embarrasser les chimistes, en ce que présentant, d'une part tous les phénomènes des terres calcaires avec les acides, il lui manque, d'une autre part, un caractère spécifique de cette terre, savoir la propriété de pouvoir se convertir en chaux vive par l'action du feu. Cela avait donné lieu à plusieurs sentiments sur la matière de la terre des os. Quelques chimistes la regardaient comme une combinaison de terre calcaire & de terre argileuse, d'autres croyaient qu'elle était semblable à la *magnésie du sel d'Epsom*, les plus sages restaient

dans l'indécision, en attendant des expériences propres à procurer de nouvelles lumières. Ces expériences ont été faites & publiées depuis quelques années en Suède : elles ont consisté à extraire des os, même calcinés en blancheur, par l'intermède de l'acide vitriolique, une matière saline faisant fonction d'acide fixe, vitrescible, analogue à celle qu'on obtient du sel fusible ou phosphorique de l'urine, & propre comme cette dernière à faire du phosphore de *Kunckel*, par sa combinaison avec le phlogistique.

Je n'ai eu connaissance jusqu'à présent de cette découverte, que par une notice qui en a été inférée dans la Gazette salulaire de Bouillon, octobre 1775. Il y est dit que M. *Henri Gahn*, docteur en médecine à Stockholm, a communiqué un procédé pour tirer des os la matière saline dont il s'agit, que, M. *Scheel*, le même auquel on doit la découverte de l'*acide spathique*, avait assuré que la terre animale était composée d'une substance calcaire & d'acide phosphorique. Cette découverte, continue l'auteur de l'article de la Gazette, était due à M. *Gahn*, & elle a été confirmée depuis par de nouvelles expériences. MM. *Gahn* & *Scheel* ont ensuite, cherché à obtenir de cette terre (des os) le phosphore, &c.

On a lieu de juger par cette annonce, que ces deux chimistes ont une part égale à la découverte. Je présume qu'ayant appliqué l'acide vitriolique [163] à la terre des os, en quantité suffisante pour la saturation réciproque des deux substances, ils ont épuisé par des lavages la matière séléniteuse résultante de l'opération, & qu'après avoir filtré toute la liqueur acide, ils l'ont soumise à l'évaporation. Il est à croire aussi que les chimistes Suédois ont jugé par l'épaississement de la liqueur sur la fin de l'évaporation, ou par quelque autre signe, que c'était la même matière saline qu'on a nommée *acide phosphorique*, car il était dit dans les annonces de la découverte, qu'en mêlant de la poudre de charbon avec cette matière ainsi réduite, la soumettant à la distillation, on en pouvait retirer du phosphore semblable à celui de l'urine, & au simple degré de chaleur que peut soutenir une cornue de verre lutée.

Les mêmes annonces contenaient un second procédé pour extraire des os cet acide phosphorique : il consiste à dissoudre par de l'acide nitreux les os qui s'y dissolvent en effet totalement, à mêler dans cette dissolution de l'acide vitriolique, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité séléniteux, & à distiller ou évaporer ensuite la liqueur, pour enlever tout l'acide nitreux devenu libre, & l'excès d'acide vitriolique, dans le cas où il y en aurait on obtient de cette évaporation ou distillation un résidu pareil au précédent, & avec lequel on peut faire aussi du phosphore.

Ces belles expériences démontrent que la terre des os est saturée, au moins en partie, du même acide, ou sel phosphorique

faisant fonction d'acide, qui existe dans le sel fusible de l'urine. Les chimistes Suédois disaient une chose très vraie, savoir, que si l'on ne peut point tirer de phosphore des os, c'est que le sel ou acide phosphorique engagé dans la terre calcaire ou dans un alcali fixe, ne peut quitter ces bases pour se combiner avec le principe inflammable, avec lequel seul il peut former du phosphore, & il en résulte, que la calcination des os n'empêche point qu'on n'en retire ensuite, par l'intermède des acides, la même matière saline.

Une découverte de cette importance méritait d'être vérifiée avec le plus grand soin, & M. *Poulletier de la Salle*, auteur de l'édition française de la Pharmacopée de Londres, dont le zèle & les lumières sont connus, & avec lequel j'ai l'avantage de travailler souvent à des recherches chimiques, relatives à la médecine & à l'économie animale, m'ayant proposé de faire ensemble cette vérification, nous l'avons entreprise, & après quelques tentatives, nous avons obtenu de la corne de cerf calcinée en blancheur, par l'intermède de l'acide vitriolique, la matière saline indiquée par M. *Scheel*, d'abord dans sa consistance sirupeuse, & ensuite, en évaporant jusqu'à siccité, & poussant jusqu'à la fonte dans un creuset, dans l'intention de l'avoir plus pure, en matière vitreuse qui mêlée & distillée avec de la poudre de charbon, nous a fourni un très beau phosphore, que MM. d'*Arcet* & *Rouelle* ont vu tirer du récipient.

J'ai pris date quelques jours après à l'Académie des Sciences, pour M. *Poulletier* & pour moi, de cette vérification que personne n'avait encore faite en France, ni même ailleurs, du moins que je sache. Je n'entrerai ici dans aucun détail des expériences & des observations que nous avons faites sur cette matière, parce que nos recherches ne sont point encore finies : [164] mais plusieurs chimistes, & en particulier M. *Rouelle*, & M. *Prouste*, jeune artiste d'une très grande espérance, s'occupant aussi de cet objet, il y a lieu de croire qu'on ne tardera pas à connaître plusieurs détails qui ne peuvent manquer d'être très intéressants. Je tiens de M. *Rouelle* en particulier, qui a fait l'opération cette année 1777, dans une des séances de notre cours public du Jardin du Roi, qu'on peut retirer des os non calcinés une plus grande quantité de ce sel phosphorique, que des os calcinés. Cette quantité n'est pas encore bien déterminée, mais d'après ce que nous avons aperçu jusqu'à présent, je suis porté à croire qu'on en pourra retirer de trois à quatre onces par livre de corne de cerf.

On ne sait pas encore non plus si les os de toutes les différentes espèces d'animaux fourniront de cette même matière saline phosphorique, & en quantité constante : ces connaissances ne peuvent résulter que d'un très grand nombre d'expériences particulières, qui se feront avec le temps. Ce qui est constaté dès à présent par des faits bien vérifiés, c'est que la terre des os est

essentiellement une terre calcaire, formant de la sélénite avec l'acide vitriolique, & calcinable en chaux vive après qu'elle a été séparée de l'acide vitriolique par l'intermède d'un alcali fixe & bien lavé, comme nous nous en sommes assurés par l'expérience, M. *Poulletier* & moi, & que si elle ne fait point de chaux tant qu'elle est unie avec son acide ou sel phosphorique, c'est que cette matière saline, qui est par elle-même très vitrescible & très vitrifiante, commence à vitrifier la terre des os, quand on lui applique le degré de chaleur nécessaire à toute terre calcaire pour être convertie en chaux vive.

Voici les expériences qui nous paraissent prouver que la terre des os est essentiellement une terre calcaire, ou du moins qu'elle est mêlée d'une quantité notable d'une vraie terre à chaux. Pour voir si le sel terreux, presque indissoluble à l'eau, que nous avons obtenu de l'action de l'acide vitriolique sur la terre des os, avait les caractères de la sélénite ordinaire, après avoir bien lavé cette matière, nous l'avons fait digérer à chaud, pendant deux heures, avec une lessive de potasse, qui n'a pas paru y produire aucun effet sensible : après ce temps, nous avons filtré, la liqueur a passé très claire : elle nous a fourni par l'évaporation un sel en lames, qui nous a paru avoir tous les caractères du TARTRE VITRIOLÉ.

La matière terreuse qui était restée sur le filtre, était très blanche, friable est insipide nous l'avons calcinée pendant deux heures à grand feu, dans un creuset d'Allemagne, placé dans un fourneau à vent : après cette calcination, cette matière était assez blanche, agglutinée médiocrement en une masse moulée sur le fond du creuset, elle avait une saveur âcre alcaline. L'eau distillée versée dessus, ne la pas d'abord sensiblement délayée, mais cette eau a pris une saveur âcre d'eau de chaux : nous l'avons filtrée, & la dissolution d'alcali fixe de tartre, non caustique, y a occasionné sur le champ un précipité blanc très abondant, ainsi que cela arrive à l'eau de chaux : enfin il s'est formé sur cette eau une pellicule terreuse, semblable à la crème de chaux.

Quoique la calcination que nous avons faite de cette terre des os, dépouillée [165] d'acide phosphorique & d'acide vitriolique, n'ait pas été complète, puisqu'elle ne s'est point éteinte dans l'eau avec chaleur, comme la chaux totalement calcinée, les caractères de chaux que nous lui avons reconnus, sont pourtant assez sensibles pour indiquer que cette terre est essentiellement de nature calcaire, & que si dans son état naturel, elle ne se présente pas avec tous les caractères des terres calcaires, c'est parce qu'elle est combinée avec de l'acide ou sel phosphorique.

Cette matière saline propre à faire le phosphore, trouvée d'abord dans l'urine humaine, & maintenant dans les os des

animaux, ne réside-t-elle pas encore dans beaucoup d'autres substances animales ? C'est ce que l'expérience seule pourra nous apprendre. *Voyez* l'article PHOSPHORE DE KUNCKEL, pour les propriétés de l'acide phosphorique.



P.

PAIN.

Les graines de tous les végétaux sont presque entièrement composées des substances les plus propres à la nourriture des animaux, & entre les graines, celles qui contiennent une matière farineuse, sont encore plus agréables & plus nourrissantes que les autres, aussi les animaux les recherchent & les mangent-ils par préférence à tous les autres.

L'homme, qui paraît destiné par la nature à manger de tout ce qui est capable de nourrir, & plutôt même encore des végétaux que des animaux, a de temps immémorial, & dans presque toutes les parties de la terre, pris les graines farineuses pour la base principale de sa nourriture, mais comme ces graines ne peuvent être mangées que difficilement par l'homme dans l'état où la nature les fournit, cet être intelligent & industrieux est parvenu par degré, non-seulement à extraire la partie farineuse, c'est-à-dire la seule qui soit nutritive dans ces graines, mais encore à la préparer de manière qu'il en résulte un aliment sain & agréable, tel qu'est le pain que nous mangeons présentement.

Rien ne paraît si simple au premier coup d'œil que de moudre du blé, d'en séparer la farine, d'en faire une pâte avec de l'eau, & de faire cuire cette pâte dans un four. Ceux qui sont accoutumés à jouir des plus belles inventions humaines, sans avoir jamais réfléchi à ce qu'il en a coûté pour les perfectionner, ne trouvent rien, dans toutes ces opérations, que de fort commun & de fort trivial : il paraît cependant bien certain que les hommes ont été pendant très longtemps à ne manger que des bouillies ou galettes, visqueuses, compactes, peu agréables au goût, & difficiles à digérer, avant que d'être parvenus à faire du pain de bon goût & de bonne qualité, comme nous l'avons présentement. Il a fallu inventer & perfectionner successivement les ingénieuses machines dont on se sert avec tant d'avantage pour moudre le grain & en séparer la pure farine, presque sans peine & sans travail, il a fallu que les recherches, ou plutôt quelque hasard [166] heureux, dont un bon observateur aura profité, fissent découvrir que la farine mêlée d'une certaine quantité d'eau est susceptible d'une fermentation qui en détruit presque toute la viscosité, exalte sa saveur, & la rend propre à faire un pain léger, très agréable au goût, & très facile à digérer. Cette opération essentielle, d'où dépend la bonne qualité du pain, est entièrement du ressort de la chimie. Il serait bien glorieux pour ceux qui ont jadis cultivé cette science, qu'on pût leur attribuer une aussi utile

& aussi importante découverte, mais malheureusement il n'est que trop probable qu'ils n'y ont contribué en rien. Les chimistes de l'ancien temps avaient bien autre chose à faire, que de perfectionner le pain & d'autres objets aussi communs : il fallait qu'ils fissent de l'or. Et qu'est-ce que c'est que du pain, en comparaison de l'or ?

Quoiqu'il en soit, c'est à l'heureuse invention de faire lever la pâte avant de la cuire, qu'on doit attribuer la perfection du pain. Cette opération consiste à garder un peu de pâte jusqu'à ce que, par une sorte de fermentation spiritueuse qui lui est particulière, elle se soit gonflée, raréfiée, & ait acquis une odeur une saveur qui ont quelque chose de vif, de piquant, de spiritueux mêlé d'aigre, & même désagréable. On pétrit exactement cette pâte fermentée avec de la pâte nouvelle, ce mélange, aidé d'une chaleur douce, détermine promptement cette dernière à éprouver elle-même une pareille fermentation, mais moins avancée & moins complète que celle de la première : l'effet de cette fermentation est de diviser, d'atténuer la pâte nouvelle, d'y introduire beaucoup d'air ou de gaz, qui ne pouvant se dégager entièrement à cause de la ténacité & de la consistance de cette pâte, y forme des yeux ou petites cavités, la soulève, la dilate & la gonfle, ce qui s'appelle la faire *lever*, & c'est par cette raison qu'on a donné le nom de *levain* à la pâte ancienne qui détermine tous ces effets.

Lorsque la pâte est ainsi levée, elle est en état d'être mise au four, où en se cuisant elle se dilate encore davantage, par la raréfaction de l'air de la substance spiritueuse renfermée entre ses parties, & forme un pain tout rempli d'yeux, par conséquent léger, & totalement différent des masses lourdes, compactes, visqueuses & indigestes qu'on obtient en faisant cuire de la pâte de farine qui n'a point levé.

L'invention de la bière ou des vins de grain, a procuré encore une nouvelle matière très propre à améliorer le pain : c'est l'écume qui se forme à la surface de ces liqueurs pendant leur fermentation. Cette écume, introduite dans la pâte de farine, la fait lever encore mieux & plus promptement que le levain ordinaire. Elle se nomme *levure de bière*, ou simplement *levure*, c'est par son moyen qu'on fait le pain le plus délicat, qui s'appelle *pain mollet*. Il arrive assez souvent que le pain qui a été fait avec le levain de pâte, a une petite saveur, tirant sur l'aigre, & qui n'est point agréable cela peut venir, ou de ce qu'on a mis dans ce pain une trop grande quantité de levain, ou de ce que la fermentation du levain était trop avancée, comme l'a bien fait observer M. *Parmentier*, dans un fort bon petit Traité qu'il vient de publier sur la meilleure manière de faire de bon pain, & qu'il a intitulé *Avis aux bonnes Ménagères*, &c. On ne remarque point un

pareil [167] inconvénient dans le pain fait avec la levure, ce qui vient apparemment de ce que la fermentation de cette levure est moins avancée que celle du levain, ou de ce qu'on apporte plus d'attention à la façon du pain mollet.

On pourrait demander pourquoi, puisque la pâte de farine est susceptible de fermenter toute seule & sans aucune addition, comme on le voit par l'exemple du levain, on ne la laisse point lever d'elle-même, & sans avoir recours au mélange d'une pâte déjà fermentée ? En voici, je crois, la vraie raison : c'est qu'en général toutes les parties d'une substance qui fermente, ne subissent point la fermentation dans le même temps ni au même degré, en sorte que celles des parties de cette substance dans lesquelles la fermentation a commencé, sont souvent parvenues au dernier degré de cette fermentation, avant que d'autres parties de la même matière aient éprouvé le moindre changement. Les liqueurs fermentescibles très sucrées, telles que l'*hydromel* & le *moût* des vins de liqueur, fournissent une preuve sensible de cette vérité, car, après que ces liqueurs sont devenues bien vineuses, il leur reste encore une saveur sucrée très marquée : or toute matière sucrée est encore susceptible de fermenter, & en effet, si on distille de l'*hydromel* vineux ou des vins, de liqueur, ou même de la bière nouvelle, pour leur enlever tout leur esprit ardent, & qu'on étende leurs résidus avec un peu d'eau pure, on verra que ces résidus fermenteront une seconde fois, & qu'il s'y formera une nouvelle quantité d'esprit ardent.

La même chose arrive exactement à la pâte de farine, & d'une manière encore beaucoup plus sensible, à cause de sa viscosité & de son défaut de fluidité, en sorte que si on la laissait fermenter toute seule & sans le secours du levain, la fermentation ne s'y faisant que successivement & beaucoup plus lentement, les parties qui auraient fermenté les premières, auraient déjà passé à l'aigre & au vappide, avant que les autres eussent éprouvé l'atténuation & les changements convenables, ce qui donnerait une saveur désagréable au pain.

Le mélange d'une quantité convenable de levain dans la pâte nouvelle, prévient parfaitement bien cet inconvénient, parce que son effet, de même que celui de toutes les matières qui sont en pleine fermentation, est de déterminer promptement un pareil mouvement dans les matières fermentescibles avec lesquelles on les mêle, ou plutôt le levain resserre & rend plus simultanée la fermentation de toutes les parties de ces substances.

Le pain bien levé & cuit à propos diffère d'un pain sans levain, non-seulement parce qu'il est beaucoup moins compacte, moins pesant & d'une saveur plus agréable, mais encore parce qu'il se trempe plus facilement, & qu'il ne fait point une colle

visqueuse, ce qui est d'un avantage infini pour la digestion. Voyez l'article FARINE.

PANACÉE MERCURIELLE.

Ce nom de panacée, qui signifie *remède universel*, est celui qu'on a donné à une préparation de mercure, fort employée dans la cure des maladies contre lesquelles cette substance métallique a de l'efficacité. Pour faire la panacée, on prend du *mercure doux*, on le fait encore sublimer neuf fois, puis on le réduit en poudre fine, & on [168] le fait digérer dans de bon esprit de vin, qu'on retire ensuite par la distillation, ou qu'on décante simplement.

Le mercure doux est du sublimé corrosif entièrement saturé de mercure, & sublimé trois fois. Le sublimé corrosif s'adoucit en effet considérablement par les opérations qui le transforment en mercure doux, & ne retient plus de sa causticité qu'une vertu purgative, mais par les neuf autres sublimations qui transforment le mercure doux en panacée, les qualités salines de cette préparation de mercure diminuent à un tel point, qu'après toutes ces sublimations, elle n'a plus même de vertu purgative.

Il y a tout lieu de croire que ces changements arrivent, parce qu'il se sépare à chaque sublimation une petite quantité d'acide marin, en sorte que la panacée ne contient plus que très peu de cet acide, & n'est plus que du mercure presque pur, uni avec la quantité d'acide marin nécessaire pour l'empêcher d'avoir sa forme de mercure cru, & pour lui conserver seulement l'apparence d'une matière saline.

La panacée prise intérieurement ne produit donc plus que les effets d'un mercure bien divisé, & dans un état tel que ses molécules puissent se diviser encore de plus en plus par l'action des vaisseaux & des liqueurs du corps, sans être capables de se réunir ensemble en mercure coulant. Ce remède est par cette raison, très propre à exciter la salivation, & produit à peu près les mêmes effets que le mercure administré par frictions & fumigations.

On peut employer la panacée avec succès dans le traitement des maladies vénériennes, & de toutes celles auxquelles conviennent les préparations de mercure. Ce remède se prend très commodément en pilules ou en bols avec les mélanges convenables, & ne peut guère être administré autrement, à cause de son indissolubilité & de sa grande pesanteur, la dose en est depuis six grains jusqu'à vingt-quatre, & même davantage, suivant les circonstances. Voyez le mot MERCURE pour ses vertus médicinales.

PÉLICAN.

C'est un alambic de verre d'une seule pièce, avec un chapiteau tubulé, d'où sortent deux becs opposés & recourbés, de manière qu'ils entrent dans le ventre de la cucurbite. Ce vaisseau a été imaginé pour une distillation & cohobation continues que les chimistes appellent *circulation*. En effet, les parties volatiles des substances qu'on met dans ce vaisseau, montent dans le chapiteau, & sont forcées de retourner ensuite dans la cucurbite, & cela sans aucune interruption, & sans que l'Artiste soit jamais obligé de déluter & de reluter les vaisseaux.

Quoique le pélican paraisse, par cette raison, un instrument très commode, il est cependant fort peu usité, & même fort négligé présentement, soit parce que les chimistes modernes n'ont pas autant de patience que les anciens pour faire les expériences fort longues, soit parce qu'ils trouvent que deux matras, dont l'un sert de bouchon à l'autre, & qu'on nomme *vaisseaux de rencontre*, produisent le même effet.

PELLICULE.

Les chimistes nomment ainsi une petite croûte saline fort mince, qui se forme à la surface des dissolutions de sels lorsqu'on les fait [169] évaporer, & que l'évaporation est parvenue à un certain degré. Cette pellicule n'est autre chose qu'un amas de particules salines qui se cristallisent, par l'évaporation, à la surface de la liqueur, plutôt que partout ailleurs, parce qu'en général l'évaporation ne se fait jamais qu'à la surface. Ces petits cristaux de sel couvrent donc d'abord la superficie de la liqueur, & lui donnent un œil terne, comme si elle était couverte de poussière ou d'une petite peau fort mince, & c'est de cette apparence qu'est venu le nom de *pellicule*.

Comme il n'y a point de sels cristallisables qui ne puissent se cristalliser par la seule évaporation, il n'y a, à la rigueur, aucuns de ces sels dont la dissolution ne soit susceptible de former la pellicule, & comme, d'un autre côté, toute dissolution de sel, évaporée jusqu'à pellicule, fournit des cristaux par le refroidissement, les chimistes ont établi comme une espèce de règle générale pour la cristallisation, de faire évaporer jusqu'à pellicule les dissolutions des sels, & de les laisser ensuite cristalliser par refroidissement.

Cette règle est bonne en effet, & convient pour quelques sels, mais elle n'est pas générale, car il y en a, tel que le sel commun, qui ne recristallisent presque point par le seul refroidissement, malgré l'évaporation préliminaire de leur dissolution jusqu'à pellicule, tandis que d'autres, comme le nitre & le sel de *Glauber*, peuvent se cristalliser très abondamment,

bien avant que leur dissolution soit évaporée jusqu'à pellicule, ou même ne peuvent point former du tout de pellicule, en sorte que pour faire cristalliser les sels de la nature du sel commun, il faut continuer l'évaporation malgré la pellicule, & que pour obtenir de beaux cristaux de ceux de la nature du nitre & du sel de *Glauber*, il ne faut point pousser l'évaporation de leur dissolution jusqu'à pellicule, mais la laisser refroidir lentement, après qu'on s'est assuré, par un essai, qu'elle a été assez évaporée pour fournir de beaux cristaux par le refroidissement. *Voyez* CRISTALLISATION DES SELS.

PESANTEUR.

La pesanteur est une propriété des corps, en vertu de laquelle ils tendent à s'approcher les uns des autres. Il est certain, par exemple, qu'un corps quelconque qui repose sur la surface de la terre, ne peut en être séparé ou enlevé que par le secours d'une force supérieure à ce qu'on appelle son poids, & que ce même corps, après avoir été ainsi enlevé, se reporte avec précipitation sur la terre, aussitôt qu'il cesse d'être soutenu & qu'il est abandonné à lui-même. Les hommes ont été témoins de tout temps de ce grand phénomène, la plupart sans y faire la moindre attention, mais les philosophes l'ont toujours admiré, en ont cherché la cause, & ne l'ont point trouvée, ce qui n'est point surprenant, car on ne connaît point encore toutes les circonstances de la pesanteur : on n'est point encore assuré que toutes les parties de la matière aient cette propriété, ce n'est même que depuis le renouvellement des sciences, c'est-à-dire dans le dernier siècle, qu'on a découvert que l'air est pesant, & qu'il gravite sur la terre. Nous ne nous arrêterons donc point à faire aucun raisonnement [170] sur cet objet, mais comme les effets particuliers de la pesanteur influent infiniment dans tous les phénomènes chimiques, & qu'il est même probable que la pesanteur particulière des parties intégrantes des différentes substances, est la cause primitive de l'action qu'elles ont les unes sur les autres, il convient que nous entrons dans quelque détail sur cet objet.

Il faut remarquer d'abord qu'on peut considérer la pesanteur d'un corps quelconque de deux manières différentes. Premièrement, tout corps considéré comme pesant, peut n'être comparé qu'à lui-même, c'est-à-dire à des quantités plus ou moins grandes de matière de même nature que lui : on remarque dans ce cas, que plus le corps a de masse ou de quantité de matière, & plus l'effet de sa pesanteur est grand, d'où il suit que la pesanteur des corps est en raison de leurs masses, en sorte que si la pesanteur d'une certaine quantité d'une substance quelconque agit avec un certain degré de force, des masses deux, trois ou quatre fois plus considérables de la même matière, auront un effet

de pesanteur double, triple, quadruple, &c. La pesanteur des corps considérée sous ce point de vue, est ce qu'on nomme leur *pesanteur absolue*, c'est à proprement parler leur poids, ou l'effet constant de pesanteur d'une même quantité de matière quelconque : ainsi on juge qu'on a une égale quantité de deux substances hétérogènes, de quelque nature qu'elles soient d'ailleurs, quand ces deux quantités produisent un effet égal de pesanteur. Le poids ou la quantité d'une substance, sont donc une même chose. Les hommes sont convenus de s'en tenir à certains effets de pesanteur, pour déterminer les poids dû quantités de matière de toutes les substances quelconques, & ont donné différents noms aux poids plus ou moins considérables, comme de *grains*, de *gros*, d'*onces*, de *livres*, &c., en sorte que deux quantités de substances différentes qui produisent un même effet de pesanteur, c'est-à-dire d'un gros, d'une once, d'une livre, &c., sont réputées égales, & avec raison : c'est dans ce sens qu'on dit qu'une livre de plomb n'est pas plus pesante qu'une livre de coton. Cette pesanteur absolue, poids, ou quantité de matière des corps quelconques, se mesure par le moyen de la balance ordinaire, laquelle n'est autre chose qu'un levier suspendu librement sur son centre de gravité, qui doit être en même temps le juste milieu de sa longueur, pour que la balance soit bonne. Deux quantités de matières, suspendues chacune à une des extrémités de ce levier ou fléau de la balance, sont réputées égales ou de même poids, quand ce fléau se tient dans une direction parfaitement horizontale. Ce moyen est le plus juste & le meilleur de tous, pour déterminer les quantités de matières qu'on emploie, il est fort usité dans le commerce dans les usages de la vie, il est aussi le seul dont on doive se servir dans toutes les opérations de chimie qui demandent de l'exactitude.

En second lieu, on peut considérer un corps comme pesant, en ayant égard non-seulement à sa masse ou quantité de matière, mais aussi à l'espace qu'il occupe, c'est-à-dire à son volume, alors on trouve une différence très grande entre tous les corps que la nature nous offre. Cette différence vient de ce qu'il n'y a aucun corps qui ne soit comme criblé d'une [171] infinité d'espaces vides entre ses parties propres : ces vides s'appellent des *pores*, & tous les corps diffèrent beaucoup les uns des autres, par le nombre & par la grandeur de leurs pores. On sent bien que ceux, qui sont les moins poreux, doivent contenir sous le même volume une plus grande quantité de matière que ceux qui sont les plus poreux, & que par conséquent un corps d'un certain volume, mais fort peu poreux doit avoir une plus grande pesanteur absolue, ou un plus grand poids qu'un autre corps de même volume, mais plus poreux. Comme ces différences dépendent de l'espèce particulière de chaque corps, la pesanteur appréciée de cette manière se nomme *pesanteur spécifique* : on pourrait la nommer aussi *relative*, parce

qu'on ne peut en juger qu'en comparant les corps les uns aux autres. Cette pesanteur des corps est une seule & même chose avec leur densité, comme il est aisé de le voir par ce qui vient d'être dit à ce sujet. Il suit de tout cela, que la pesanteur spécifique ou densité, consiste dans le rapport qu'il y a entre leur masse ou pesanteur absolue, & leur volume, qu'elle est d'autant plus grande que la première est plus considérable, & le second plus petit, ou comme disent les géomètres, qu'elle est en raison directe de la masse, & inverse du volume : d'où il suit que si deux corps que l'on compare l'un à l'autre sont égaux en volume, ils seront entre eux comme leurs poids réels ou masses, & que s'ils sont égaux en masse ou poids réels, ils seront entre eux réciproquement comme leurs volumes, c'est-à-dire, que la pesanteur spécifique du corps le moins volumineux surpassera autant celle du corps le plus volumineux, que le volume de ce dernier surpassera celui du premier. Ainsi, par exemple, si l'on a deux différents corps, chacun d'un pouce cube, dont l'un pèse douze onces, & l'autre pèse seulement une once, le premier sera au second comme douze à un ou sa pesanteur spécifique sera douze fois plus grande, de même, si l'on a douze onces de chacun de ces deux corps, & que l'un ait un volume de douze pouces cubes, celui d'un pouce cube sera aussi douze fois plus pesant spécifiquement que celui de douze pouces. Mais, si les deux corps dont on veut comparer la densité sont inégaux, tant en poids qu'en volume, alors on trouvera le rapport de leur densité, en divisant le poids de chacun par son volume : les densités de ces corps seront entre elles, comme les quotients de ces divisions. Je suppose, par exemple, qu'on veuille comparer la pesanteur spécifique de deux corps, dont l'un pèse trente-six onces, & a trois pouces cubes de volume, & dont l'autre pèse quarante-huit onces, & a douze pouces de volume : divisant trente six par trois, je trouve que le quotient douze exprime la pesanteur spécifique du premier corps, pareillement divisant quarante-huit par douze, le quotient quatre représente la pesanteur spécifique du second, par conséquent la pesanteur spécifique du premier corps sera à celle du second, comme douze est à quatre, ou comme trois à un c'est-à-dire, que sa pesanteur spécifique sera trois fois plus grande.

Comme la densité des corps est une de leurs, qualités intérieures & essentielles, dont la connaissance contribue beaucoup à le caractériser, & à répandre des lumières sur leur nature les chimistes-physiciens se sont toujours [172] appliqués à déterminer cet objet, ils peuvent juger par ce moyen de la pureté des métaux & de plusieurs autres substances, du degré de concentration ou de *déflegmation* des acides, des alcalis en liqueur, de l'esprit de vin & des autres dissolvants, & cela leur a fait faire plusieurs découvertes importantes. Ils ont reconnu, par exemple, que dans les alliages des métaux & demi-métaux, il

résulte des masses métalliques dont la pesanteur spécifique est rarement correspondante à ce qu'elle devrait être s'il n'y avait pas condensation ou raréfaction dans les métaux alliés. Ces expériences ne sont cependant encore qu'ébauchées : il est à présumer qu'en les suivant on observera les mêmes phénomènes, & peut-être encore de plus variés dans les dissolutions & combinaisons de tous les autres corps solides & en liqueur, & qu'on pourra trouver par ce moyen l'explication d'une grande quantité de faits aussi obscurs qu'intéressants.

Il y a plusieurs moyens de pratique assez commodes pour déterminer la pesanteur spécifique des corps. Comme cette pesanteur n'est que relative, & qu'elle ne peut s'apprécier que par comparaison, il était à propos de choisir une substance simple & invariable, ou, du moins qu'on pût toujours, avoir facilement dans sa plus grande pureté, à la pesanteur de laquelle on pût comparer toutes les autres : on a trouvé toutes ces conditions dans l'eau pure & distillée. Ainsi, en pesant bien juste une quantité déterminée, une once, par exemple, d'eau très pure dans une fiole, & marquant exactement par un trait le volume qu'occupe cette once d'eau dans la fiole, il est très facile de déterminer le rapport de la pesanteur spécifique de tout autre fluide à celle de cette eau, il ne s'agit pour cela que de mettre dans la même fiole un volume de cette liqueur égal à celui qu'occupait l'once l'eau, c'est-à-dire, d'emplir cette fiole jusqu'à la hauteur du trait qui le marque, & de peser ensuite exactement cette liqueur. Comme les volumes des deux substances comparées sont égaux dans cette expérience, & que dans ce cas, elles doivent être entre-elles directement comme leurs poids absolus, il est évident que si la liqueur comparée à l'eau se trouve juste d'une once, par exemple, elle aura la même pesanteur spécifique que l'eau, & que si au contraire elle pèse plus ou moins d'une once, sa pesanteur spécifique sera d'autant plus ou moins grande que celle de l'eau, dans la proportion de ce qu'elle pèsera de plus ou de moins que l'once. Si, par exemple, ce volume de liqueur égal à celui d'une once d'eau, pesé ensuite, se trouve avoir la pesanteur de deux onces, sa pesanteur spécifique sera déterminée double de celle de l'eau, si au contraire il ne pèse qu'une demi-once, elle sera de moitié moindre aussi que celle de l'eau.

Cette méthode est très juste, très commode, & la meilleure qu'on puisse employer pour déterminer la pesanteur spécifique des substances en liqueur ? à cause de la facilité avec laquelle on les réduit toutes à un volume égal. Mais il n'en est pas de même des corps solides, il faut beaucoup de main d'œuvre & d'adresse pour donner à deux corps, solides un volume exactement égal : on peut même dire que l'entière précision est comme impossible à cet égard, ainsi on est obligé d'avoir recours à une autre méthode

pour ces sortes de corps. Nous avons vu que lorsque les corps ont des volumes [173] égaux, leurs pesanteurs spécifiques sont entre elles comme leurs poids ou pesanteurs absolues, & c'est sur ce principe qu'est fondée la méthode que nous venons d'expliquer, mais que lorsque les masses ou poids des corps sont égaux, alors ils sont entre eux en raison inverse de leurs volumes : c'est d'après ce second principe qu'on peut déterminer plus facilement la pesanteur spécifique des corps solides. La méthode qu'on suit dans cette détermination, confite donc à rendre constant ou égaux les poids réels des corps, & à comparer ensuite leurs volumes, ou ce qui revient au même, les effets de leur volume par rapport à un pareil volume d'eau, ainsi que nous allons, le voir.

Lors donc qu'on veut déterminer la pesanteur spécifique de deux corps solides, on commence par en peser à l'ordinaire, mais très exactement, une égale quantité, une once, par exemple, de chacun, sans avoir aucun égard à leurs volumes, qui sont alors d'autant plus différents, qu'ils diffèrent davantage en pesanteur spécifique : on repèse après cela chacun de ces corps dans de l'eau très pure, par le moyen de la *balance hydrostatique*, & l'on tient note de la quantité de poids réel que chacun a perdu étant ainsi pesé dans l'eau, on compare ensuite ces pertes de poids, & celui qui a fait la moindre perte surpasse l'autre en pesanteur spécifique, dans la même proportion que la perte du poids du dernier surpasse celle du premier.

Pour avoir une idée nette de ce qui arrive dans cette occasion, il faut remarquer que si on place au milieu de l'eau un corps solide, & qu'on l'abandonne à lui-même sans lui donner aucune impulsion, le volume de ce corps occupera la place d'un volume d'eau exactement égal au sien, & que si la pesanteur spécifique de ce corps est d'ailleurs égale à celle de l'eau, il doit rester immobile dans l'endroit de l'eau où il aura été placé, parce que, son poids réel étant le même que celui d'un volume d'eau égal, il est dans l'eau comme une pareille quantité d'eau, c'est-à-dire, contrebalancé par la pesanteur spécifique de toutes les parties environnantes par conséquent en repos & en équilibre. Mais si la pesanteur de ce corps, est différente de celle de l'eau, alors il ne peut y avoir équilibre : il faut nécessairement que le corps descende au fond, si sa pesanteur est plus grande, ou qu'il monte à la surface, si elle est moindre. Il est évident que la force avec laquelle il montera ou descendra, sera proportionnée à la différence en plus ou en moins de sa pesanteur avec celle de l'eau. Si, par exemple, occupant la place d'une once d'eau, il pèse réellement deux onces, il tombera au fond de l'eau, mais il faut bien remarquer qu'il ne tombera que par l'effet de l'excès, de sa pesanteur, car comme il ne peut tomber dans l'eau qu'en déplaçant à chaque instant le volume d'une once d'eau, il est

évident qu'une once de son poids sera employée continuellement à faire équilibre avec une pareille quantité d'eau. Ainsi, dans la supposition présente, il ne descendra que par l'effet de la pesanteur d'une once, ou avec la moitié de son poids réel, d'où il suit que s'il est suspendu à un des bras d'une balance, il ne faudra que le poids d'une once dans le plat de la balance qui sera à l'air, pour lui faire équilibre, & que par conséquent il paraîtra moitié moins pesant dans l'eau que dans l'air. [174]

Cela posé, comme il est évident, d'après ce qu'on vient d'exposer, qu'un corps d'un poids déterminé perd d'autant moins de ce poids dans l'eau, que son volume est moindre, & que ces deux choses sont dans le même rapport, il s'ensuit qu'on peut substituer l'une à l'autre, & qu'en pesant dans l'eau deux corps égaux en poids, on peut juger du rapport de leurs volumes, & par conséquent apprécier leurs pesanteurs spécifiques, en déterminant & comparant la diminution de poids qu'ils éprouvent lorsqu'on les pèse dans l'eau, ce qui est infiniment plus facile & plus exact que de mesurer les volumes. Ainsi, par exemple, si l'on pèse dans l'eau deux corps égaux en poids, & que l'un perde dans l'eau un dixième de son poids, que l'autre au contraire n'en perde qu'un vingtième, on en conclura que le volume de ce dernier est moitié moindre que celui du premier, & que par conséquent sa pesanteur spécifique est double, parce que les pesanteurs spécifiques des corps égaux en poids sont, comme on l'a vu, en raison inverse de leurs volumes. Voyez, pour ce qu'il faut observer en pesant les corps dans l'eau, *l'article* BALANCE HYDROSTATIQUE.

Il suit de ce qui vient d'être dit sur la pesanteur des corps, que ce n'est qu'à leur pesanteur spécifique qu'on fait attention dans la physique, quand on veut examiner leur nature & leurs propriétés, & que la pesanteur absolue, ou plutôt les poids dont on se sert pour la déterminer, sont des choses arbitraires & de convention, qui néanmoins la déterminent bien, quand ils sont fixes & justes. Mais on doit remarquer sur ce dernier article, que les poids ont, de même que les mesures, le grand inconvénient de n'être point uniformes on les a fixés arbitrairement & tout diversement dans les différents pays, en sorte que l'once, le marc, la livre, &c. ne sont pas le même poids réel dans un pays & dans un autre, ce qui occasionne nécessairement de l'embarras dans les calculs des réductions, & même souvent des erreurs dans le commerce & dans les arts. Comme les poids ne peuvent être fixés que d'après le volume ou la mesure exacte des corps dont on se sert pour les fixer, il est clair qu'il faudrait, pour les avoir uniformes partout, que toutes les nations s'accordassent à se servir d'une même mesure, ce qu'on ne peut guère espérer. La chose est cependant très possible : la longueur du pendule à

secondes sous l'équateur, est une mesure fixe & invariable, à laquelle on pourrait rapporter toutes les autres : cette mesure nous étant donnée en quelque sorte par la nature, serait très propre à devenir universelle, si les nations s'accordaient pour l'adopter. Ce projet, dont l'exécution serait certainement très avantageuse au commerce, aux arts, aux sciences, & par conséquent à tout le genre humain, a été proposé par M. *de la Condamine*, dans un mémoire qu'il lut sur cette matière dans une assemblée publique de l'Académie des Sciences.

Il nous resterait, pour compléter cet article, à examiner quels sont les effets que peut produire la pesanteur des corps dans leurs combinaisons & décompositions, c'est-à-dire dans toutes les opérations chimiques. C'est là, sans contredit, l'objet le plus important & le plus décisif pour la théorie générale de la chimie, mais il n'est point de notre ressort. Il est aisé de sentir qu'on ne peut traiter une pareille matière sans le secours des mathématiques, [175] c'est là le point par où se touchent ces deux grandes sciences, qui paraissent d'ailleurs si éloignées. Sans doute un homme qui aurait assez connaissances & de capacité dans l'une & dans l'autre, pourrait, en traitant à fond cette matière, y répandre un grand jour, & jeter les fondements d'une nouvelle science physico-mathématique, ou plutôt généraliser infiniment l'application du calcul & de la géométrie à la physique. Plusieurs savants ont fait les premiers pas dans cette carrière, mais il est à croire qu'on y rencontrera de grandes difficultés. Peut-être la chimie n'est-elle point encore assez avancée pour être soumise au calcul, peut-être même ne le sera-t-elle jamais assez, & quoique, depuis le renouvellement des sciences, des hommes de génie aient porté les mathématiques à un point de perfection auquel on ne soupçonnait pas même autrefois qu'on pût atteindre, les problèmes que les phénomènes chimiques offriraient aux géomètres pourraient être tellement compliqués, qu'ils seraient au-dessus de tous les efforts humains.

Quoiqu'il en soit, il est bien certain qu'on a fait dans ces derniers siècles la plus heureuse application de la théorie de la pesanteur universelle, au système du monde, & que cette théorie donne l'explication la plus satisfaisante de tous les phénomènes célestes. Il n'est pas moins vrai que si cette gravitation universelle des astres, si heureusement observée & si bien calculée, est une propriété essentielle de la matière en général, comme tout porte à le croire, son effet ne doit point se borner aux corps d'une très grande masse, & séparés les uns des autres par des distances immenses, mais qu'il doit nécessairement avoir lieu aussi entre les plus petits atomes de matière, à des distances infiniment petites, & par conséquent dans les *combinaisons & dissolutions chimiques*. En effet, quoique nous ne puissions connaître au juste

ni les volumes, ni les masses, ni les formes, ni les distances des *parties intégrantes & constituantes* des corps, nous les voyons agir les unes sur les autres, s'unir entre elles ou se séparer, adhérer les unes aux autres avec plus ou moins de force, ou refuser de se joindre, & on ne peut guère se refuser à croire que ces différents phénomènes ne sont que les effets d'une même force, telle, par exemple, que la gravitation réciproque de ces petits corps les uns sur les autres, laquelle se trouve modifiée de beaucoup de manières différentes par leur grandeur, leur densité, leur figure, l'étendue, l'intimité de leur contact, ou la distance plus ou moins petite à laquelle ils peuvent s'approcher.

Il est vrai qu'à l'aide du télescope & autres instruments, les astronomes ont découvert la grandeur, la distance & les mouvements des corps célestes, & qu'en appliquant le calcul & la géométrie à ces connaissances, on est parvenu à apercevoir la gravitation des astres, & même à déterminer la loi qu'elle suit, tandis qu'au contraire le microscope des physiciens s'est trouvé sans effet pour leur faire apercevoir les parties élémentaires & primitives des corps, & que lorsque les géomètres ont essayé d'appliquer la théorie de la gravitation universelle aux phénomène des corps terrestres, ils ont trouvé, que cette gravitation ne suivait point le rapport inverse du carré de la distance, quand cette distance était très [176] petite : il paraît même que, soit par le défaut d'un assez grand nombre de phénomènes connus, soit parce que les plus habiles géomètres ne se sont que peu occupés de cet objet, on n'a point encore bien déterminé quelle est la loi que suit la gravitation dans les petites distances. Mais quoiqu'on ne puisse peut-être point arriver à une précision entière à cet égard, ne serait-il pas à souhaiter qu'on essayât du moins d'en approcher indirectement, & d'après des suppositions ? Cela paraît d'autant plus facile, qu'il ne s'agit point ici d'observer ni de calculer les vitesses, les temps, les espaces parcourus, ni de déterminer des révolutions périodiques, car les mouvements des parties élémentaires des corps, quoique sans doute très réguliers, assujettis toujours aux mêmes lois, ne peuvent être aperçus qu'en gros & par les effets qui en résultent, ils se font dans des instants invisibles, ils ne sont point constants, mais au contraire perpétuellement variables, suivant les circonstances qui les déterminent. Il paraît donc qu'on ne peut guère considérer ces objets qu'en général, ou plutôt, pour ainsi dire, d'une manière assez vague. Mais en s'en tenant là, je demande aux savants en état de décider ces questions, si, en supposant d'abord les plus petits atomes de matière animés de la même force qui fait graviter les grandes masses ou les corps célestes les uns sur les autres, on ne peut point, vu la petitesse presque infinie de ces molécules élémentaires, & la distance infiniment petite à laquelle elles peuvent s'approcher entre elles,

considérer comme nulle leur pesanteur vers le centre de la terre ? Il paraît clair que dans ce cas l'effet de leur pesanteur, qui ne cesse point d'avoir lieu pour cela, doit être de les faire tendre les unes vers les autres, elles sont, pour ainsi dire, de petits mondes à part, où libres d'obéir à la tendance qui les porte les unes vers les autres, elles réagissent réciproquement entre elles, sans être troublées par les grands contrepois qui tiennent tout l'univers en équilibre. En second lieu, la distance entre ces molécules des corps étant infiniment petite, ou nulle, ne peut-on point lui substituer le contact ? Et dans ce cas, la force avec laquelle ces molécules tendraient les unes vers les autres, ou adhéreraient entre-elles, ne serait-elle point en raison composée de leur densité & de leur contact ? Il suivrait de-là, que les corps, dont les molécules primitives intégrantes auraient la plus grande densité, & seraient en même temps d'une figure propre à avoir entre elles le contact le plus étendu & le plus immédiat, seraient les plus durs de tous les corps, ou ceux dont l'agrégation serait la plus ferme, telle qu'on conçoit, par exemple, celle des pierres vitrifiables, & qu'au contraire les corps dont les molécules primitives intégrantes auraient la moindre densité, & une figure telle qu'elles ne pourraient avoir entre elles que le moindre contact possible, seraient les moins durs de tous les corps, ou plutôt seraient fluides tels paraissent être le feu pur, & les autres substances essentiellement fluides, s'il y en a.

En troisième lieu, si on le représente des substances dont les molécules primitives intégrantes aient une très grande densité, mais ne puissent avoir entre elles que de très petits contacts, soit que cela dépende de leur figure, ou bien de l'interposition de quelque autre substance avec les parties de [177] laquelle elles ne puissent avoir non plus que de très petits contacts, il est évident que la force avec laquelle ces molécules tendent à s'unir ne sera point satisfaite, qu'elles seront par conséquent dans un *nisus* ou effort continuel, & s'il est permis de le dire, dans un état violent, en sorte que dès qu'elles auront à leur portée quelque autre substance sur les parties de laquelle elles pourront exercer la tendance qu'elles ont à s'unir, c'est-à-dire, avec lesquelles elles pourront avoir un plus grand contact, elles s'y uniront en effet avec une activité & une impétuosité proportionnées à ce qui leur reste de tendance à l'union, ou de pesanteur non satisfaite : tels paraissent être les acides minéraux, & en général tous les caustiques ou dissolvants chimiques, dont il est impossible de concevoir l'action, à moins, qu'on ne suppose que la force avec laquelle leurs parties intégrantes, tendent à s'unir aux parties du corps qu'ils dissolvent, ne surpasse de beaucoup la force qui tient ces dernières unies entre elles. Voyez l'article CAUSTICITÉ.

Il suit de-là, que si les parties du corps dissous ont assez de densité, ou peuvent avoir assez de contact avec les parties du dissolvant pour que l'activité de ces dernières soit entièrement satisfaite par leur union mutuelle, le dissolvant sera après cette union, dans un état de repos qu'on peut comparer à l'équilibre, & qu'il n'aura plus aucune action dissolvante c'est-là ce qu'on appelle, en chimie, *l'état* ou *le point de saturation*, bien entendu qu'il faut aussi, pour que la saturation soit parfaite, que chacune des parties intégrantes du dissolvant ait trouvé sa partie intégrante du corps dissous, pour épuiser, sur elle toute son activité.

Si au contraire les parties du corps dissous n'ont point assez de densité, & ne peuvent avoir assez de contact avec les parties du dissolvant pour satisfaire entièrement à toute la tendance de ces dernières, il est évident qu'il ne résultera d'une pareille combinaison qu'une saturation imparfaite du dissolvant, & qu'il lui restera encore de la force pour agir sur d'autres corps : c'est ce qu'on remarque dans les *sels neutres déliquescents*, & autres combinaisons de cette nature.

Quatrièmement, on voit par tout ce qui vient d'être dit, que la force qui fait tendre les unes vers les autres les parties intégrantes & constituantes des corps, quoique infiniment supérieure à leur pesanteur vers le centre de la terre, est néanmoins finie, qu'elle doit être très variable dans ses effets, & même devenir nulle dans certaines circonstances. Il semble que de même que l'adhérence des parties intégrantes d'un corps qui cède à l'action d'un dissolvant, doit être réputée nulle, en comparaison de la force qui les fait tendre vers les parties de ce dissolvant, en sorte qu'après la dissolution elles ne peuvent plus être unies entre elles, mais seulement aux parties du dissolvant, il semble, dis-je, qu'on peut concevoir aussi que la force qui unit les uns aux autres les principes d'un composé, doit devenir nulle, quand d'une part, la tendance des parties de ces principes n'est point entièrement épuisée par leur union, & que, d'une autre part, on applique à ce composé un autre corps, avec les parties duquel celles d'un des principes du composé peuvent contracter une union infiniment supérieure à celle qu'elles avaient avec les parties de l'autre principe du composé [178] posé. Il est clair, que dans ce cas il doit y avoir désunion des principes du composé, que l'un de ces principes doit former un nouveau composé avec la nouvelle substance qu'on lui a appliquée, & que les molécules de l'autre, devenues libres, ne tenant plus à rien, doivent exercer leur tendance les unes sur les autres, se réunir par conséquent entre elles, & former de petits agrégés, qui à mesure qu'ils parviennent à une certaine masse, ne peuvent plus obéir qu'à la pesanteur qui

les fait tendre vers le centre de la terre. C'est ainsi qu'on peut concevoir la manière dont se font les *précipitations*.

Ceci, deviendra plus clair par un exemple : choisissons un composé tel que celui qui résulte, de l'union de l'acide nitreux avec l'argent. L'expérience prouve que, lorsqu'on applique, du cuivre à ce composé, l'acide nitreux quitte l'argent pour se combiner avec le cuivre, avec lequel il forme un nouveau composé, & que l'argent ainsi séparé de cet acide par la présence, & le contact du cuivre, n'a plus aucune adhérence avec l'acide, se réunit en molécules plus grosses, dont la masse est assez considérable pour qu'elles ne puissent plus obéir à d'autre tendance qu'à la pesanteur générale qu'ont tous les corps d'une certaine masse vers le centre de la terre : il arrive de-là, qu'on voit, en effet les molécules, d'argent tomber au fond du vase dans lequel on fait cette opération. Je dis d'abord qu'on ne peut concevoir ce qui arrive dans cette occasion, à moins qu'on ne suppose que la force qui unit les parties de l'argent avec celles de l'acide nitreux, devient nulle & de nul effet, en comparaison de celle qui tend à unir & qui unit en effet ces mêmes parties de l'acide nitreux avec celles du cuivre. En second lieu, en partant toujours de la supposition que toutes les combinaisons & décompositions chimiques ne sont que l'effet d'une gravitation mutuelle & particulière des parties intégrantes & constituantes des corps les uns vers. les autres, laquelle est en raison de la densité & du contact de ces mêmes parties, je dis que si, dans l'occasion présente, les parties de l'acide nitreux quittent l'argent pour s'unir au cuivre, il faut nécessairement que les parties intégrantes de ce métal aient infiniment plus de densité (4), ou puissent avoir un contact infiniment plus étendu ou plus intime, avec les parties de l'acide nitreux, que celles de l'argent : d'où il [179] arrive que l'action des parties de l'acide nitreux, qui n'est que très imparfaitement satisfaite par leur, union avec les

4. Nous ignorons absolument quelle est la densité des parties intégrantes des corps, nous ne pouvons en juger par la densité des agrégés formés de leur union, tels qu'ils tombent sous nos sens, parce qu'il est très possible qu'un corps dont les parties primitives, intégrantes n'ont que fort peu de densité, devienne, par leur union un agrégé qui en ait beaucoup, il suffit pour cela que ces parties, soient de nature à avoir les unes avec les autres des contacts très intimes dans toutes leurs faces. Par la même raison, un agrégé peut n'avoir que fort peu de densité, quoique les parties intégrantes en aient beaucoup il suffit pour cela que leur configuration soit telle qu'elles ne puissent avoir que peu de contact les unes, avec les autres, en sorte que, lorsqu'elles sont réunies dans l'agrégation, il y a beaucoup de pores & d'espaces vides entre elles. Ainsi quoique le cuivre en masses sensibles, ait, moins de densité, que l'argent, il est très possible que les parties primitives intégrantes en aient beaucoup davantage que celles de l'argent. Au reste, comme nous concevons que les contacts peuvent suppléer à la densité dans les affinités, quand même les parties intégrantes du cuivre seraient moins denses que celles de l'argent, le phénomène dont il s'agit ici s'appliquerait également bien.

parties de l'argent, s'épuise en quelque sorte par la nouvelle union avec les parties du cuivre, de manière qu'il ne leur reste plus qu'une force infiniment petite pour adhérer aux parties de l'argent, & alors on conçoit aisément que la tendance qu'ont les parties de l'argent les unes vers les autres peut être plus que suffisante pour surmonter cette légère adhérence, qu'en conséquence les parties de l'argent doivent réellement se séparer de l'acide nitreux, & former des masses qui deviennent sensibles, & capables d'obéir à la pesanteur vers le centre de la terre.

Il suit aussi de-là, que si, en même temps que les parties de l'acide nitreux sont déterminées par la présence & le contact des parties du cuivre à se séparer de celles de l'argent, ces dernières trouvent à leur portée quelque autre substance avec les parties de laquelle elles aient encore plus de disposition à s'unir qu'elles n'en ont entre elles, elles s'y uniront en effet, & formeront un nouveau composé : circonstance qui doit faciliter encore beaucoup la séparation de l'argent d'avec l'acide nitreux, & même qui lorsque l'argent (ou toute autre substance qu'il représente ici) a une affinité assez forte avec la matière qu'on lui présente, peut procurer la même décomposition, quand même le cuivre ou autre n'aurait point assez, d'affinité avec l'acide nitreux pour le séparer d'avec l'argent, & c'est ce qui paraît arriver en effet dans le cas des deux décompositions & des deux combinaisons nouvelle&, qui ne se peuvent faire qu'en vertu des *doubles affinités*.

Tous les autres phénomènes qu'on voit arriver dans les combinaisons & décompositions chimiques, peuvent se déduire très facilement des suppositions qu'on vient de faire, & n'en sont que des conséquences, dans le détail desquelles il serait trop long de nous engager : nous renvoyons pour cela aux articles AFFINITÉ, AGRÉGATION, CAUSTICITÉ, COMPOSITION, COMBINAISON, DÉCOMPOSITION, DISSOLUTION, PRÉCIPITATION, SATURATION.

Je sens au reste que cette matière, si intéressante d'ailleurs, est épineuse, sujette à de grandes difficultés & objections, qu'elle n'est ici qu'effleurée & indiquée : peut-être le temps, l'expérience, l'augmentation des connaissances chimiques, enfin le zèle des savants suffisamment éclairés dans les mathématiques & dans la chimie, répandront-ils, par la suite un bien plus grand jour sur ces objets, que nous n'entrevoyons à présent que d'une manière confuse, mais je ne puis m'empêcher de les regarder comme la véritable clef des phénomènes les plus occultes de la chimie, & par conséquent de toute la physique.

Quoique la pesanteur générale & particulière, qui n'est autre chose que l'attraction, soit démontrée par un nombre infini de faits, elle est d'une si grande importance pour la théorie de

toute la chimie, qu'on ne saurait l'appuyer sur un trop grand nombre de preuves, & je dois, par cette raison, faire mention ici d'une des plus belles expériences de la physique moderne, qui me semble démontrer ce grand principe de la manière la [180] plus sensible. Nous en sommes redevables au zèle de M. *de Morveau* pour l'avancement des sciences, & de la chimie en particulier.

Ce savant a jugé avec raison, qu'il était essentiel de démontrer l'attraction particulière, même aux personnes les moins initiées dans la chimie, par une expérience faite sur des corps d'une masse assez grande pour la rendre infiniment plus frappante & plus sensible qu'elle ne l'est dans les opérations de chimie, où elle ne s'exerce qu'entre des molécules infiniment petites, & absolument inaccessibles à nos sens.

Cet illustre membre de l'Académie de Dijon a fait cette expérience capitale en présence de cette compagnie, au mois de février 1773, il l'a publiée dans le tome premier du Journal de Physique de M. l'abbé *Rozier*, & il la rappelle dans le premier volume de ses *Éléments de Chimie*, qu'il vient de donner au public, avec d'autant plus de raison, qu'elle n'est sujette à aucune objection, & que, quand elle serait seule, elle suffirait pour démontrer l'attraction chimique, ou entre les petits corps, dont M. *de Morveau* fait la base de sa théorie. Voici cette expérience, telle qu'elle est rapportée dans ses *Éléments de Chimie*.

« Si l'on met en équilibre une balance portant à l'un de ses bras un morceau de glace taillée en rond, de deux pouces & demi de diamètre, suspendu dans une position horizontale, par un crochet mastiqué sur la surface supérieure, & que l'on fasse ensuite descendre cette glace sur la surface du mercure placé au dessous à très peu de distance, il faudra ajouter dans le bassin opposé, *jusqu'à neuf gros dix-huit grains*, pour détacher la glace du mercure, & vaincre l'adhésion résultante du contact. »

« Pour vérifier quelle poids & la compression de l'atmosphère n'entrent pour rien dans ce phénomène, il n'y a qu'à porter tout l'appareil ci-dessus sous le récipient de la machine pneumatique, on y verra, qu'après avoir fait le vide au point de ramener presque jusqu'à son niveau la colonne du baromètre, ou de la jauge qui le représente, la glace adhérente au mercure avec une force égale, que cette adhésion, soutiendra encore de même les *neuf gros* dont on aura précédemment chargé l'autre bras de la balance : ainsi, n'y ayant plus de compression de l'atmosphère, cette puissance ayant au moins diminué dans une proportion très considérable, & l'effet demeurant le même, il est dû tout entier à une autre cause dont les circonstances n'ont point changé, & c'est l'attraction. » Il n'est pas nécessaire d'être chimiste, ni même grand physicien, pour sentir la force d'une pareille preuve.

Mais cette belle expérience devient encore plus décisive & plus chimique par la manière dont M. *de Morveau* l'a variée, il en a fait beaucoup d'autres, en substituant à la plaque de glace, des plaques de différents métaux & demi métaux, d'un ronce de diamètre, & les matières, métalliques n'ayant pas toutes le même degré d'affinité avec le mercure, il a dû résulter des différences dans le degré d'adhésion de chaque métal avec ce liquide métallique. Voici quels ont été les différents degrés d'adhérence. Il a fallu pour séparer les métaux soumis à l'expérience, des poids, dans l'ordre suivant : [181]

Pour l'or	446 grains.
l'argent	429
l'étain	418
le plomb	397
le bismuth	372
le zinc	204
le cuivre	142
le régule d'antimoine	126
le fer	115
le cobalt	8

Ce qu'il y a de bien remarquable dans ces expériences dont je ne rapporte ici que les résultats & dont il faut lire les détails dans l'ouvrage même de M. *de Morveau*, c'est que l'ordre d'adhésion qu'il a trouvé entre les différents métaux & le mercure, est précisément celui des affinités observées entre ces matières dans les amalgames, précipitations & autres opérations chimiques, c'est la gradation de la plus ou moins grande dissolubilité des métaux par le mercure, constatée par les observations connues. (Voyez les Tables des Affinités de *Geoffroy*, *Gellert*, & autres.) « Personne, ajoute judicieusement M. *de Morveau*, ne sera tenté, sans doute, de regarder comme un effet du hasard une analogie aussi constante, une correspondance aussi suivie d'un aussi grand nombre d'effets : dès lors il est démontré que la cause de l'adhésion est la même que celle de la dissolution, que comme l'attraction est le principe de la première, elle est aussi le principe de la seconde. »

M. *de Morveau* va plus loin encore, & non content d'avoir établi cette vérité en général par les expériences qu'on vient de voir, il ose espérer qu'on pourra soumettre les affinités chimiques au calcul, & le estimer avec une précision mathématique. « Voilà, dit-il, des affinités déterminées par des rapports numériques : nous pouvons dire, par exemple, que l'affinité du mercure avec l'or, est à l'affinité du mercure avec le zinc, comme 446 est à 204, & l'on sent quelle exactitude ces expressions mathématiques porteraient dans la chimie : bien plus, on est en droit d'espérer présentement que quand, par des expériences industrielles, on

aura recueilli un assez grand nombre de ces termes, la géométrie appuyant ses calculs, d'abord sur de fausses suppositions, rectifiant ensuite ses résultats par la comparaison des mêmes effets dans des circonstances différentes, parviendra un jour à démontrer rigoureusement les figures que doivent avoir nécessairement les éléments de tels ou tels corps, pour produire avec tel autre telle somme, déterminée de points de contact, pour offrir après leur réunion ces masses régulièrement assujetties à de certaines formes. »

C'est là assurément une des plus belles perspectives qu'on puisse avoir en chimie, & quoiqu'elle ne paraisse pas destituée de fondement, c'est aux géomètres seuls qu'il appartient de déterminer ce qu'on peut regarder comme possible en ce genre.

Je ne puis mieux terminer cet article qu'en y insérant les pesanteurs [182] spécifiques des métaux, déterminées, avec beaucoup plus de précision qu'on ne l'avait fait jusqu'à présent, par M. *Brisson*, de l'Académie royale des Sciences, dont l'exactitude & les lumières sont bien connues, elles serviront à rectifier ce qu'il y a d'inexact dans celles que j'ai indiquées à l'article de chaque métal, avant la publication du mémoire de M. *Brisson*. Comme je me bornerai à rapporter ici les résultats essentiels des expériences par lesquelles ces pesanteurs spécifiques ont été déterminées, je dois prévenir ceux qui voudront avoir des connaissances plus détaillées sur cet objet, qu'ils ne peuvent se dispenser de lire en entier l'ouvrage de M. *Brisson*. Ils y verront jusqu'à quel point cet excellent physicien a porté le scrupule & les attentions, pour parvenir à la plus grande précision à laquelle on puisse aspirer. La pesanteur spécifique de chaque métal a été comparée par M. *Brisson* à celle de l'eau de pluie ou distillée, dont le pied cube pèse 70 livres, & l'air étant à la température du quatorzième degré au dessus de zéro, au thermomètre de M. *de Réaumur*, le poids d'un volume quelconque d'eau étant supposé 10000, un pareil volume de chaque, métal non écroui & très pur, s'est trouvé comme il suit :

L'or, 192572, son ponce cube, de 6 Onces 3 gros 22 grains, son pied cube, de 1348 livres 1 once zéro gros 41 grains.

L'argent, 104743, son ponce cube, 6 onces 6 gros 22 grains, son pied cube, 733 livres 3 onces 1 gros 52 grains.

Le cuivre rouge, 77880, son ponce cube, 5 onces 0 gros 28 grains, son pied cube, 545 livres 2 once 4 gros 35 grains.

Le cuivre jaune, 82958, son ponce cube, 5 onces 3 gros 38 grains, son pied cube 587 livres 11 onces 2 gros 26 grains.

Le fer forgé de Berry, fort doux, 77880, son ponce cube, 5 onces 0 gros 28 grains, son pied cube, 545 livres 2 onces 4 gros 25 grains.

Le meilleur acier, d'Angleterre tout neuf, 78331, son ponce cube, 5 onces 0 gros 41 grains, son pied cube, 548 livres 5 onces 0 gros 41 grains.

Le plomb 113523, son ponce cube, 7 onces 2 gros 62 grains, son pied cube 794 livres 10 onces 4 gros 44 grains.

L'étain pur de Cornouailles, 72014, son ponce cube, 4 onces 5 gros 58 grains, son pied cube, 510 livres 6 onces 2 gros 58 grains.

Note. La pesanteur spécifique des métaux écrouis s'est trouvée un peu plus grande. Voyez le mémoire de M. Brisson, Mémoires de l'Académie des Sciences année 1772, seconde partie.

PETIT-LAIT.

Voyez LAIT.

PÉTROLE.

Voyez BITUMES.

PHLEGME.

Voyez FLEGME.

PHLOGISTIQUE.

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

On a remarqué de tout temps qu'entre les différents corps que nous offre la nature, il y en a qui étant exposés à l'action du feu avec le concours de l'air, prennent feu eux-mêmes, produisent de la flamme, augmentent [183] par conséquent le feu, & sont capables de lui servir d'aliment, tandis que d'autres, exposés de même à l'action du feu, deviennent à la vérité chauds, rouges & lumineux, mais sans produire de flamme par eux-mêmes, sans pouvoir servir d'aliment au feu : ces derniers ne brûlant point par eux-mêmes, ne sont que pénétrés d'un feu étranger, & cessent d'être chauds & lumineux, quand on cesse de leur appliquer un feu extérieur.

On distingue ces espèces de corps les uns des autres, en donnant le nom de *corps combustibles* aux premiers, & de *corps incombustibles* aux seconds. Les chimistes ont fait de tout temps une grande différence de ces deux espèces de corps, & ont reconnu que les premiers ne doivent leur inflammabilité qu'à un principe,

qui n'existe point dans les seconds, : mais comme ce principe inflammable est de nature à ne pouvoir être séparé d'avec les autres principes des corps, & obtenu seul & pur, & que, par conséquent il a été impossible de reconnaître toutes celles de ses propriétés qui lui sont particulières, & qui le distinguent de toutes les autres substances, on n'a eu anciennement que des idées confuses &, peu exactes de ce principe inflammable, & même, malgré les recherches & toute la sagacité des plus grands chimistes modernes, c'est de tous les principe & des corps, celui qu'on connaît encore le moins exactement.

La grande erreur des anciens chimistes au sujet du principe inflammable, a consisté à ne le pas suffisamment distinguer d'avec des corps plus composés, qui en contiennent à la vérité une grande quantité, mais dont il n'est lui-même qu'une partie constituante. Ils le confondaient, par exemple, avec l'huile & avec le soufre, dont ils lui donnaient indistinctement les noms, quoique ni l'huile ni le soufre ne soient point le *phlogistique* des modernes, mais seulement des substances dans la composition quelles ce principe entre en grande quantité.

D'un autre côté, comme l'huile, le soufre & les autres composés inflammables, différent assez considérablement les uns des autres pour ne pouvoir jamais être regardés comme la même chose, il y a lieu de croire que les anciens, qui donnaient tantôt l'un, tantôt l'autre de ces noms au principe inflammable, ont méconnu aussi totalement son unité & son identité, c'est-à-dire qu'ils ont ignoré qu'il n'y à dans la nature, qu'un seul principe inflammable, toujours le même, toujours exactement semblable à lui-même soit dans les huiles, soit dans le soufre, soit dans les charbons, en un mot, dans quelque composé combustible que ce soit. Nous devons la connaissance de ces vérités si importantes, aux chimistes modernes, & surtout à l'illustre *Stahl*, qui a créé par-là en quelque sorte une chimie nouvelle & fait entièrement changer de face cette science. Tout ce que nous allons dire du *phlogistique* ou du *feu principe des corps*, est le fond de la doctrine de ce grand chimiste sur cette matière importante, nous y joindrons seulement les idées que l'examen attentif des phénomènes nous a fait naître.

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

Les principaux phénomènes que présentent ces corps, c'est de s'enflammer, d'exciter alors de la chaleur & de la lumière, de faire sur les autres [184] corps tous les effets que font les rayons du soleil réunis, ou les grands frottements des corps durs. Tous ces corps s'enflamment ou passent à l'état igné, par le seul attouchement du feu pur mis en action jusqu'à un certain point,

ou, ce qui revient au même, par le contact d'un corps quelconque actuellement dans l'état d'*ignition*.

La combustion des corps occasionne toujours leur décomposition, ou la séparation des principes dont ils sont composés, & les phénomènes de la combustion subsistent d'une manière plus ou moins sensible soit entièrement dégagé, épuisé ou dissipé. Ce qui reste après cela du corps qui a brûlé, rentre dans la classe des corps incombustible, & il semble que ces phénomènes ne permettent point de douter que le feu élémentaire ne soit entré comme un principe dans la composition des ces corps. Voyez COMBUSTION.

Boerhaave pense que les corps combustible ne se changent point en feu élémentaire lorsqu'ils brûlent, parce que, dit-il, si cela était ainsi, il faudrait enfin que l'élément du feu s'augmentât à l'infini, mais on peut répondre que cela n'arrivera pas, si ce feu dégagé des corps est capable de rentrer dans de nouvelles combinaisons, de reformer, en un mot, de nouveaux corps inflammables. Or, par la même raison qu'il est entré dans la composition des premiers corps combustibles, il est possible aussi qu'il rentre dans de nouvelles combinaisons toutes pareilles. Il se fait donc ainsi une sorte de circulation continuelle du feu, comme de tous les autres éléments, qui tantôt sont purs, libres, dégagés de tous corps capable de manifester toutes leurs propriétés, tantôt sont combinés, unis avec d'autres corps, & constituants des composés dans lesquels leurs propriétés sont plus ou moins cachées & modifiées par celles des autres principes auxquels ils sont unis, & qui dans le travail continu de la nature passent alternativement de l'un à l'autre de ces états.

On conçoit très difficilement, à la vérité, comment le *feu pur, élémentaire*, dont les parties paraissent toujours agitées d'un mouvement si violent, & n'avoir aucune cohérence entre elles, ni aucune disposition à adhérer d'une manière fixe aux parties des autres corps, on conçoit dis-je, difficilement comment tel corps peut se joindre d'une manière constante & solide, en qualité de principe, c'est-à-dire, de manière que chacune des parties primitives intégrantes s'unissent & adhère fortement à chacune des parties intégrantes de quelque corps solide, en sorte que, n'étant plus après cela sous la forme d'agrégé, il paraisse privé de fluidité, de la mobilité & de presque toute l'activité qui lui sont si essentielles. Cependant nous voyons, par tous les phénomènes chimiques, que la nature & la quantité des contacts des parties intégrantes & constituantes des corps, sont capable de produire les unions & de former les combinaisons les plus étonnantes, & d'ailleurs il paraît démontré par les fait, que cette union des parties du feu avec d'autres corps a réellement lieu, car il est

impossible, si on ne la suppose pas, de concevoir les phénomènes des corps combustibles, ainsi qu'on l'a déjà fait remarquer.

Le phlogistique ou principe inflammable des chimistes modernes, peut [185] donc très bien n'être, & vraisemblablement n'est en effet autre chose que le feu même le plus pur & le plus simple, considéré dans l'état de combinaison, & non dans celui d'agrégation.

Nous observons d'abord, que jusqu'à présent les chimistes n'ont jamais cru avoir séparé & obtenu seul ce qu'ils appellent le *principe inflammable des corps*, comme ils le font néanmoins, & même assez facilement, à l'égard des autres principes : tout ce qu'on a pu faire jusqu'à présent sur le phlogistique, en le séparant des corps inflammables, se réduit à le dégager de ces corps par leur combustion, & alors il se remet nécessairement dans l'état du feu pur & en action, ou bien on l'enlève à un corps par le moyen d'un autre corps qu'on lui présente, & auquel il s'unit à mesure qu'il quitte le premier. A la vérité, dans ce second cas, on le sépare d'un corps, sans combustion, & sans qu'il se réduise en feu actuel, mais il est évident qu'on ne l'obtient point seul, puisque alors il ne quitte une combinaison que pour rentrer en même temps dans une autre.

Cette difficulté, jusqu'à présent non surmontée, d'obtenir pur le principe inflammable des corps dans un autre état que celui de feu libre & en action, nous paraît une des plus fortes raisons de croire que le phlogistique n'est autre chose essentiellement que le feu pur, mais privé de son activité par l'union qu'il a contractée avec une substance quelconque. Si cela est, le phlogistique n'a point d'autres propriétés générales que celles du feu pur, ou, pour parler plus exactement, il n'en a point d'autres, en tant que phlogistique, que celles qui naissent de l'union du feu pur avec les différentes substances auxquelles il se combine : ces propriétés sont par conséquent particulières à chacune de ces combinaisons, & différentes suivant la nature des substances combinées avec le feu.

Quoiqu'il en soit, le pouvoir qu'ont les chimistes d'enlever le principe inflammable d'un composé, & de le faire passer dans une nouvelle combinaison, sans combustion, & sans qu'il se dissipe, leur a fourni les moyens de faire les observations les plus importantes sur les effets qu'il produit dans une infinité d'opérations chimiques, & de remarquer les propriétés qu'il communique aux différentes substances avec lesquelles il s'unit. Ils ont comparé les propriétés d'un corps pourvu de son principe inflammable, avec celles de ce même corps après qu'il en a été dépouillé, ils ont examiné les nouvelles propriétés des substances avec lesquelles ils ont pu combiner le phlogistique. C'est en

observant ainsi ce principe dans toutes ses marches d'une combinaison dans une autre, & en le suivant, pour ainsi dire, à la trace, que *Beccher*, qui le nommait *terre inflammable*, & surtout *Stahl*, qui le nommait *principe de l'inflammabilité* ou *phlogistique*, sont parvenus à nous éclairer infiniment sur la nature de cette substance, qui agit d'une manière si marquée dans presque toutes les opérations de la chimie.

Les observations de ces chimistes, & celles de plusieurs autres qui sont venus après eux, nous ont fait connaître plusieurs propriétés générales du phlogistique, que nous allons d'abord exposer sommairement, & sans en donner d'explication, afin qu'elles se trouvent rapprochées & réunies sous un même point de vue ces vérités seront d'ailleurs suffisamment éclaircies [186] & prouvées par le détail des phénomènes que présente le phlogistique dans les différentes expériences de chimie, dont nous aurons occasion de parler ensuite.

Lorsqu'on unit le phlogistique à une substance non inflammable, il en résulte un nouveau composé qui n'est ni chaud, ni lumineux, mais qui devient, par cette union, capable de s'enflammer, & par conséquent de produire de la chaleur & de la lumière plus ou, moins facilement, suivant la quantité de phlogistique qui se trouve uni dans le nouveau composé, & suivant la manière dont il est combiné.

Le principe du feu, en s'unissant avec les corps naturellement solides, ne les rend point fluides, mais il en diminue la dureté, & augmente toujours leur fusibilité.

Il en est de même de la fixité le composé qui résulte de l'union du principe inflammable avec une substance fixe, a moins de fixité que n'en avait cette substance avant son union avec ce principe.

Il augmente la pesanteur absolue, souvent même aussi la pesanteur spécifique des corps auxquels il s'unit, &, dans certains cas, il leur communique beaucoup d'opacité.

Les substances qui dans leur état naturel, n'ont ni odeur, ni couleur, acquièrent presque toujours l'une ou l'autre de ces qualités, souvent même toutes les deux ensemble, par leur union avec le principe inflammable, de-là vient que les chimistes sont portés à le regarder comme le principe des odeurs & des couleurs. On trouve à la vérité des corps qui n'ont ni odeur, ni couleur sensible, & qui contiennent néanmoins du phlogistique, mais premièrement il est aisé de prouver que ces corps ne contiennent qu'une fort petite quantité de principe inflammable, secondement, nous ne connaissons aucun corps combustible qui n'ait plus ou

moins de couleur & d'odeur, ou qui ne puisse acquérir ces qualités par la chaleur.

Quoique les composés dans lesquels entre le principe inflammable, soient souvent très différents les uns des autres, il n'en est pas moins vrai que ce principe est unique de son espèce, qu'il n'y en a point de plusieurs sortes, qu'il est en un mot *identique*, toujours le même, & toujours semblable à lui-même, de quelque nature que soient les corps avec lesquels il est combiné.

Le principe inflammable n'a point une disposition égale à s'unir avec les différentes substances, il est certain qu'il ne se combine que très difficilement avec les matières fluides, légères & volatiles, telles que l'air l'eau, peut-être même ne s'y unit-il jamais qu'avec le secours d'un intermède, il se combine au contraire facilement avec les substances solides, fixes & pesantes, telles que les terres.

Le phlogistique sert souvent d'intermède pour unir des corps qui ne s'uniraient point, ou qui ne s'uniraient que très difficilement sans lui.

Nous ne connaissons encore aucune combinaison directe du phlogistique ni avec l'air, ni avec l'eau, c'est-à-dire, aucun corps qui soit composé uniquement de feu & d'air, ou d'eau, mais ce principe est susceptible de se combiner avec des composés dont l'eau & l'air sont les principes, telles [187] que les substances huileuses & les matières salines, & particulièrement les acides & plusieurs gaz.

Pour que le phlogistique puisse contracter une union intime avec l'acide vitriolique, il faut que cet acide soit dans l'état de siccité, c'est-à-dire, absolument dépouillé de toute eau surabondante à son essence saline, qu'il soit dans un degré de concentration extrême, & qu'il ne contienne absolument que son eau principe, il résulte alors de cette union un composé inflammable qu'on appelle *soufre*. L'acide vitriolique dans cet état, quitte alors tous les corps pour s'unir au phlogistique, avec lequel il forme du *soufre*, & de quelque nature que soit le corps inflammable qui lui transmet le phlogistique, il en résulte toujours un soufre exactement semblable ainsi, que ce soit une graisse, une résine, une huile, un charbon, un métal quelconque, qu'on traite avec l'acide vitriolique, c'est toujours le même soufre qui en résulte, & puisqu'avec le même acide tous ces corps inflammables ne produisent jamais que le même composé, il s'ensuit nécessairement que le phlogistique de tous ces corps, quoique si différents les uns des autres, est aussi toujours le même, & que par conséquent ce principe est unique & identique.

Le soufre est inflammable à cause du phlogistique qu'il contient, mais sa flamme est peu lumineuse & peu ardente, à cause qu'il entre dans sa composition beaucoup plus d'acide vitriolique, qui est un corps incombustible, que de phlogistique.

Le soufre est décomposé par la combustion de son phlogistique, qui redevient feu libre & qui se dissipe : l'acide vitriolique redevient aussi par-là libre, pur, & capable de se recombinaison de nouveau avec le phlogistique d'un autre corps, pour reformer du soufre en tout semblable à ce qu'il était d'abord.

L'acide vitriolique n'est uni dans le soufre qu'au phlogistique pur, puisque d'une part cet acide ne contient point d'eau surabondante, & que d'une autre part il est démontré que les corps combustibles qu'on traite avec cet acide pour former du soufre, ne lui transmettent que le principe le plus pur de l'inflammabilité : on peut donc reconnaître plusieurs des propriétés de ce principe, en comparant le soufre avec l'acide vitriolique pur. Or, nous voyons que l'acide vitriolique, qui n'a ni odeur, ni couleur, lorsqu'il est seul & pur, forme avec le phlogistique un composé pourvu de l'une de l'autre de ces qualités, lesquelles sont même susceptibles de devenir encore infiniment plus sensibles dans certaines circonstances, comme, par exemple, dans la combinaison du *foie de soufre*.

En second lieu, quoique nous ne puissions savoir au juste si le soufre est plus ou moins volatil que l'acide vitriolique absolument pur, parce que nous ne pouvons jamais obtenir cet acide libre, à moins qu'il ne soit chargé en même temps de beaucoup d'eau surabondante, même lorsqu'il est en forme concrète & glaciale, il y a tout lieu de croire néanmoins que le soufre est plus volatil que l'acide vitriolique seul, & qu'il ne doit cette plus grande volatilité qu'au phlogistique c'est au moins ce qu'indique d'une manière assez sensible la volatilité de l'*acide vitriolique sulfureux*, [188] laquelle est infiniment plus grande que celle de l'acide vitriolique simple.

En troisième lieu, quoique l'acide vitriolique libre, surtout lorsqu'il est bien concentré, & à plus forte raison quand il est privé de toute eau surabondante, soit extrêmement avide de l'humidité, quoique la quantité de cet acide soit infiniment supérieure à celle du phlogistique dans le soufre, nous voyons néanmoins que le soufre ne se laisse point dissoudre par l'eau, ce qu'on ne peut attribuer qu'au phlogistique. Cette difficulté de se joindre à l'eau, se rencontre d'ailleurs dans toutes les autres combinaisons dans lesquelles le principe inflammable est intimement & abondamment uni, c'est par cette raison que l'acide vitriolique ne peut former de vrai soufre avec le phlogistique, à moins qu'il ne soit dépouillé de toute eau surabondante. Ce

caractère de siccité & d'éloignement pour s'unir à l'eau, que conserve le principe du feu dans toutes ses combinaisons, est ce qui a déterminé *Beccher* à le regarder comme un principe *sec*, *de nature terrestre*, & à le nommer *terre inflammable*, en opposant en quelque sorte ses propriétés à celles de l'eau. Il serait question de savoir si l'eau n'étant fluide & humide que par la chaleur, & paraissant, lorsqu'elle est absolument privée de toute chaleur, aussi sèche & aussi solide que les substances qu'on peut appeler terreuses, *Beccher* est bien fondé à faire une distinction de ce qu'il nomme qualité sèche & terrestre, d'avec ce qu'il regarde comme humide & aqueux. C'est ce que nous n'examinons point : ce qu'il y a de certain, c'est que le feu & l'eau, quoique peut-être essentiellement aussi secs l'un que l'autre, sont néanmoins d'une nature très différente, & ont surtout infiniment peu de disposition à s'unir & à se combiner intimement ensemble.

Lorsqu'on décompose le soufre par la combustion, son acide s'empare avidement de l'humidité de l'air, & peut-être de l'air lui-même, à mesure qu'il devient libre, mais comme il arrive souvent que tout son phlogistique ne se brûle point, surtout lorsque la combustion est lente, il en reste encore une petite portion unie à l'acide aqueux. Cette petite quantité de phlogistique ne tient que très faiblement alors à l'acide sulfureux, & s'en sépare facilement sans le secours du feu, & par la seule exposition à l'air. Mais tant qu'elle est unie à l'acide, elle suffit pour lui donner des propriétés bien différentes de celles qu'il a lorsqu'il est pur, elle le rend infiniment plus volatil, elle lui communique une odeur si vive & si pénétrante, qu'on ne peut la supporter un instant sans courir le risque d'être suffoqué, enfin elle rend cet acide, qu'on nomme alors *acide sulfureux volatil*, infiniment plus faible, c'est-à-dire, qu'elle diminue considérablement l'adhérence qu'il peut contracter avec les corps quelconques.

Il est à remarquer que, quoique l'acide vitriolique ait toujours une très grande affinité avec le phlogistique, la présence de l'eau empêche toujours ces deux substances de contracter ensemble une union intime. De-là vient que lorsque l'on combine l'acide vitriolique avec des matières inflammables, il ne se forme point de vrai soufre, mais seulement de l'acide sulfureux volatil, toutes les fois que l'acide vitriolique, ou le corps inflammable sur lequel il agit, contiennent de l'eau. Il se forme à la vérité quelquefois [189] de vrai soufre, même dans les liqueurs & par la voie humide, mais il faut toujours qu'alors les choses se passent de manière que l'acide vitriolique & le principe inflammable se séparent de toute eau surabondante, pour contracter ensemble cette union intime d'où résulte le soufre parfait. Voyez les mots ACIDE VITRIOLIQUE, ACIDE SULFUREUX VOLATIL, SOUFRE, & FOIE DE SOUFRE.

Le phlogistique a aussi une très grande affinité avec l'acide nitreux, il paraît même en avoir davantage avec cet acide qu'avec le vitriolique, comme on le verra par les faits suivants.

Premièrement, la volatilité de l'acide nitreux, sa couleur, son odeur, sa force moindre que celle de l'acide vitriolique, enfin son inflammabilité & sa décomposition totale par l'inflammation, prouvent que le phlogistique entre lui-même dans la composition de cet acide, & est une de ses parties constituantes. *Stahl* & la plupart des chimistes pensent même que ce n'est que par ce principe, que l'acide nitreux diffère du vitriolique.

En second lieu, l'acide nitreux agit en général plus fortement que le vitriolique, sur tous les composés qui contiennent le principe inflammable, & leur enlève plus efficacement ce principe, comme on l'observe singulièrement dans les dissolutions métalliques. Il paraît d'ailleurs que l'acide nitreux se comporte à peu près comme le vitriolique dans ses combinaisons avec une quantité de phlogistique surabondante à sa composition mais il s'y trouve des différences qu'on doit attribuer au principe inflammable qui fait partie de sa combinaison, il ne peut, de même que l'acide vitriolique, s'unir de la manière la plus intime avec le phlogistique des corps, que dans l'état de siccité parfaite, il forme alors une espèce de soufre qu'on peut nommer *soufre nitreux*, qui à cause du phlogistique déjà contenu dans l'acide, est d'une si grande inflammabilité, qu'il prend feu à mesure qu'il se forme, & que, jusqu'à présent du moins, on n'a pu l'avoir seul & non enflammé, état dans lequel on obtient facilement du soufre vitriolique. Voyez à ce sujet DÉTONATION DU NITRE.

Lorsque l'acide nitreux contient de l'eau surabondante, il ne laisse point que d'agir aussi très puissamment sur le phlogistique de la plupart des corps, mais il n'en résulte point d'inflammation, à moins que, dans l'acte même de la combinaison, l'acide & le phlogistique ne puissent se mettre l'un & l'autre dans l'état de siccité : faute de cette circonstance, il ne se fait qu'une union superficielle & faible de ces deux substances. L'acide nitreux aqueux se charge à la vérité de phlogistique par surabondance, ce qui augmente beaucoup sa couleur, son odeur & sa volatilité : (on a des exemples bien sensibles de ces effets dans les dissolutions de presque toutes les matières métalliques, telles que le fer, le cuivre, le zinc, l'étain, &c., par l'acide nitreux,) mais alors ce phlogistique ne tient que faiblement à l'acide, à cause de la présence de l'eau, de même que dans l'acide sulfureux volatil, & s'en sépare aussi sans le secours du feu, & par la simple exposition à l'air, & ce qu'il y a de bien singulier, c'est que les vapeurs de cet acide nitreux qui paraît surchargé de principe inflammable, ne peuvent s'allumer comme celles des acides vitriolique & marin dans les mêmes circonstances, [190] & que s'il

est reçu dans l'appareil pour les gaz, il paraît lui-même sous la forme d'un gaz très singulier. Voyez à ce sujet l'article GAZ NITREUX.

Il est à remarquer à ce sujet, que quoique l'acide nitreux aqueux soit vraisemblablement capable de se charger ainsi par surabondance d'une plus grande quantité de phlogistique que l'acide vitriolique, on n'observe point cependant que l'acide nitreux ainsi phlogistiqué, soit aussi différent de l'acide nitreux dans son état naturel, que l'acide vitriolique sulfureux l'est de l'acide vitriolique pur, mais il est facile de voir que cela ne vient que de ce que l'acide nitreux dans son état naturel contient déjà assez de phlogistique principe, pour avoir jusqu'à un certain point toutes les propriétés d'un acide phlogistiqué, & que par conséquent ces qualités doivent rester les mêmes, & peuvent seulement devenir plus sensibles par une surabondance de phlogistique, au lieu que l'acide vitriolique dans son état de pureté, ne contenant point de phlogistique, ou du moins n'en contenant point sensiblement, doit passer de l'apparence d'un acide non phlogistiqué à l'état d'un acide uni au principe inflammable, lorsque d'acide vitriolique pur il devient acide sulfureux volatil, ce qui fait une différence du tout à rien, au lieu que ces changements dans l'acide nitreux ne font qu'une différence du plus au moins. Cela me paraît même une des meilleures preuves que nous ayons de la présence du phlogistique, comme principe partie constituante, dans l'*acide nitreux*.

L'acide du sel commun ayant de l'odeur, de la couleur, & surtout une très grande volatilité, semble pourvu de toutes les propriétés d'un acide uni au principe inflammable : cependant nous ne voyons pas qu'il ait la même disposition que les acides vitriolique & nitreux à se combiner avec ce principe, ni d'une manière intime, ni même d'une manière superficielle, au contraire, il refuse d'agir sur plusieurs substances inflammables, telles les huiles, il agit plus faiblement sur les métaux, leur enlève moins de leur principe inflammable, & y tient plus fortement que les deux autres acides minéraux.

Enfin nous ne connaissons aucune combinaison directe de l'acide marin avec le phlogistique, aucun soufre marin, car le phosphore de *Kunckel*, que de grands chimistes, & surtout *Stahl*, ont cru tel, ne l'est point, comme on le verra dans son lieu. Quelle est donc la raison de ces propriétés en quelque sorte contradictoires ? Nous connaissons trop peu la vraie nature de ces acides, & surtout de l'acide marin, & le principe qui le distingue des autres acides, pour être en état de rien dire de bien satisfaisant sur cela. Suivant *Beccher*, c'est la *terre mercurielle* qui spécifie caractérise l'acide marin. Ce serait donc, dans cette supposition, cette terre qui empêcherait cet acide de s'unir au

phlogistique, mais il paraît, d'un autre côté, tant par les propriétés de l'acide marin, que par celles des métaux qu'on suppose contenir aussi la terre mercurielle, qu'elle a plusieurs des propriétés du phlogistique. Ne serait-elle donc, comme *Henckel* semble porté à le croire, que le phlogistique lui-même, mais modifié d'une manière particulière, ce qui changerait sa nature jusqu'à un certain point ? [191]

Attendons du temps, de l'expérience, & de l'avancement de la chimie, de nouvelles lumières sur cette matière encore jusqu'à présent si obscure. *Voyez ACIDE MARIN.*

Les alcalis fixes montrent, dans beaucoup d'expériences, une assez grande disposition à se combiner avec le phlogistique, leurs propriétés indiquent même que ce principe entre dans leur composition, cependant il paraît qu'ils ont en général moins d'affinité avec le principe inflammable, que les acides vitriolique & nitreux, & même que les terres métalliques. On n'a point encore examiné suffisamment les phénomènes qu'ils présentent avec les matières inflammables. Dans certains cas, ils acquièrent une odeur très vive, très pénétrante, & une extrême volatilité, comme lorsqu'ils se changent en *alcali volatil*, ce qui arrive, comme on le fait, en les combinant & distillant avec des matières grasses : dans d'autres cas, ils se saturent d'une matière inflammable, avec laquelle ils paraissent assez intimement combinés, sans acquérir autant d'odeur & de volatilité que les alcalis volatils, cela arrive lorsqu'on les calcine dans des vaisseaux clos avec des matières charbonneuses, comme lorsqu'on fait l'alcali savonneux pour le *bleu de Prusse*. En serait-il de ces deux combinaisons de l'alcali avec le principe inflammable, comme de celles des acides vitriolique & nitreux avec ce même principe ? Je suis très porté à le croire, mais cette matière demande un examen ultérieur.

Le phlogistique paraît, comme on l'a vu, avoir beaucoup de disposition à s'unir aux matières sèches & terreuses, & à y adhérer fortement. Mais, malgré cette disposition, on ne peut pas, à beaucoup près, faire cette combinaison à volonté, c'est-à-dire, en telle quantité qu'on juge à propos, & en prenant le principe inflammable dans un corps quelconque. Je ne sais s'il quitterait l'acide vitriolique ou les matières métalliques, pour s'unir avec une simple terre : il n'y a pas lieu de le présumer, à moins que ce ne fût par des procédés recherchés, & peut-être fort laborieux. Ce qu'il y a de certain, c'est que, quoique ces sortes de recherches soient très intéressantes, attendu qu'elles tiennent de fort près à la théorie de la composition des métaux, qui ne paraissent formés que de terre & de phlogistique, elles n'ont pas été faites, ou du moins ce que les chimistes ont pu faire sur cela, n'a point été publié & exposé clairement jusqu'à présent. *Voyez MÉTAUX & MÉTALLISATION.*

Plusieurs espèces de terres, surtout celles dont les parties sont naturellement très fines & très divisées, telles que sont les terres calcaires, & encore mieux les terres argileuses, paraissent les plus propres à s'unir au principe inflammable, & le phlogistique dans l'état huileux & fuligineux ou de vapeurs, semble de son côté le plus disposé à s'unir avec ces terres aussi, lorsque des terres calcaires & argileuses, ont été mêlées avec des matières grasses, & qu'elles sont ensuite exposées à l'action du feu dans les vaisseaux clos, elles retiennent une bonne partie du phlogistique de ces matières, qui y est très adhérent, leur communique différentes couleurs, particulièrement des nuances d'un noir qui ne peut en être séparé que par une longue calcination à feu ouvert. On voit dans mon mémoire, sur les [192] *argiles*, que quand on expose ces sortes de terres au feu, quoique plusieurs d'entre elles soient naturellement très blanches, & que d'autres deviennent très blanches à une chaleur médiocre, elles prennent toutes des couleurs lorsqu'elles sont poussées au grand feu, apparemment par le contact des vapeurs phlogistiques, & que ces couleurs, qui sont noirâtres, grises, jaunes, verdâtres ou bleuâtres, restent opiniâtement sans qu'il soit possible de les enlever.

Les *charbons* des matières végétales & animales ne sont autre chose que des combinaisons singulières de la partie terreuse, & peut-être des sels fixes de ces corps organisés, avec le principe inflammable de leurs huiles, de leurs graisses. Toutes les propriétés du charbon nous indiquent que, quoique le phlogistique y soit dans un état de très facile combustibilité, il y est cependant adhérent d'une manière très fixe, puisque les charbons peuvent soutenir la plus grande violence du feu dans les vaisseaux clos, sans souffrir la moindre altération, & sans perdre la moindre partie de leur principe inflammable.

Ce principe n'est cependant point tellement adhérent à la terre des charbons, qu'il ne puisse la quitter pour se combiner avec d'autres substances, avec lesquelles il a une plus grande affinité, par exemple, avec les acides vitriolique, nitreux & *phosphorique*, & avec les terres métalliques : ainsi, en traitant des charbons quelconques au grand feu dans les vaisseaux clos avec quelqu'une de ces substances, ces charbons se décomposent, leur phlogistique s'en sépare pour se combiner avec celle de ces substances qu'on lui présente, & forme avec elle un nouveau composé inflammable, du soufre commun, par exemple, avec l'acide vitriolique, du soufre nitreux avec l'acide nitreux, du phosphore avec l'acide phosphorique, enfin des métaux avec les terres métalliques. Le charbon est, par cette raison, une des substances inflammables les plus propres à transmettre le

phlogistique à d'autres substances, & est aussi fort employé pour cela dans les opérations chimiques.

C'est surtout dans les matières métalliques, que les propriétés du phlogistique sont sensibles & marquées. La décomposition & recomposition de tous les métaux imparfaits & de tous les demi-métaux, par la soustraction & la restitution du principe inflammable, ne laisse d'abord aucun lieu de douter que ce principe ne soit une de leurs parties constituantes essentielles : c'est-là une de ces vérités chimiques qu'on peut regarder comme parfaitement démontrées.

On peut enlever le principe inflammable de toutes ces matières métalliques, par le moyen général qui sert à l'enlever à tous les corps combustibles, c'est-à-dire, par la combustion avec le concours de l'air : car, sans cette condition, le phlogistique des métaux même les plus combustibles, ne se brûle point plus que celui des charbons dans les vaisseaux clos. *Voyez* CALCINATION, CHAUX MÉTALLIQUES, & COMBUSTION.

Tous les acides minéraux & même l'action combinée de l'air & de l'eau, sont capables de dépouiller aussi les métaux de leur principe inflammable : cela se fait alors sans combustion proprement dite, mais par un [193] mécanisme qui approche beaucoup de la combustion, par une espèce de combustion ou lente, ou sans inflammation sensible.

Les métaux calcinés, réduits en chaux ou terres par l'un ou l'autre de ces moyens, ou plutôt les terres métalliques, sont susceptibles de se recombinaison avec le phlogistique, & de reprendre toutes les propriétés métalliques aussi par plusieurs moyens, c'est-à-dire, par la fusion avec des matières charbonneuses, ou avec d'autres matières inflammables qui se convertissent en charbon pendant l'opération : c'est-là la manière ordinaire de recomposer les métaux. Les terres métalliques peuvent reprendre aussi du phlogistique par la simple application de ce principe réduit en vapeurs, ou même par la voie humide, en les traitant avec du foie de soufre, avec des huiles, &c. Mais il est essentiel d'observer à ce sujet, que le phlogistique ne paraît néanmoins être dans les métaux, de même que dans les soufres & dans les charbons, que dans l'état de siccité parfaite, comme l'indiquent toutes les propriétés des métaux : ainsi, si leurs terres sont susceptibles de se recombinaison avec le principe inflammable, même par la voie humide dans certaines circonstances, il faut absolument que la combinaison humide du phlogistique se décompose elle-même dans ces occasions-là, & que ce principe se sépare de toute humidité pour se combiner du moins, d'une manière intime, avec les chaux métalliques, & les réduire en vrais

métaux. Il en est de cette réduction, comme de la production du soufre par la voie humide. *Voyez RÉDUCTION & SOUFRE.*

Comme la calcination & la réduction des métaux se fait par la soustraction & la restitution du principe inflammable-, on peut, en comparant les propriétés des métaux avec celles de leurs chaux, acquérir des preuves démonstratives de plusieurs des propriétés essentielles du phlogistique, que nous avons énoncées au commencement de cet article.

Les chaux métalliques sont en général plus dures, plus solides, plus fixes, moins denses, moins fusibles, moins opaques que les métaux, il est donc évident que toutes ces qualités, plus ou moins fortes dans les métaux, ne sont dues qu'au seul phlogistique. Il est certain d'ailleurs, que plus les terres des métaux sont dépouillées de ce principe, & moins elles sont dissolubles par les acides, d'où il suit que le phlogistique sert d'intermède pour la dissolution des terres métalliques dans les acides, à cause de la grande affinité qu'il a lui-même avec ces dissolvants. Voici quelques exemples particuliers de ce qu'on vient d'avancer ici en général.

Le plomb & l'étain sont des métaux très mous, cependant, lorsque le plomb est calciné & fondu ensuite, il en résulte un verre beaucoup plus dur que ne l'est le plomb. L'étain, qui se calcine encore plus complètement que le plomb, se change facilement en une terre blanche, dont les parties, quoique très fines, ont assez de dureté pour qu'on s'en serve, sous le nom de *potée d'étain*, à polir, & même à user des corps très durs, tels que l'acier, les verres & autres.

Les demi-métaux les plus volatils, tels que le régule d'antimoine & le zinc, laissent, après qu'on leur a enlevé leur principe inflammable, des [194] terres fixes, & qui résistent à la grande violence du feu, sans qu'aucune de leurs parties se volatilisent.

Le régule d'antimoine, & encore plus l'étain, se fondent à une très douce chaleur, cependant les terres de ces métaux, parfaitement calcinées, sont mises, avec juste raison, au nombre des corps les plus réfractaires.

A l'égard de la densité, de l'opacité & de la ductilité que les métaux doivent au phlogistique, ces trois propriétés qui dérivent de la même cause, sont visiblement dues à la manière particulière dont les parties du phlogistique s'arrangent avec celles des terres métalliques. Elles semblent indiquer que les parties primitives intégrantes de cette substance, quoiqu'elles soient peut-être les plus petits de tous les atomes imaginables, sont essentiellement très denses & très opaques : mais il faut de plus pour qu'elles

donnent ces qualités dans un degré si éminent aux métaux, qu'elles remplissent fort exactement les intervalles que les parties intégrantes des terres métalliques laissent nécessairement entre elles. Ces dernières propriétés du phlogistique semblent favoriser assez le sentiment de *Beccher* & de *Stahl*, qui le regardent comme une substance de nature terreuse, mais dont les parties sont infiniment petites, point du tout ou du moins très peu cohérentes entre elles, & plus propres qu'aucune, autre substance à prendre ce mouvement rapide dans lequel consistent tous les effets du feu. Voyez l'article MÉTAUX & MÉTALLISATION.

Quoique le phlogistique montre, dans toutes les expériences de chimie, une répugnance singulière à s'unir avec l'eau, & même avec les substances qui contiennent de l'eau, nous le voyons cependant combiné avec ce principe dans les huiles, les résines, les graisses, dans les esprits ardents, dans les éthers, en un mot, dans toutes les substances inflammables des règnes végétal & animal. On ne peut douter, d'une part, que toutes ces matières ne contiennent de l'eau, car on en retire dans leur analyse, &, d'une autre part, leur inflammabilité prouve suffisamment que le principe inflammable est aussi une de leurs parties constituantes : ainsi il est bien certain que ces deux principes peuvent faire ensemble partie d'un même composé. Mais il y a lieu de croire qu'ils ne sont point unis directement l'un à l'autre dans les composés huileux, mais par l'intermède d'une substance terreuse, ou plutôt acide, car il est certain, d'une part, que le phlogistique s'unit bien plus facilement aux terres & aux acides qu'à l'eau, &, d'une autre part, qu'on, retire de la terre & de l'acide, dans l'analyse de toutes les matières huileuses.

Comme les huiles sont des corps beaucoup plus composés que les soufres, les métaux & les charbons, le phlogistique présente quelques phénomènes différents dans les matières huileuses, que dans ces autres corps inflammables. Il y est d'abord moins adhérent, & dans un état de plus facile combustion, d'ailleurs, lorsqu'on l'en dégage par l'inflammation, il est toujours accompagné de plusieurs des principes de l'huile, qu'il enlève avec lui c'est-à-dire, de son acide, de son eau & de sa terre principes, & le tout ensemble forme la flamme huileuse. Dans cette combustion même, tout le phlogistique ne se dissipe pas, il y en a une partie qui se fixe & [195] adhère d'une manière beaucoup plus intime avec la terre de l'huile, formant avec elle une matière noire très fixe, & infiniment moins combustible que l'huile, qu'on nomme *noir de fumée* : c'est une matière charbonneuse que *Stahl* regardé comme le phlogistique presque pur.

Il est à observer, au sujet de cette fuliginosité par laquelle les corps inflammables huileux diffèrent de tous les autres corps inflammables, qu'elle est beaucoup plus ou moins abondante,

suivant la nature des huiles, surtout suivant la manière plus ou moins prompte & active dont elles brûlent : en général, plus elles brûlent promptement & avec force, & moins il en résulte de matière fuligineuse, en sorte que, peut-être, si une huile était réduite toute en vapeurs lorsqu'on l'enflamme, elle brûlerait en un instant sans aucune fuliginosité.

Lorsqu'on décompose les huiles sans combustion, & par la distillation, il arrive aussi quelque chose d'à peu près semblable. Le principe inflammable de la portion d'huile décomposée, se porte sur la partie terreuse fixe de l'huile, s'unit très intimement avec elle, & forme une matière charbonneuse : c'est de cette manière que se font en général tous les charbons.

L'huile est propre à transmettre le phlogistique à toutes les substances susceptibles de s'unir avec lui mais il faut toujours, pour les combinaisons intimes, telles que celles des soufres & des métaux, que l'eau principe de l'huile soit exactement séparée. Il en est de même du noir de fumée & du charbon : quoique ces matières proviennent de l'huile même, leur phlogistique n'est jamais dans son état de combinaison parfaite, à moins qu'elles ne soient dans une siccité absolue. Voyez HUILES & CHARBONS.

Les *esprits ardents* & les *esprits recteurs* des substances végétales & animales, doivent être mis ainsi au nombre des composés dans la combinaison desquels entrent en même temps le principe inflammable & le principe aqueux, car ces substances sont très inflammables, & en même temps miscibles avec l'eau, d'ailleurs, on en retire de l'eau lorsqu'on les décompose. Le phlogistique de ces substances est néanmoins dans un état fort différent de celui des huiles, car leur flamme est moins lumineuse, & d'ailleurs elle n'est accompagnée d'aucune fuliginosité. Il y a lieu de croire que ces différences viennent de ce que ce principe est uni plus directement à l'eau dans ces esprits que dans les huiles, quelques chimistes pensent même que dans les esprits ardents le phlogistique est uni à l'eau seule, & par conséquent sans intermède : ce qu'il y a de certain au moins, c'est que l'acide est en bien moindre quantité & beaucoup moins sensible dans ces liqueurs spiritueuses inflammables, que dans les huiles proprement dites, & qu'on les rapproche de la nature des huiles, ou même qu'on les transforme en véritables huiles, en les traitant avec des acides. Voyez HUILES, ESPRIT ARDENT, ESPRIT RECTEUR & ÉTHER.

Il résulte de tout ce qui vient d'être dit des propriétés du phlogistique que c'est un principe sec, volatil, très susceptible de prendre le mouvement igné, capable de se combiner avec la terre, les autres éléments [196] l'eau, mais beaucoup plus difficilement avec l'eau, qu'il entre dans la composition d'une infinité de corps,

auxquels il donne la propriété d'être inflammables, qu'il peut passer d'une combinaison dans une autre, qu'il est identique, ou toujours le même, dans quelque composé que ce soit, de même que tous les autres principes.

Jusqu'à présent les chimistes ont cru qu'on ne pouvait obtenir le principe inflammable absolument seul & pur. Il paraît néanmoins que, dans plusieurs occasions, le phlogistique se manifeste sans inflammation, sinon absolument simple & pur, du moins dans un degré de pureté & de simplicité assez considérables. *Stahl* croit, comme nous l'avons déjà dit, que la fumée des huiles, ou le noir de fumée, est le phlogistique presque pur. Il est vrai que cette matière semble être un des corps combustibles les plus simples, mais sa grande fixité & son peu de combustibilité prouvent, d'un autre côté, que le phlogistique est uni très intimement dans ce corps à une quantité considérable de matière terreuse très fixe, capable par conséquent de masquer beaucoup plusieurs de ses propriétés essentielles. Je crois donc qu'on peut regarder comme un phlogistique encore plus simple, plus abondant & plus libre, les vapeurs très volatiles & non enflammées, qui s'exhalent, dans certaines occasions, de plusieurs corps combustibles, telles sont, par exemple, les vapeurs du soufre réduit en foie de soufre, surtout lorsqu'on le précipite par un acide, ou qu'on le chauffe à sec par une chaleur douce, incapable de faire prendre feu au soufre, telles sont aussi les vapeurs des charbons de toute espèce, lorsqu'ils ne brûlent que faiblement & lentement, parce qu'alors une bonne partie du principe inflammable de ces charbons s'exhale sans être enflammé. Les vapeurs subtiles qui se dégagent des matières qui subissent les fermentations spiritueuse & putride, de même que celles qui circulent dans les mines & les lieux souterrains, que l'on nomme *moufettes*, c'est-à-dire, celles qui sont inflammables, & que les mineurs nomment *feu brisou*, paraissent aussi de même genre & de même nature. Ces mêmes exhalaisons sont susceptibles de s'enflammer en un instant, &, suivant les circonstances, avec une explosion plus ou moins forte, lorsqu'elles sont accumulées & resserrées dans un endroit dans lequel on introduit quelque matière allumée.

On peut rapporter à cet état du phlogistique, les vapeurs qui se dégagent des dissolutions métalliques par les acides vitriolique & marin, les substances aériennes, que *Hales* a obtenues de la distillation des substances végétales & animales, enfin peut-être même aussi la matière électrique. Il y a beaucoup d'analogie entre toutes ces vapeurs, elles proviennent des corps abondants en principe inflammable, elles sont inflammables elles-mêmes, enfin, quand elles se portent sur quelque corps propre à se combiner facilement avec le phlogistique, tels que sont les

chaux métalliques peu déphlogistiquées, elles y adhèrent très promptement & très facilement. Il semble donc qu'on, peut présumer, d'après tous ces faits, que ces sortes d'émanations ne sont que le principe inflammable presque pur, & qui n'est lié que très faiblement avec une petite quantité de quelque autre principe. Voyez l'article GAZ INFLAMMABLE. [197]

Telles sont les principales propriétés de ce principe, devenu si important & si essentiel à connaître dans la chimie, depuis les découvertes de *Beccher*, de *Stahl*, de *Geoffroy*, & des meilleurs chimistes modernes.

Tous ceux qui connaissent en détail les phénomènes des opérations de la chimie, & qui ont le génie de cette science, c'est-à-dire, la faculté d'apercevoir & de comparer les rapports que ces phénomènes ont entre eux, sont intimement convaincus que la matière du feu, la plus simple & la plus pure, malgré son extrême mobilité, peut se combiner avec tous les corps, même avec les plus fixes, qu'elle perd dans les liens de ces combinaisons le mouvement rapide & les autres propriétés qui la caractérisent, que ce principe igné donne aux composés dont il est une des parties constitutives, les caractères des corps combustibles & inflammables, que la combustion de ces corps, & tous les effets qui l'accompagnent, ne sont produits que par le dégagement du feu, qui passe de l'état de combinaison & de fixation à celui de liberté, & à sa mobilité naturelle, que ce feu, qui lorsqu'il est combiné & fixe, porte le nom de phlogistique, peut, comme tous les autres agents chimiques, passer d'une combinaison dans une autre, sans devenir feu libre, & par conséquent sans produire les phénomènes de la combustion, en sorte que le corps combustible qui le transmet n'est plus combustible après qu'il l'a transmis, tandis que le nouveau corps avec lequel il s'engage, de non combustible qu'il était, devient un corps combustible après l'avoir reçu. Encore une fois, toute cette théorie, fondée sur des faits aussi nombreux qu'incontestables, n'a absolument rien d'obscur pour ceux qui connaissent ces faits, & qui savent les voir, mais il n'en est pas de même de ceux qui sans s'être donné la peine d'entendre, ni même de lire les bons ouvrages faits sur la chimie depuis le renouvellement des sciences, c'est-à-dire, depuis *Stahl* inclusivement, n'hésitent point cependant à les juger. Il faut convenir que la théorie du phlogistique porte à leurs yeux un caractère de réprobation, parce qu'ils ne peuvent ni l'entendre, ni avoir la moindre idée des preuves sur lesquelles, elle est fondée. Une substance réputée matérielle, mais qu'on ne peut représenter libre & pure dans un flacon comme on obtient les acides, les alcalis & autres agents chimiques, leur paraît un être chimérique & précaire, qui n'a d'existence que dans l'imagination des

chimistes, & inventé pour expliquer, tant bien que mal, une multitude d'effets & de phénomènes obscurs & embarrassants.

Le parti le plus sage serait peut-être de laisser ces philosophes dans leur opinion, sans faire de nouveaux efforts pour éclaircir cette matière, cependant, comme la chimie ne peut que gagner beaucoup à être plus connue & plus répandue qu'elle ne l'est, je vais ajouter ici quelques considérations relatives au phlogistique, & dont ce que j'ai dit sur la nature du feu, m'a fait naître l'idée. L'opinion que j'adopte dans l'article du FEU, consiste à ne reconnaître, dans cet élément aucune autre substance que celle de la lumière, & à ne regarder la chaleur que comme le mouvement de vibration ou d'oscillation dont les parties agrégatives & constitutives des corps quelconques sont susceptibles, quand elles sont ébranlées [198] par le choc, soit de la lumière, soit de tout autre matière en mouvement. Si cette opinion est bien fondée, il s'ensuit nécessairement que la chaleur n'étant point une matière propre, mais seulement une modification une manière d'être dont, toute espèce de matière est susceptible, la chaleur ne peut pas plus que le mouvement entrer dans aucune combinaison, ni se fixer dans aucun composé, en qualité de principe ou de partie constitutive, ainsi le phlogistique, ou le feu combiné des chimistes, n'est point de la chaleur, ni rien qui y ait aucun rapport. Mais comme les corps combustibles produisent dans leur combustion tous les phénomènes du feu, le principe igné, auquel ils doivent cette propriété, ne peut donc être autre chose que la matière même de la lumière, laquelle, à mesure qu'elle se dégagé des liens de la combinaison, produit non-seulement les phénomènes qui lui sont propres, mais encore la chaleur, ou le mouvement de vibration des particules des corps, en quoi la chaleur consiste essentiellement.

Il suit de-là, que les noms de *feu principe*, de *feu combiné*, de *feu fixé*, de *principe inflammable*, ou enfin celui de phlogistique, par lequel les chimistes ont dénommé cette même substance en un seul mot, n'expriment autre chose que la matière même de la lumière, considérée comme fixée dans les mixtes en qualité d'une de leurs parties constitutives. Tout l'embarras, toute l'obscurité que ceux qui n'ont pas lu ou entendu les ouvrages des bons chimistes modernes, ont trouvés dans la théorie du phlogistique, viennent uniquement de ce qu'on n'avait point une idée nette de la nature du feu, & de ce qu'on regardait la chaleur comme lui-même, tandis qu'elle n'est qu'un de ses effets, & un effet qui ne lui est pas même particulier, mais qui peut être produit par toute autre matière, pourvu qu'elle soit animée d'une suffisante quantité de mouvement intestin.

Le phlogistique n'est donc autre chose que la propre substance de la lumière, fixée immédiatement ou médiatement

dans un grand nombre de composés, dont elle est un des principes, & privée, tant qu'elle est dans cet état de fixation, de sa mobilité, & des autres propriétés qui la caractérisent quand elle est libre.

La lumière étant reconnue pour une substance matérielle dont on connaît le mouvement, l'élasticité, la réfrangibilité, la *réflexibilité*, qu'on peut diriger, détourner, réfléchir, concentrer, disperser, &c., qu'on peut même décomposer & recomposer, il n'y a pas plus de difficulté à concevoir qu'elle s'unit & se combine avec toute autre espèce de matière, qu'il n'y en a à comprendre que l'air, l'eau & la terre, sont susceptibles de ces mêmes unions, & personne assurément ne s'est encore avisé de douter que l'air, l'eau & la terre qu'on obtient dans l'analyse chimique des mixtes, ne fussent combinés dans ces mixtes avant leur décomposition. Pourquoi n'en serait-il donc pas de même de la lumière, substance à la vérité plus mobile, mais tout aussi matérielle que l'air, l'eau & la terre ? Peut-il y avoir aucune espèce de matière qui ne soit pas soumise à l'attraction, ou à la tendance générale qui porte toutes les parties de la matière les unes vers les autres, & qui en conséquence ne soit capable de contracter [199] toutes les unions imaginables, lorsque rien ne s'oppose à ces unions ? Une matière telle que la lumière, dont non-seulement les chimistes, mais même les simples physiciens les moins initiés dans la chimie, connaissent déjà tant de belles propriétés, pourra-t-elle donc être regardée comme un être supposé & imaginaire ? Quand il est démontré par les faits les plus nombreux & les mieux constatés, que cette substance, à laquelle il ne manque aucune des propriétés de la matière, est réellement combinée comme partie constitutive dans un grand nombre de corps composés, & particulièrement dans les corps combustibles, ne sera-t-il pas permis, ne sera-t-il pas même utile de la désigner par un nom particulier, tel que celui de PHLOGISTIQUE, pour distinguer la portion de la lumière qui est dans cet état de combinaison & de fixation, de la portion de la même matière qui n'étant retenue par aucun lien, jouit de toute la mobilité qui la caractérise dans son état de liberté ? Les chimistes, convaincus, par des expériences multipliées & incontestables, que les graisses, les résines, les bitumes, les charbons, les métaux, en un mot, tous les corps combustibles de quelque nature qu'ils puissent être, forment constamment avec l'acide vitriolique, qui n'est pas combustible, un composé combustible qu'on nomme du *soufre*, & que les corps combustibles employés dans cette combinaison perdent de leur combustibilité, à proportion qu'ils contribuent à la production d'une plus grande quantité de soufre, en ont conclu qu'il y a dans tous les corps combustibles une matière combinée, un principe auquel ces corps doivent leur combustibilité, & que c'est cette

même matière qui les quitte pour s'unir à l'acide vitriolique, avec lequel il forme le nouveau composé combustible.

Les mêmes physiciens-chimistes, après avoir soumis à toutes les épreuves imaginables le soufre qu'ils produisaient dans les différentes combinaisons dont on vient de parler, & après avoir reconnu avec la dernière évidence que ce soufre était toujours parfaitement le même, toujours absolument semblable à lui-même, en un mot décidément identique, de quelque nature que fût le corps inflammable qui lui eût fourni son principe phlogistique, en ont conclu que, comme l'acide vitriolique de ce composé était constant, il n'y avait que son principe inflammable qui pût varier & que, comme il ne variait pas, & ne faisait pas varier le soufre, ce principe de l'inflammabilité, le phlogistique en un mot, était lui-même une substance invariable, toujours la même, enfin tout à fait *identique* dans les corps combustibles quelconques.

Cette même vérité leur a été confirmée par une infinité d'autres faits aussi certains & aussi décisifs que la composition artificielle du soufre, & surtout par les réductions de toutes les chaux métalliques. Ils ont vu que la plupart des métaux, exposés à l'action du feu avec le libre contact de l'air, c'est-à-dire, avec les conditions nécessaires à la combustion des corps combustibles, perdaient plus ou moins complètement leur forme & leurs propriétés métalliques, que quelques-uns même brûlaient alors avec une flamme très sensible : ils en ont conclu que ces composés contenaient le principe de l'inflammabilité ou le phlogistique. Ils se sont assurés que les [200] terres ou cendres lui restaient après ces combustions, se recomposaient en métal, toutes les fois qu'on leur appliquait un corps combustible contenant le phlogistique, & capable de leur rendre ce qu'ils avaient perdu, que ce corps combustible, servant à la réduction des terres métalliques, perdait de sa combustibilité, à proportion qu'il la procurait à la terre qu'il réduisait en métal : ils en ont conclu que le phlogistique passait des corps combustibles dans les composés métalliques. Enfin, ils ont démontré par les expériences les plus simples, les plus certaines, que la terre d'un métal quelconque, celle du plomb, par exemple, ne reformait jamais un autre métal que du plomb, quand on lui combinait le phlogistique, & que, de quelque espèce que fût le corps combustible dans lequel on prenait le phlogistique pour le combiner avec la chaux du plomb, que ce fût des huiles, des résines, des graisses, des bois, des charbons, d'un autre métal même, il résultait de toutes ces combinaisons un plomb toujours exactement le même sans la moindre différence sensible : ils ont conclu affirmativement de tous ces faits, que le principe de l'inflammabilité était un être constant, toujours le même, toujours semblable à lui-même, en un mot, un être *identique* dans toute la

nature, de même que l'eau, l'air, l'or, & une infinité d'autres corps plus ou moins simples ou composés, mais constants, *identiques* & invariables chacun dans son espèce. Si ce n'est pas, là une conclusion légitime, une conclusion qui suit nécessairement des faits, s'il n'est pas permis de dire qu'un globule d'or pur est en tout semblable & de nature identique avec un autre globule d'or pur, qu'une goutte d'eau pure est la même espèce de matière qu'une autre goutte de la même eau, qu'une molécule de lumière non décomposée, ne diffère en rien d'une autre molécule de la même lumière, il faut convenir qu'il n'y a plus aucune espèce de raisonnement à faire, non seulement en chimie, mais encore dans quelque genre de science & de connaissance que ce soit.

J'ai déjà dit la plupart de ces choses dans nombre d'endroits de la première édition de cet ouvrage, même dans cet article du phlogistique, je demande bien pardon aux lecteurs intelligents & attentifs de les répéter encore ici jusqu'au dégoût, mais on conviendra sans doute que j'y suis forcé, en lisant le passage suivant d'un ouvrage, imprimé, en 1774 :

« Le fameux phlogistique des chimistes (être de leur *méthode* plutôt que de la nature) n'est pas un principe *simple* & *identique*, comme ils nous le présentent, c'est un composé, un produit de l'alliage, un résultat de la combinaison des deux éléments de l'air & du feu fixés dans les corps. Sans nous arrêter donc sur les idées *obscur*es & *incomplètes* que pourrait nous fournir la considération de cet être *précaire*, tenons-nous-en à celle de nos quatre éléments, réels, auxquels les chimistes, avec tous leurs nouveaux principes, seront toujours forcés de revenir ultérieurement, &c. »

Voilà un arrêt qui de la part dont il vient, serait certainement une flétrissure éclatante pour tous les physiciens qui se sont occupés de la chimie depuis le renouvellement des sciences, s'il était mérité, & qu'il eût été prononcé en connaissance de cause.

Je sais très bien qu'il ne peut, faire aucune impression sur ceux qui se [201] donnent la peine d'étudier sérieusement la chimie, qui entendent véritablement cette science, & qu'à cet égard il serait superflu de la justifier, mais je sais aussi que le nombre de ces vrais chimistes est très petit, tandis que celui des lecteurs des ouvrages de l'illustre auteur que je viens de citer est très grand, & il est certain que ces derniers, qui composent presque tout le public, & qui ne connaissent la chimie que de nom, ne peuvent manquer de prendre des idées conformes à celles de ce célèbre écrivain, dont l'autorité est d'un si grand poids, & , comme il en résulterait nécessairement une impression défavorable, & d'autant plus nuisible au progrès de la science, qu'elle serait

presque générale, je crois qu'il est absolument indispensable de justifier notre chimie moderne de ces imputations si peu méritées.

Je prie donc les lecteurs, & même le juge illustre & sévère auquel je réponds, de me pardonner quelques courtes réflexions qui n'auront d'autre but que de lui exposer la vérité, & de lui inspirer des sentiments plus doux.

Le phlogistique des chimistes modernes est représenté comme *un être de leur méthode, plutôt que de la nature*. Il faut d'abord observer sur cela que ce terme de *méthode*, qui autrefois se prenait en bonne part, ne se prend presque plus qu'en mauvaise part, depuis que tout, ce qui peut porter ce nom a été proscrit dans les ouvrages du grand écrivain auquel je réponds, mais ce qu'il est essentiel de remarquer, c'est que, quelque idée qu'on puisse attacher à une doctrine quelconque désignable par le mot *méthode*, elle ne convient & ne peut absolument convenir à celles des chimistes d'aucun âge : s'il y a un reproche à leur faire, c'est bien plutôt de n'avoir jamais eu aucun système lié, auquel on puisse donner le nom de *méthode*. La prétendue méthode des chimistes est donc un être de raison, c'est la première fois qu'on les a taxés d'en avoir une : quiconque voudra se donner la peine de lire attentivement leurs ouvrages, pourra se convaincre facilement qu'ils n'ont rien de plus méthodique que ceux du grand philosophe qui blâme si généralement toute espèce de méthode. En second lieu, il est dit que le phlogistique n'est pas un *principe simple & identique*, comme les *chimistes le représentent*. Il y a dans cette imputation un alliage du vrai avec le faux, dont il est très essentiel de faire le *départ*. Il est bien vrai que les chimistes représentent le phlogistique comme un principe *identique*, comme un même être, une même espèce de matière, quelle que soit la nature des corps composés dans lesquels il se trouve combiné, & s'il, y a une vérité, démontrée en physique, c'est assurément celle-là, comme on le peut voir par ce qui vient d'être exposé ci-dessus : mais il est absolument contraire à la vérité, que les chimistes aient décidé que le phlogistique était un être *simple*. Ils déclarent qu'ils n'ont aucune certitude de la simplicité absolue de l'air, de l'eau, du feu lui-même, & ils se sont expliqués formellement sur cet objet. Comment donc attribueraient-ils cette simplicité au phlogistique, qui ne peut être que le feu pur, ou le feu combiné avec quelque matière particulière nécessaire pour lui servir de lien, d'intermède pour l'introduire dans d'autres composés, & qui dans ce cas, serait visiblement un principe secondaire, un corps composé ? Quelque ineptie [202] qu'on puisse leur supposer celle-ci passerait assurément les bornes de toute vraisemblance. Si l'on veut le donner la peine de lire avec quelque attention ce qui est exposé à ce sujet dans le présent article, on verra que cela se réduit à avancer que le principe : de la combustibilité des corps ne

peut être que la matière du feu elle-même la plus simple & la plus pure, ou bien cette même matière liée par quelque substance particulière, mais toujours la même. Les chimistes ont laissé ainsi indécise cette question de la simplicité absolue du principe de l'inflammabilité, mais, apparemment, sans que l'homme célèbre qui les a jugés s'en soit aperçu. Il a pris sur lui de la décider : il a prononcé que le principe de l'inflammabilité, *le vrai phlogistique de la nature, est un composé, un produit de l'alliage, un résultat de la combinaison des deux éléments de l'air & du feu, fixés dans les corps.*

Quoique personne ne sente mieux que moi tout le prix des idées de cet illustre physicien, ce sentiment me paraît si évidemment contredit par les faits chimiques les plus connus & les mieux constatés, que je me vois dans la nécessité d'exposer ici les motifs qui m'empêchent de l'adopter. Je vais donc réfuter l'opinion d'un grand homme que j'honore ! Cette réflexion a presque arrêté ma plume, mais puis-je craindre de manquer à aucun des égards qui lui sont dus, si je ne fais qu'user de la liberté de penser en matière de physique, dont il connaît si bien lui-même tous les droits & tous les avantages, & qui ne manque jamais d'être réglée par l'honnêteté, quand elle n'a d'autre but que recherche de la vérité ?

Observons d'abord, que s'il était prouvé que l'élément du feu ne peut se fixer dans les corps dans son état de pureté & de simplicité, qu'il eût nécessairement besoin pour cela d'être lié d'abord par un autre élément, que cet élément servant d'intermède ne pût être que l'air, en un mot que le vrai phlogistique de la nature fût un composé l'air & de feu, comme ces deux substances sont des êtres constant, chacun dans son espèce, il s'ensuivrait que le composé qu'elles formeraient par leur union, savoir le phlogistique, serait aussi un être constant & *identique* dans toute la nature, que par conséquent les chimistes qui l'ont représenté comme identique, non d'après des raisonnements, mais d'après la multitude de faits concluants dont j'ai fait mention, n'auraient point mérité le reproche qui leur a été fait à ce sujet.

Mais ce n'est point là le principal objet dont il s'agit ici. Il s'agit de savoir, ce que c'est que la matière du feu, de décider si on lui connaît quelque propriété qui ne lui permette point d'entrer en qualité de principe pur & simple dans la composition des autres corps, comme le sont toutes les autres espèces de matière, s'il n'y a qu'une seule substance capable de lier cette matière du feu, & qui lui doive servir d'un intermède nécessaire pour la fixer dans la combinaison des composés.

Il faut déterminer de plus s'il y a des faits connus en chimie qui le prouvent, & qui démontrent en même temps, que cette

substance qui doit former avec la matière du feu le vrai phlogistique de la nature, est l'air.

Enfin, on doit examiner si tous les faits chimiques ne se réunissent point [203] au contraire, pour prouver que la matière du feu n'a besoin d'aucun intermède, d'aucune espèce d'alliage pour se fixer dans les différents composés, en qualité d'une de leurs parties constitutives, & que l'air singulièrement n'entre point dans la composition des corps combustibles, qui sont les plus remplis de feu fixé ou de phlogistique. Je ferai sur ces différents objets les remarques suivantes.

Premièrement, aucune des propriétés du feu, connues jusqu'à présent, ne prouve que cet élément soit autre chose que la propre substance de la lumière : elles prouvent toutes, au contraire, qu'il n'y a rien de matériel dans le feu que la pure substance de la lumière, & que la chaleur n'est qu'une modification, un état particulier qui n'appartient point en propre à la matière du feu, & dont tous les corps sont susceptibles aussi bien que la lumière : proposition que je crois avoir prouvée à l'article FEU.

Secondement, je conviens qu'avant d'avoir eu cette idée sur la nature du feu, je croyais, avec le plus grand nombre des physiciens, que la chaleur était une substance réelle, une matière d'une nature particulière, capable d'agir comme nous voyons agir le feu sur tous les corps, qu'en un mot, la chaleur était la véritable matière du feu, la substance ignée la plus simple & la plus pure, & que dans cette fausse idée, ne pouvant concevoir comment cette prétendue matière, qui pénètre tous les corps sans jamais se fixer dans aucun, pouvoir cependant devenir le principe de l'inflammabilité des corps, j'avais imaginé qu'il pouvait y avoir dans la nature une espèce de matière, à nous entièrement inconnue, qui eût seule, la propriété de contracter une union directe avec celle du feu, & qui l'ayant ainsi une fois fixée, était son intermède nécessaire pour la fixer ensuite, & la faire entrer en qualité de partie constitutive dans la composition des corps combustibles. Ce n'était là, j'en conviens, qu'une conjecture, qui s'éloignait même des idées de *Stahl*, & uniquement destinée à expliquer un fait inconcevable, & dont ce chimiste n'avait donné aucune explication. J'avoue enfin que cette conjecture sur la nature du phlogistique, n'ayant été imaginée que pour faire concevoir un fait que je croyais vrai, mais qui ne l'est pas, savoir, que la chaleur était une matière qui dans certains cas, & par le secours de quelque intermède, se combinait dans les corps, a dû paraître d'autant plus obscure, d'autant plus vague & plus dénuée de preuves, que cette matière, supposée le lien nécessaire du feu pour le convertir en phlogistique, n'était ni connue, ni déterminée, ni même assignable.

Il est assez probable que l'illustre auteur de l'Introduction à l'Histoire naturelle des Minéraux s'y est trouvé tout aussi embarrassé que moi, mais que plus hardi, & ne voulant rien laisser d'indéterminé dans un sujet si important, il a cru en dissiper toute l'obscurité en assignant la matière qui devait servir à lier le feu, pour en composer le feu fixable ou le phlogistique, & ç'a été l'air qu'il a choisi, pour en faire avec le feu, non le phlogistique des chimistes, mais le lien, c'est-à-dire, celui de la nature.

Nos sentiments ne différaient donc, qu'en ce que je n'avais point déterminé quelle était la substance qui devait servir de lien & d'intermède au feu pour le rendre fixable & phlogistique, & qu'ici cette substance se trouve [204] déterminée, mais je dois faire remarquer que ce n'a été que dans la supposition qu'on pût démontrer que la matière du feu toute seule n'est point fixable dans les corps que j'avais imaginé un intermède propre à lui servir de lien, sans oser même donner la moindre idée de ce que pouvait être que cet intermède. Mais s'il est prouvé, comme je crois que cela l'est à présent, que la matière du feu la plus simple & la plus pure, qui n'est que la lumière elle-même, est capable, comme toute autre espèce de matière, de se combiner directement dans les corps composés, il est manifeste que son union préalable, soit avec l'air, soit avec toute autre espèce de matière particulière, est tout à fait inutile, & supposée sans nécessité : je dois donc m'en tenir, & je m'en tiens à ma première proposition, qui dans le fond est celle de *Stahl*, savoir, que le phlogistique n'est autre chose que la matière du feu la plus simple & la plus pure, fixée directement en qualité de partie composante dans la combinaison de beaucoup de corps, & singulièrement dans celle de tous les corps combustibles. La pure matière du feu n'étant que celle de la lumière, & aucune des propriétés de la lumière n'indiquant qu'elle n'est point aussi bien fixable que toute autre espèce de matière, il n'y a plus ici rien d'indéterminé, rien d'obscur, rien de précaire, & nous devons, l'illustre physicien dont je combats l'opinion & moi, abandonner de bonne grâce, lui son alliage du feu avec l'air, & moi, ma combinaison du feu avec une matière inconnue, à laquelle je n'avais eu recours que conditionnellement, faute, j'en conviens, d'avoir assez réfléchi sur la nature, & les propriétés du feu, & pour l'avoir confondu avec la chaleur. En effet, si l'on n'a besoin que de la lumière pour la concevoir comme la seule matière du feu fixable dans les composés, & pour expliquer d'une manière satisfaisante tous les phénomènes des corps combustibles, pourquoi supposer une autre matière quelconque avec laquelle elle doive se combiner pour devenir le feu fixé, le phlogistique, le principe de la combustibilité des corps ? Et quand même cette supposition serait aussi nécessaire qu'elle paraît gratuite & inutile, quel motif pourrait-on avoir de préférer l'*air* à toute autre

espèce de matière, pour en composer avec le feu le principe de l'inflammabilité des corps, le vrai phlogistique de la nature ? J'ai beau y réfléchir, je ne trouve aucune raison de cette préférence donnée à l'air, & non-seulement je ne crois pas qu'on en puisse alléguer une seule qui soit plausible, mais il me paraît prouvé au contraire par les faits, par tous les phénomènes de la combustion & de la *phlogistication*, que l'air & le feu ne manquent jamais de s'exclure réciproquement de la combinaison des mêmes composés, & que ces deux éléments sont constamment précipitants l'un de l'autre dans ces deux grandes opérations, auxquelles se réduit tout ce qui concerne l'union de la matière du feu & fort dégagement.

L'opération dans laquelle, le principe igné se sépare de la manière la plus sensible & la plus prompte, c'est la combustion : or, il est démontré par les faits, premièrement, qu'aucune espèce de combustion ne peut se faire sans le concours & le contact de l'air extérieur, secondement, qu'à mesure que la combustion se fait, il y a diminution & absorption de l'air [205] qui a concouru à cette combustion, & troisièmement, que ce qui reste du corps combustible après qu'il a été brûlé, contient autant d'air fixé & combiné, qu'il y en a eu d'employé à la combustion de ce corps. N'est-il pas manifeste, par ces circonstances essentielles de la combustion, que le phlogistique ou le feu fixé dans le corps combustible, n'en est séparé que par l'action de l'air qui prend sa place à mesure que ce phlogistique se dégage & devient feu libre, & que par conséquent l'air est ici l'intermède décomposant, le vrai précipitant de la matière du feu ?

L'opération sans laquelle le principe igné se combine de la manière la plus prompte & la plus sensible, c'est la réduction des terres ou cendres des métaux, en métal : or, il est démontré maintenant, par les expériences les plus décisives, que ces terres ou cendres métalliques qui sont le résidu d'une vraie combustion du métal, sont, de même que les cendres de tous les autres corps combustibles, chargées de tout l'air qui a servi au dégagement de leur phlogistique, que c'est à cet air qui s'y est combiné en prenant la place de la matière du feu, qu'est due l'augmentation de leur poids, & qu'enfin on ne peut jamais les rétablir dans leur état métallique, en leur rendant la matière du feu qui s'en était séparée, sans que l'air qui s'y était fixé pendant la combustion & par son effet, s'en dégage à proportion que la matière du feu s'y recombine & reprend sa place dans la réduction, qui est véritablement l'opération inverse de la combustion : & comme aucune réduction métallique ne peut se faire sans le concours & le contact immédiat de la matière du feu, & qu'il y a en effet dégagement d'air & diminution proportionnée sur le poids de la chaux métallique dans toutes les réductions, n'est-il pas sensible

que c'est ici la matière du feu qui sépare l'air combiné dans la cendre du métal, qui reprend sa place à mesure qu'elle s'y recombine elle-même, & qui devient par conséquent l'intermède décomposant du mixte *aéreo-terreux*, qu'elle change & réduit, par sa propre union, en un autre mixte *ignéo-terreux*, c'est-à-dire en métal ? Et enfin, de tous ces faits, maintenant incontestables, ne doit-on pas conclure que, bien loin que la matière du feu ait besoin du concours & de l'alliage de l'air pour se fixer dans les corps, & devenir le phlogistique de la nature, ces deux éléments ont au contraire une espèce d'incompatibilité, puisqu'ils se chassent réciproquement, & que l'un ne peut se fixer dans un corps sans donner l'exclusion à l'autre ?

Malgré la force de ces considérations, qui semblent prouver avec évidence que le phlogistique n'est pas & ne peut pas être un résultat de l'alliage de l'air & du feu, j'avoue que, si on connaissait des faits qui démontrassent que le principe de l'inflammabilité des corps n'est pourtant que le résultat d'un pareil alliage, ces preuves de fait, qui seraient directes & positives, devraient l'emporter sur celles que je viens d'alléguer. Si l'on ne pouvait par exemple, décomposer aucun corps combustible au point qu'il ne lui restât plus aucune combustibilité, sans qu'il s'en dégagât en même temps une quantité d'air proportionnée à la quantité de matière du feu, qui en aurait été séparée, & réciproquement si, dans toutes, les opérations où l'on fait entrer la matière du feu dans un composé, il était prouvé par les circonstances [206] de ces opérations, qu'il entre toujours dans ces mêmes combinaisons une nouvelle quantité d'air, il serait naturel d'en conclure que l'air est un intermède par lequel la matière du feu se fixe & se combine dans les corps, mais je soutiens qu'on ne peut citer aucun fait de cette nature, & j'en appelle sur cela au témoignage de tous ceux qui sont instruits des détails des opérations chimiques.

Qu'on soumette à telle analyse, à telle décomposition qu'on voudra, en y comprenant même la combustion, tel corps combustible que ce soit, excepté seulement les surcomposés, tels que les bois, les os & d'autres de cette espèce, jamais on ne retirera la moindre partie d'air dans aucune de ces décompositions. La raison pour laquelle il faut excepter de ces expériences les corps combustibles surcomposés, c'est qu'il est prouvé par leur analyse, qu'outre leur partie constituante huileuse, à laquelle seule ils doivent leur inflammabilité, ils ont aussi d'autres principes prochains dont on peut retirer une grande quantité d'air, mais ces derniers principes, qui sont principalement terreux, n'ont par eux-mêmes aucune combustibilité. On ne doit donc ranger dans l'ordre des corps combustibles, que ceux qui le font en effet par eux-mêmes, c'est-à-dire, ceux dont la matière du feu est réellement une des parties

constitutives, & qui ne peuvent être entièrement décomposés sans que ce principe igné soit dégagé des liens de leur combinaison, soit par la combustion qui le rend totalement libre, soit par la permutation que la fait passer dans un nouveau composé d'une autre espèce. Dans l'un & l'autre cas, ce qui reste du corps combustible qu'on a décomposé par la séparation de son phlogistique, doit être & est en effet incombustible, mais avec cette différence, que quand c'est par permutation, le corps dans lequel se combine la matière du feu, d'incombustible qu'il était, devient, par cette nouvelle union, un corps combustible, ce qui doit être nécessairement, & ce qu'on voit en effet de la manière la plus sensible dans la composition artificielle du soufre, dans les réductions métalliques, en un mot, dans toutes les opérations où il y a une pareille translation du principe de l'inflammabilité d'un composé dans un autre.

Ces caractères non équivoques des seuls composés qu'on puisse regarder comme combustibles, étant ainsi bien déterminés, je reprends ma proposition, & je dis qu'on n'en peut citer aucun dont il soit possible de retirer la moindre partie d'air par un moyen quelconque.

Les seuls corps réellement inflammables, que nous connaissons dans les règnes végétal & animal, sont les *huiles*, *résines* & *graisses* quelconques, les *esprits ardents* & les *éthers*, & lorsque les végétaux & animaux sont à demi décomposés par l'action du feu sans le concours de l'air, par la distillation en vaisseaux clos, c'est-à-dire sans combustion, les seules matières inflammables qu'on en obtient, sont les huiles empyreumatiques & les charbons.

Dans le règne que nous appelons *minéral*, c'est-à-dire, dans celui qui ne renferme que des composés non organisés, on ne connaît d'autres substances inflammables que les *bitumes*, ou plutôt leurs *huiles*, le *soufre* & les *métaux*. [207]

Or, je dis qu'à quelque opération analytique qu'on soumette tous ces corps combustibles, on n'en retire jamais d'air, c'est un fait très connu des chimistes qui les ont tous les jours dans les mains, que j'ai vérifié moi-même sur la plupart de ces substances, & qu'il, est très aisé de vérifier sur toutes les autres, & je crois pouvoir en conclure que tous les faits chimiques concourent à prouver que le principe de la combustibilité des corps, n'est point un composé résultant de l'alliage de l'air & du feu.

Mais puisque je me suis engagé dans cette discussion, comme je la crois propre à répandre du jour sur la théorie du phlogistique, qui paraît encore si obscure à tant de monde, malgré ce que les plus profonds chimistes en ont pu dire jusqu'à présent,

j'ajouterai encore ici quelques considérations pour tâcher d'éclaircir cette matière.

En exposant les motifs qui me déterminent à croire que le phlogistique n'est point le résultat de la combinaison du feu avec l'air, je suis bien éloigné de vouloir faire entendre que ces deux éléments ne peuvent point s'unir, & former ensemble des composés particuliers, ce serait me contredire manifestement, que d'avancer une pareille assertion. J'ai dit plusieurs fois, & je dois le répéter ici, que toutes les parties de la matière, quelque différence qu'il puisse y avoir entre elles, sont essentiellement capables de se combiner, qu'elles tendent même toutes à cette union, & qu'elle s'effectue constamment quand aucun obstacle particulier ne s'y oppose : & il suit de-là que l'air & le feu, ou la lumière, étant deux substances matérielles, peuvent & doivent s'unir & se lier réciproquement, toutes les fois qu'elles se présentent l'une à l'autre dans des circonstances favorables à cette union, comme la nature a sans doute fait toutes les combinaisons possibles, il doit donc exister quelque composé d'air & de feu.

Ce que je viens de dire des corps combustibles, fait assez connaître que, s'il existe un pareil composé, on ne doit point le chercher dans ceux que j'ai cités, quoique presque tous ceux de la nature y soient compris, mais on en connaît une espèce qui semble être ou contenir du moins, un composé d'air & de feu : je veux parler du *gaz* ou des *gaz inflammables*. Or, ce genre de corps combustibles ayant l'agrégation & plusieurs propriétés de l'air, of ne peut guère s'empêcher de regarder ces substances gazeuses comme des composés dans lesquels l'air & le feu entrent en qualité de parties constitutives.

La nature de ces gaz, qu'on n'a commencé à examiner que depuis fort peu de temps, n'est point encore bien connue, à peine les a-t-on soumis aux épreuves nécessaires pour constater leur inflammabilité : on ne peut donc avancer rien de certain sur leurs parties constituantes, il n'est pas même encore démontré que l'air soit un de leurs principes : mais ce qui est bien constant, c'est qu'ils ne diffèrent point de tous les autres composés combustibles, en ce qui concerne leur combustibilité, & qu'ils sont soumis surtout à la loi générale par laquelle aucun de ces corps ne peut perdre son principe inflammable par la combustion, que par l'action & par l'intermède de l'air pur & libre. On sait aussi que les gaz inflammables peuvent transmettre sans combustion leur principe inflammable à d'autres corps, & singulièrement [208] aux terres des métaux. J'ai été témoin des expériences variées & multipliées par lesquelles M. *de Montigni* a constaté cet effet important, & l'on ne peut point douter que ce qui reste de ces gaz décomposés par cette opération, & qui est encore un fluide élastique, ne soit aussi incombustible que les résidus de tous les

autres corps inflammables qui ont perdu leur phlogistique par une semblable translation. Or ces faits, bien loin de prouver que ces composés d'air & de feu puissent entrer, sans se décomposer, dans la mixtion des corps combustibles, & y devenir le principe de leur inflammabilité, le vrai phlogistique de la nature, démontrent au contraire que ces gaz ne sont que des mixtes décomposables comme tous les autres, qui ne doivent leur inflammabilité qu'à la matière du feu, pure & simple, & qu'enfin cette même matière pouvant s'en séparer dans son état de simplicité, sans entraîner avec elle aucune portion de fluide élastique, pour entrer dans la mixtion de nouveaux composés, il n'y a véritablement que cette seule matière du feu toute pure, qui puisse devenir le principe de l'inflammabilité, en se fixant dans les composés quelconques : en un mot, elle est le seul & vrai phlogistique, & le devient purement & uniquement par l'effet même de sa fixation.

Tout concourt donc à prouver que la matière du feu, ou plutôt de la lumière, n'a besoin que d'elle-même pour se fixer dans l'état de combinaison, qu'il suffit qu'elle trouve d'autres espèces de matières quelconques disposées de la manière convenable pour se joindre à elle, pour qu'elle s'y joigne en effet, comme cela arrive à l'air, à l'eau, à la terre, en un mot, à toutes sortes de matières, qu'aucune de ses propriétés ne prouve, n'indique même qu'elle ait besoin d'avoir pour premier conjoint ou associé un autre élément, & moins encore l'air que tout autre, puisqu'il est au contraire son précipitant unique & nécessaire dans toutes les occasions où elle cesse d'être phlogistique, en devenant matière du feu libre & pure : & je crois pouvoir conclure de toutes ces considérations, que la matière de la lumière étant une & identique, & ne cessant point de l'être en devenant phlogistique par sa fixation, le phlogistique est un & identique, comme je l'ai avancé, que le phlogistique est un être aussi simple que la matière de la lumière, puisque ce n'est que cette même matière considérée dans son état de fixation & de combinaison, enfin, que le vrai phlogistique de la nature n'est point un être variable, un *composé, un produit de l'alliage, un résultat de la combinaison des deux éléments, de l'air & du feu, fixés dans les corps.*

Il serait sans doute bien intéressant de connaître comment, dans quelles circonstances, & avec quels phénomènes la lumière ou la matière du feu se combine à d'autres espèces de matière, pour former les composés divers dont l'expérience & l'analyse nous ont appris qu'elle est une des parties constitutives, mais quels moyens avons-nous de nous élever à des connaissances si sublimes ? La combinaison des premiers principes des corps est inaccessible à nos sens, nous n'avons nulle idée de la figure, de la masse, de la dureté, ni d'aucune des autres qualités essentielles de leurs parties : les molécules primitives intégrantes de l'air, de

l'eau, de la terre, des corps même, les plus composés, nous sont aussi inconnues que celles de la [209] lumière, nous pouvons apercevoir les résultats de leurs unions & de leurs séparations, mais le mécanisme de ces opérations merveilleuses est un de ces mystères de la nature, qui probablement nous seront éternellement cachés. Je ne m'épuiserai donc point en vaines conjectures sur un objet qu'en mon particulier je reconnais, être au-dessus de ma portée, & je me bornerai à exposer ici le petit nombre de faits connus qui ont quelque rapport à cette matière.

Beaucoup de physiciens pensent que les espèces de phosphores qui paraissent lumineux dans l'obscurité, après qu'ils ont été exposés quelque temps au soleil ou au grand jour, ne produisent cet effet que parce qu'ils ont la propriété de s'imbiber de lumière, & de la retenir pendant un certain temps. Quoique cette opinion ne soit pas bien prouvée, il faut convenir qu'elle a pour elle au moins une assez grande vraisemblance, & si elle était démontrée, il en résulterait que la lumière peut adhérer du moins jusqu'à un certain point à diverses espèces de corps.

Si l'on expose au foyer d'un verre ardent des terres, martiales assez calcinées pour n'être nullement attirables par l'aimant, & sur un support qui ne puisse point leur communiquer de principe inflammable, elles ne se réduisent point à la vérité en fer, mais elles ne manquent jamais de reprendre la propriété d'être fortement attirables, du moins dans un très grand nombre de ces chaux diversement préparées, sur lesquelles j'ai fait cette expérience, je n'en ai trouvé aucune qui ne devint très attirable par ce moyen. Or, on sait que, la terre du fer ne peut acquérir cette propriété, qu'autant qu'elle se rapproche de l'état du fer en reprenant du phlogistique, & comme il n'y a ici que la lumière qui puisse lui en fournir, ou plutôt devenir elle-même son phlogistique, cela semble prouver que, dans cette occasion, si une partie de la lumière du foyer qui tombe sur la terre martiale, s'y fixe & s'y combine. Cet effet serait même probablement beaucoup plus sensible, si on faisait ces expériences dans des vaisseaux de verre clos, comme l'indique assez l'expérience de la réduction des chaux de mercure sans addition.

Il est constaté maintenant que la chaux de mercure nommée précipité *per se*, celle qui porte le nom de *précipité rouge*, le *turbith minéral*, & même toutes les vraies chaux de mercure, peuvent se revivifier en mercure coulant, sans aucune addition, lorsqu'on leur applique un degré de chaleur convenable. Comme cette réduction, de même que celles de toutes les autres chaux métalliques, ne peut se faire qu'autant que ces terres reprennent la même quantité, de principe de l'inflammabilité qu'elles avaient perdue en se réduisant dans l'état, de chaux, il s'ensuit que celles du mercure ne se réduisent en mercure coulant dans les

expériences dont il s'agit, que parce que la matière de la lumière, qui peut passer à travers, les vaisseaux, surtout lorsqu'ils sont rouges, se recombine en quantité suffisante & assez intimement avec la chaux, de mercure, pour redevenir son phlogistique, & la rétablir par-là, dans son état métallique. Mais une circonstance à laquelle il est bien essentiel de faire attention, c'est que ces réductions de mercure, sans le concours d'aucun autre principe igné, que la matière [210] de la lumière, ne réussissent qu'autant qu'il n'y a pas de communication avec l'airs comme je l'ai expliqué à l'article de l'AIR DEPHLOGISTIQUE, car si on leur applique le même degré de chaleur dans des vaisseaux qui ne soient pas totalement clos, alors il n'y a point de réduction, elles restent & se subliment dans leur état de chaux, ou même peuvent se fondre en matière vitreuse, suivant le témoignage de M. *Keir* dans ses notes qu'il a ajoutées à sa traduction anglaise de la première édition du Dictionnaire de Chimie, & d'après l'expérience que M. *Baumé* assure en avoir faite. Or, n'est-ce pas là encore un de ces faits, qui prouvent que non-seulement le phlogistique n'est pas un résultat de l'union de l'air, & du feu, mais qu'au contraire, si quelque substance est capable d'empêcher la matière du feu de se lier, de se fixer dans les composés en qualité de phlogistique, c'est assurément l'air qui a cette propriété plutôt que toute autre ?

Il paraît par les faits que je viens d'exposer, qu'on commence à connaître quelques opérations de l'art dans lesquelles le feu libre, ou la pure matière de la lumière, se fixe dans certains corps & devient leur phlogistique : peut-être à mesure qu'on observera plus exactement & plus attentivement ce qui arrive dans beaucoup d'autres opérations, en découvrira-t-on un bien plus grand nombre, dans lesquelles le même effet sera très sensible. Mais tous ces effets particuliers ne sont rien en comparaison de ceux que la nature produit continuellement en grand. Toute la surface de la terre est couverte d'une multitude immense de végétaux qui y naissent, se renouvellent sans cesse, & ces végétaux, dont tous les animaux tirent uniquement leur nourriture & la propre substance de leurs corps, sont remplis de principes combustibles. D'où leur vient l'immense quantité d'huile qu'ils contiennent, & qu'on en retire en les décomposant ? Ce n'est point la terre qui peut la leur fournir, car les terres les plus favorables à la végétation n'en contiennent qu'infiniment peu, en comparaison des plantes qui y croissent, encore est-il même facile, de démontrer que le peu de matière huileuse de la terre-lui est étrangère, & doit son origine aux végétaux & aux animaux décomposés. Cette huile des végétaux, qui devient celle des animaux, à laquelle tout ce que nous connaissons de corps combustibles paraissent devoir leur origine est donc essentiellement le produit de la végétation, & le règne végétal entier est le grand atelier dans lequel la nature fait les premières

combinaisons de la matière du feu, probablement par le moyen de leur action organique vitale & par un mécanisme qui nous est entièrement inconnu. Mais ce que nous, commençons du moins à connaître assez bien, ce sont des faits qui prouvent la grande influence de la pure matière de la lumière dans la végétation.

Tout le monde sait que les plantes, même dans les meilleurs terrains, au plus grand air, & jouissant de la chaleur la plus favorable à leur accroissement, languissent néanmoins, se décolorent, deviennent longues, maigres & grêles ne fleurissent & ne fructifient point, ou que très mal, quand elles ne peuvent avoir le contact immédiat de la lumière du soleil, ou du moins du très grand jour.

On observe constamment que celle qui sont enfermées dans un lieu où [211] la lumière ne vient que d'un côté, se penchent & s'inclinent de ce côté de la lumière, lors même que c'est celui du nord.

On sait que le cœur de certaines plantes, telles que les choux, les laitues, dont les feuilles du milieu se serrent, se ramassent, & sont garanties du contact de la lumière & du jour par les feuilles extérieures, reste blanc & aqueux, tandis que l'extérieur de ces mêmes plantes est très coloré, très vert & beaucoup moins aqueux. Les jardiniers savent très bien que le seul moyen de donner à certaines plantes potagères cette aquosité qui les rend tendres, & cette blancheur qui les rend appétissantes, c'est de les garantir de la lumière, ce à quoi ils parviennent en les liant, en les couvrant de terre, en les enveloppant dans de la paille, &c.

Enfin M. *Méese*, physicien de Francker en Frise, nous a laissé une grande suite d'expériences extrêmement intéressantes, recueillies dans le Journal de Physique de M. l'abbé *Rosier*, & qui démontrent encore bien plus sensiblement la grande influence que le contact seul de la pure lumière a sur toutes les plantes, & la nécessité de cette influence pour la végétation. Or, comme on ne peut guère douter d'ailleurs que ces plantes aqueuses, décolorées & étiolées, comme les nomment les agriculteurs, pour avoir manqué de lumière pendant leur, accroissement, ne fournissent beaucoup moins d'huile dans leur analyse, toutes choses égales d'ailleurs, que celles qui ont joui de toute l'influence de la lumière, cela indique assez que la propre substance de la lumière se fixe dans toutes les plantes, & entre matériellement dans la composition du seul de leurs principes qui soit combustible, c'est-à-dire, de leur partie huileuse.

Je suis très porté à croire, avec la plupart des chimistes, qu'elle y devient en même temps la cause de toutes les couleurs, &

le sentiment que M. *Opoix* a exposé dans deux bons mémoires inférés dans le recueil de M l'abbé *Rosier*, me paraît avoir beaucoup de vraisemblance. Cet habile chimiste y a rassemblé & comparé d'une manière satisfaisante un grand nombre de phénomènes dont l'ensemble est très propre à prouver que non-seulement la lumière est le principe matériel, de toutes les couleurs, mais encore qu'en devenant par sa fixation le phlogistique des corps, elle produit chaque espèce de couleur, suivant la manière dont elle est combinée.

Je n'entrerais point dans de plus longs détails sur ces objets, mais je crois que ce que j'en ai dit, réuni aux observations d'histoire naturelle, suffira pour faire penser comme moi, à ceux qui voudront se donner la peine de réfléchir sur tous ces faits que le phlogistique n'est autre chose que la pure matière de la lumière, fixée immédiatement dans les corps sans le concours d'aucun intermède, & spécialement sans le concours de l'air, que c'est primitivement dans les végétaux, & par l'action vitale organique de ces êtres, que se fait cette fixation, d'où résulte la composition de toutes les substances huileuses, que la matière de la lumière étant une fois fixée & devenue phlogistique dans les huiles des végétaux, passe ensuite facilement de combinaisons en combinaisons, & entre dans un grand nombre de composés divers, sans devenir feu libre, en sorte que ces huiles sont la première origine de tous les mixtes phlogistiqués & combustibles que nous connaissons. Et [212] si ces idées, qui n'ont encore pour elles que de la vraisemblance, étaient bien démontrées, il en résulterait que, sans la végétation, il n'y aurait ni huiles, ni résines, ni animaux, ni graisses, ni charbon, ni bitumes, ni soufre, ni métaux à la surface & dans l'intérieur de la terre : il est même très probable qu'il n'y existerait non plus aucune espèce de matière saline, & que notre globe terraqué ne serait qu'une masse de terre simple, recouverte en tout ou en partie d'eau très pure, & environnée d'air qui ne serait ni moins simple ni moins pur.

PHOSPHORE D'ANGLETERRE ou DE KUNCKEL.

On donne en général le nom de *phosphore* à toutes les substances capables de répandre de la lumière dans les ténèbres, tels que sont les vers luisants, le bois pourri, les diamants, après avoir été exposés au soleil ou au grand jour, la pierre de Boulogne, & certains spaths, après qu'ils ont été calcinés. Les effets de toutes ces matières phosphoriques, sont dus à l'électricité, ou à quelques effets de la lumière : on en parlera dans l'article suivant. Le phosphore dont il sera question dans cet article est d'une nature bien différente, c'est une substance non-seulement lumineuse dans les ténèbres, mais de plus inflammable & brûlante, c'est une combinaison du phlogistique avec un acide d'une nature particulière : c'est par conséquent une sorte de soufre.

La découverte de ce phosphore n'est pas ancienne : il a été trouvé en 1677, par un bourgeois de la ville de Hambourg, nommé *Brandt*, qui cherchait la pierre philosophale. Cette découverte ayant fait du bruit, *Kunckel* désira de faire l'acquisition de ce secret, il s'associa pour cela un de ses amis, qui se nommait *Krafft*, mais celui-ci, croyant apparemment faire fortune avec ce phosphore, fit l'acquisition pour lui seul, fit même promettre à l'inventeur qu'il ne communiquerait point le secret à *Kunckel*. Ce dernier, fâché & très piqué de cette infidélité, résolut de chercher lui-même le phosphore, & quoiqu'il ne sût autre chose du procédé, sinon qu'on y employait l'urine, il se mit à travailler sur cette matière avec tant d'activité & de persévérance, qu'il parvint enfin à faire du phosphore. Ce chimiste se fit, à très juste titre, honneur de sa découverte, & fut regardé comme un des inventeurs du phosphore, avec d'autant plus de raison, que ce n'était point par hasard, comme *Brandt*, & en ne le cherchant point, qu'il l'avait trouvé, mais après un travail éclairé, soutenu, & entrepris sur cet objet, aussi le nom de *Kunckel* est-il demeuré à ce phosphore : les chimistes le nomment communément phosphore de *Kunckel*.

Le célèbre physicien *Boyle* a passé aussi pour avoir, fait de son côté la découverte du phosphore. Ceux qui lui font honneur de cette découverte, disent que *Boyle* ayant vu à Londres, en 1679, un petit morceau de phosphore, que *Krafft* y avait emporté pour le faire voir au roi & à la reine d'Angleterre, & ayant su seulement que le phosphore se tirait d'une matière appartenant au corps humain, entreprit un travail pour le découvrir, de même que *Kunckel*, & qu'il parvint enfin l'année suivante à en faire une petite quantité, qu'il déposa ce premier témoignage de sa découverte entre les mains du secrétaire de la Société royale, qui lui en donna un [213] certificat. Mais *Stahl*, qui dans son petit ouvrage nommé communément les trois cents Expériences, dit avoir eu une conversation avec *Kraft*, ajoute que ce *Kraft* lui a dit qu'il avait communiqué à *Boyle* le procédé du phosphore. Si la chose est ainsi, *Boyle* a voulu se faire honneur d'une découverte qui ne lui appartenait point, & cela serait une tache à la réputation de cet homme d'ailleurs si célèbre, & à si juste titre. Mais il faut convenir qu'il reste là-dessus quelques doutes. *Kraft*, qui au rapport de *Stahl*, n'entendait point la chimie, qui avait fait une infidélité marquée à *Kunckel*, n'était dans toute cette affaire du phosphore, qu'un brocanteur de secrets. Après avoir acheté celui du phosphore, il le vendait de tous côtés pour en tirer de l'argent : on ne peut guère par conséquent s'en rapporter au témoignage d'un homme de cette espèce.

Quoiqu'il en soit, *Boyle* communiqua le procédé du phosphore à un allemand nommé *Godfreid Hankwitz*, qui se mit à en faire à Londres. *Kunckel* & lui étaient les seuls qui fissent une

certaine quantité de ce phosphore, & ce dernier, qui en vendait à tous les physiciens de l'Europe, en avait fait l'objet d'un commerce lucratif. *Stahl* dit avoir connu aussi ce M. *Hankwitz*, & le regardait comme un fort bon chimiste praticien, qui avait un très beau laboratoire à Londres.

Il paraissait néanmoins de temps en temps des procédés pour faire le phosphore. M. *Hellot*, dans son mémoire sur cette matière, cite tout ce qu'on en connaissait alors, savoir, le procédé publié par Boyle en 1680, qui se trouve dans les Transactions philosophiques, n° 196; celui de *Krafft*, car, après avoir vendu à beaucoup de chimistes le secret du phosphore, il le publia aussi dans un petit Traité des Phosphores, de l'abbé *de Commières*, imprimé dans le Mercure galant du mois de juin 1683,) celui de *Brandt*, dans le Recueil d'Expériences & d'Observations d'*Hooek*, publié en anglais par M. *Derham* en 1726, celui d'*Homborg*, dans les anciens Mémoires de l'Académie, 1692, qui dit avoir vu faire le phosphore à *Kunckel* lui-même, enfin les procédés qui se trouvent dans les ouvrages de plusieurs chimistes, & en particulier de *Teichmeyer*, *Hoffmann* & *Neewentuit*.

Mais malgré tous ces procédés, soit qu'ils fussent trop peu détaillés, soit qu'on les trouvât trop laborieux & trop dispendieux, aucun chimiste, à l'exception de *Hankwitz*, ne faisait du phosphore, & cette opération chimique a toujours été au nombre des secrets jusqu'en 1737. Il vint cette année là en France un étranger, qui offrit de faire réussir le procédé du phosphore : le ministère lui accorda une récompense pour son procédé, qu'il communiqua. MM. *Hellot*, *Dufay*, *Geoffroy* & *Duhamel*, tous physiciens & chimistes de l'Académie des Sciences, se chargèrent d'exécuter ce procédé au laboratoire du Jardin royal des Plantes : l'opération réussit fort bien. M. *Hellot* en rédigea toutes les circonstances par écrit, avec son exactitude & sa clarté ordinaires, & en fit la matière d'un mémoire qui fut imprimé parmi ceux de l'Académie des Sciences pont l'année. 1737, & dont on trouve un extrait assez ample dans les Eléments de Chimie pratique. [214]

Depuis la publication du mémoire de M. *Hellot*, le procédé du phosphore ne fut plus un secret : mais comme cette opération a été jusqu'à présent plus curieuse qu'utile, & qu'elle est d'ailleurs dispendieuse & embarrassante, je n'ai point connaissance, qu'aucun chimiste l'ait répétée alors en France, excepté feu M. *Rouelle*, qui peu de temps après ouvrit ses cours de chimie, dans lesquels il entreprit de faire le phosphore en présence de ses auditeurs. J'assistai en cette qualité à sa première tentative, M. *Hellot*, qui prenait grand intérêt à cette expérience, y vint aussi, & suivit l'opération dans toute son étendue. Nous y passâmes la nuit. Cette première, opération manqua, à la vérité, par le défaut

de la cornue, mais, les années suivantes, M. *Rouelle* a réussi nombre de fois à faire le phosphore dans ses cours.

Enfin, en 1743, le savant chimiste M. *Margraf*, qui s'occupait depuis plusieurs années d'un grand nombre d'expériences sur le phosphore, publia, dans les Mémoires de l'Académie de Berlin, un nouveau & très bon procédé pour obtenir plus facilement, plus promptement, & à moins de frais qu'on n'avait pu le faire jusqu'alors, une bonne quantité de phosphore.

Pour faire le phosphore par le procédé de M. *Margraf*, on prend une espèce de *plomb corné* qu'on a préparé en distillant un mélange de quatre livres de minium avec deux livres de sel ammoniac réduit en poudre, & dont on a retiré tout l'esprit volatil alcali, qui est très pénétrant : on mêle ce qui reste dans la cornue après cette distillation, c'est-à-dire, le plomb corné en question, avec neuf à dix livres d'extrait d'urine en consistance de miel. M. *Margraf* demande que cette urine ait été putréfiée, mais cela n'est pas nécessaire. Ce mélange se fait peu à peu dans une chaudière de fer sur le feu, en remuant de temps en temps : on y ajoute une demi-livre de charbon en poudre : on dessèche jusqu'à ce que le tout soit réduit en une poudre noire. On met cette poudre dans une cornue, pour tirer par une chaleur graduée & médiocre, tous les produits volatils de l'urine, c'est-à-dire, l'alcali volatil, l'huile fétide, & une matière ammoniacale qui s'attache au col de la cornue. On ne pousse le feu dans cette distillation, que jusqu'à faire rougir médiocrement la cornue : il ne reste après cela qu'une espèce de *caput mortuum* noir & très friable, c'est ce résidu qui est propre à fournir le phosphore, à une chaleur beaucoup plus forte. On peut, avant de le soumettre à la dernière distillation, l'essayer, en en jetant un peu sur des charbons ardents. Si la matière a été bien préparée, il s'en exhale aussitôt une odeur d'ail, & l'on voit une flamme bleue phosphorique qui se promène à la superficie des charbons, en faisant des ondulations.

On met ensuite cette matière dans une bonne cornue de terre, capable de résister au grand feu. M. *Margraf* recommande celles de Waldenbourg, ou celles qui se font près de Kirchan en Saxe, mais nous ne connaissons point ces cornues en France, c'est pourquoi nous nous servons de celles de Hesse : quoiqu'elles aient l'inconvénient de laisser transpirer une assez grande quantité de phosphore pendant l'opération, elles sont encore les plus sûres que nous ayons dans ce pays-ci : on peut même se servir très [215] bien d'une cornue neuve de grès de Picardie, après s'être assuré en soufflant fortement dedans, qu'elle n'a point de défauts. Il faut enduire ces cornues de lut, & les chauffer avec ménagement dans le commencement.

On emplit la cornue jusqu'aux trois quarts de la matière dont on doit tirer le phosphore, on la place dans un fourneau ordinaire pour distiller à la cornue, excepté qu'au lieu d'être terminé par le dôme ou réverbère ordinaire, celui-ci doit l'être par une chape de fourneau à vent, surmontée d'un tuyau de quatre à six pouces de diamètre, suivant la grandeur du fourneau, & de huit à neuf pieds de haut. Cet appareil est nécessaire, tant pour donner assez d'activité au feu, que pour pouvoir introduire une suffisante quantité de charbon à la fois par la porte de la chape. La cornue doit être bien lutée à un ballon de moyenne grandeur, percé d'un petit trou, & à moitié rempli d'eau : on se sert pour cela du lut gras ordinaire, bien assujetti par des bandes de linge, chargées de lut de chaux & de blanc d'œuf. L'échancrure du fourneau par où passe la cornue, doit être aussi bien fermée par de la terre à four. Enfin on élève un petit mur de briques entre le fourneau & le ballon, pour garantir ce vaisseau de la chaleur le plus qu'il est possible.

Toutes ces choses ayant été préparées la veille du jour qu'on se propose de faire la distillation, on est en état de procéder à cette opération, dont le reste est très facile. On chauffe la cornue par degrés, environ pendant une heure & demie, alors on augmente la chaleur jusqu'à faire bien rougir la cornue, & le phosphore commence à passer en vapeurs lumineuses : la cornue étant bien rouge, le phosphore passe en gouttes qui tombent & se figent dans l'eau du récipient. On soutient ce degré de chaleur, jusqu'à ce qu'on aperçoive qu'il ne passe plus rien. Cette opération dure environ cinq heures, pour une cornue de la contenance de deux pintes où même plus.

M. *Margraf* fait son appareil un peu différemment de celui dont on vient de parler : il partage toute la matière qui doit fournir le phosphore, dans six petites retortes, qu'il place dans un fourneau dont il donne la description. L'avantage qu'il y trouve, c'est que la matière étant partagée, s'il arrive accident à une cornue, on ne perd point tout, & que les cornues étant plus petites, l'opération n'exige point une chaleur tout à fait aussi forte. Il est très certain que si l'on voulait faire beaucoup de phosphore, ses pratiques seraient excellentes, & les plus sûres, mais je puis assurer que la méthode dont je viens de parler est très commode, lorsqu'on n'a point intention de faire une grande quantité de phosphore à la fois, & que je ne l'ai jamais vue manquer, dans nombre d'opérations que nous avons faites, M. *Baumé* & moi, dans nos cours particuliers.

Le phosphore ne passe point pur dans cette distillation, il est tout noirci par les matières fuligineuses ou charbonneuses qu'il enlève avec lui mais on le purifie facilement, & on le rend très blanc & très beau, en le rectifiant ou distillant une seconde

fois. Cette rectification le fait dans une petite cornue de verre, à laquelle on ajoute aussi un petit récipient à moitié plein d'eau : elle ne demande qu'une chaleur très douce, parce que le phosphore [216] une fois formé est très volatil, & comme les matières fuligineuses dont il est iniqué n'ont été enlevées, dans la première distillation, qu'à l'aide d'une très grande chaleur, elles restent dans celle-ci au fond de la cornue, & le phosphore passe très pur.

On a coutume de le réduire après cela en petits bâtons, pour la commodité des expériences, ce qui se fait en l'introduisant dans des tubes de verre, qu'on plonge dans de l'eau un peu plus que tiède. Cette chaleur très douce, suffit pour liquéfier le phosphore, qui est presque aussi fusible que du suif, ses parties se réunissent, & prennent la forme du tube qui leur sert de moule, on en fait sortir le phosphore ainsi moulé, après l'avoir laissé totalement refroidir, & figer. Il faut pour pouvoir retirer commodément le phosphore de ces tubes ou moules, qu'ils aient de la dépouille, c'est-à-dire, qu'ils soient de figure un peu conique, & toutes ces opérations doivent se faire toujours dans l'eau, pour éviter l'inflammation du phosphore.

Le procédé publié par M. *Hellot* pour faire le phosphore, est, pour le fond, le même que celui-ci, il n'en diffère que parce que l'opération n'est point coupée en deux, & parce qu'il n'entre point de plomb corné dans le mélange. Il n'est point douteux que M. *Margraf*, en retirant d'abord tous les produits volatils de l'urine par une première distillation, facilite beaucoup l'opération parce que après cela, il ne s'agit plus que de donner le grand feu capable de faire monter le phosphore, ce qui est l'affaire de quatre ou cinq heures, au lieu d'une distillation de vingt-quatre heures qu'on est obligé de faire quand, on n'a pas pris cette précaution. A l'égard de l'addition du plomb corné de M. *Margraf*, il ne paraît pas encore décidé si elle est avantageuse, ou si l'on peut s'en passer, parce que, comme cette addition n'augmente pas beaucoup, l'embarras de l'opération, les chimistes qui ont fait jusqu'à présent le phosphore par le procédé de M. *Margraf*, ont cru qu'il était plus sûr de suivre ce procédé de point en point, & n'ont pas encore fait les expériences, de comparaison nécessaires pour constater cet objet.

Le phosphore est une espèce de soufre composé d'un acide particulier uni au phlogistique. Cette matière est extrêmement fusible, ainsi qu'on vient de le voir : elle a comme le soufre deux inflammations, l'une très faible, dont résulte une flamme légère, lumineuse, trop peu active pour allumer d'autres corps combustibles, mais suffisante pour consumer & brûler, peu à peu tout son phlogistique, l'autre vive, très brillante, très forte, se faisant avec décrépitation, & capable d'allumer en un moment

toutes les matières inflammables. On distingue facilement, ces deux flammes du phosphore pendant sa distillation, lorsqu'on vient à déboucher le petit trou du ballon, car, lorsque les vaisseaux ne sont point trop échauffés, le dard de flamme qui sort par ce trou, ne brûle point, quoiqu'il soit très lumineux, dans les ténèbres, on peut y toucher sans aucun risque, & s'en frotter les mains qu'il rend toutes lumineuses. Mais lorsque les vaisseaux sont fort cette flamme alors est dardée avec beaucoup plus d'activité, elle décrépité, & brûlerait très vivement si l'on y touchait quand elle est telle, c'est une marque que le feu est trop fort, & il est propos de le diminuer. [217]

Le phosphore ressemble encore au soufre vitriolique, en ce que tout son phlogistique peut se brûler, même avec beaucoup de rapidité, sans que son acide se décompose en aucune manière.

Mais il diffère du soufre, en ce qu'il est infiniment plus combustible. Une chaleur de douze à quinze degrés suffit pour décomposer le phosphore, & pour faire brûler son phlogistique, faiblement & très lentement à la vérité, mais avec une lumière très sensible, surtout lorsqu'il a le contact de l'air libre. C'est pour l'empêcher de se décomposer ainsi, qu'on est obligé de le conserver dans l'eau : encore, malgré cette précaution, il se décompose en partie même dans l'eau, il y a toujours des vapeurs, lumineuses dans le flacon qui le contient, sa surface perd sa demi transparence, & devient, comme farineuse, enfin l'eau dans laquelle on le conserve, devient de plus en plus acide. Ces effets sont d'autant plus sensibles, que la température de l'atmosphère est plus chaude.

Lorsque le phosphore est échauffé davantage, soit par le feu, soit par le frottement, alors il s'enflamme avec violence, & brûle avec beaucoup de rapidité. Il s'élève beaucoup de vapeurs du phosphore, de même que du soufre, lorsqu'il brûle, mais ces vapeurs diffèrent de celles du soufre par leur odeur, qui est fort semblable à celle de l'ail ou de l'arsenic, & en second lieu, en ce qu'elles sont toujours visibles, sous la forme d'une fumée blanche pendant le jour, & sous celle d'une lumière pendant la nuit.

Le phosphore ne paraît pas avoir la même disposition que le soufre à s'unir aux métaux. M. *Margraf* a essayé de faire cette combinaison avec tous les métaux & demi-métaux : il a pris pour cela une partie des chaque substance métallique réduite en limaille, & l'a mise en digestion avec deux parties de phosphore, après quoi, il a poussé chacun de ces mélanges à la distillation. Dans toutes ces expériences, une partie du phosphore a passé dans le récipient, comme quand on le rectifie, l'autre partie s'est brûlée, & les métaux sont demeurés intacts, à l'exception du cuivre & du zinc, qui ont présenté les phénomènes suivants.

Le cuivre traité avec le phosphore par M. *Margraf*, ainsi qu'on vient de le dire, a perdu son brillant, & est devenu plus compacte, & après avoir été traité une seconde fois de même, avec une nouvelle quantité de phosphore, son poids, qui était d'un demi-gros, a été augmenté de dix grains, & ce cuivre prenait feu lorsqu'on l'exposait à la flamme.

A l'égard du zinc, ce demi-métal ayant, été, traité deux fois de même avec le phosphore, & poussé à un feu fort à la fin, de la seconde distillation, s'est sublimé presque en entier sous la forme de fleurs très légères, pointues, d'un jaune tirant sur le rouge, & ces fleurs mises sous une moufle rouge, se sont enflammées, & enfin fondues en un verre transparent qui paraissait semblable à celui du borax. On voit par ces expériences, que le phosphore, a fort peu de disposition à s'unir aux métaux, peut-être cela vient-il de la grande facilité avec laquelle, il se décompose.

Suivant les expériences de M. *Margraf*, le phosphore se sublime avec l'arsenic, en un composé d'un rouge fort éclatant, ce en quoi il ressemble assez au soufre commun il s'unit facilement aussi avec ce même soufre. [218]

Ces deux matières mêlées ensemble à parties égale, & distillées, ont passé dans l'eau du récipient, & s'y sont figées en une matière qui frottée avec les doigts, avait de la peine à s'enflammer, mais qui rendait une lumière jaune, & s'allumait avec rapidité lorsqu'on l'exposait à une chaleur sèche, à peu près semblable à celle de l'eau bouillante. Ce composé, suivant M. *Margraf*, a une odeur fétide, assez semblable à celle du foie de soufre : il se gonfle dans l'eau, à laquelle il donne une forte odeur de soufre & une acidité manifeste, ce qui indique une décomposition dans ces substances.

M. *Margraf* à traite aussi le phosphore, avec les trois acides minéraux, en les distillant ensemble dans une cornue, & ces expériences lui ont fourni des observations très curieuses. L'acide vitriolique décompose presque entièrement le phosphore, mais sans aucune inflammation, l'acide nitreux l'attaque avec grande violence, même sans le secours du feu, & en occasionna une inflammation subite, avec explosion & rupture des vaisseaux, enfin l'acide marin ne causa aucune altération au phosphore, & n'en reçut aucune de sa part. Ces phénomènes sont parfaitement analogues aux affinités des trois acides minéraux avec le principe inflammable.

Le phosphore se dissout aussi dans les huiles & liqueurs inflammables, à peu près comme le soufre, & forme par conséquent des espèces de *baumes de phosphore* : mais il paraît que dans ces combinaisons, il est encore plus disposé à se

décomposer que lorsqu'il est seul, car ces liqueurs huileuses phosphoriques sont toujours lumineuses, surtout lorsqu'elles sont un peu échauffées qu'elles communiquent avec l'air.

Mais le phosphore diffère très essentiellement du soufre, par la nature de son acide. Les chimistes ne connaissent pas bien encore la nature de cet acide, ils ont cru pendant longtemps que cet acide était celui du sel commun : c'est *Stahl* qui a avancé ce sentiment, & tous les autres l'ont adapté. Ce grand chimiste, d'ailleurs si exact & si véridique, se fondait sur ce qu'il y a dans l'urine, beaucoup de sel commun, sur ce que ce sel, étant chauffé avec le contact immédiat des charbons, se réduit en fleurs, fait brûler les charbons avec plus d'activité, & leur donne une flamme approchante de celle du phosphore. Il est bien étonnant que l'acide du phosphore ayant des propriétés si différentes des celles de l'acide marin, comme on le verra tout à l'heure, un chimiste comme *Stahl* se soit contenté d'indices aussi légers pour prononcer sur la nature de cet acide, mais ce qui l'est encore bien davantage, c'est qu'il avance positivement dans *ses trois cents Expériences*, (page 403) qu'il ne s'agit, pour faire du phosphore, que de mêler & de combiner d'une manière convenable l'acide marin avec le phlogistique, & qu'il assure qu'en suivant ce qu'il a publié pour la composition, artificielle du soufre, l'on peut faire du phosphore aussi abondamment & aussi facilement que le soufre même.

Il n'est pas surprenant que d'après une autorité d'un si grand poids, tous les chimistes aient cru fermement que l'acide du phosphore n'était autre chose que l'acide marin : aussi lorsque M. *Margraf* entreprit de simplifier & de perfectionner le procédé du phosphore, il fit un nombre très considérable d'expériences, dont le but était de combiner, directement l'acide [219] marin avec le phlogistique. On voit dans ses mémoires, qu'il a fait des épreuves en employant non-seulement le sel commun même, mais les combinaisons de son acide avec différentes bases, il s'est servi du *sel ammoniac des métaux cornés*, du *sel ammoniac fixe* ou *sel marin à base terreuse* : il a aussi varié les matières propres à transmettre le principe inflammable, il a substitué à l'urine différents charbons végétaux, & même d'autres matières animales, telles que l'huile de corne de cerf, le sang humain, &c. Mais toutes ces expériences ont toujours été infructueuses, ou du moins celles qui ont produit du phosphore n'en ont donné qu'une fort petite quantité : il a toujours fallu en revenir à l'extrait d'urine, & M. *Margraf* ayant essayé d'en distiller seul, & s'étant assuré, par des expériences de comparaison, que cet extrait produisait autant de phosphore lorsqu'il le distillait seul, que quand il le mêlait avec des matières capables de fournir de l'acide marin, telles, par exemple, que la *lune cornée*, cet habile chimiste

a soupçonné dès lors que l'acide marin n'était point celui du phosphore.

D'un autre côté, comme l'urine, outre le sel commun, contient encore une bonne quantité d'un sel singulier, que les chimistes nomment *sel fusible* ou *natif de l'urine*, il était bien naturel que M. *Margraf*, qui n'avait pu obtenir de phosphore, ni du sel marin, ni d'aucune des combinaisons de son acide, soupçonnât ce sel natif d'urine, de contenir le véritable acide phosphorique : il s'en est assuré depuis par un grand nombre d'expériences des plus démonstratives. Ayant distillé, d'une part, ce sel tout seul avec des matières inflammables, il en obtint très facilement une très grande quantité de phosphore : d'une autre part, ayant distillé de l'extract d'urine dont il avait séparé presque tout le sel fusible, il n'obtint presque point de phosphore : enfin, ayant examiné & comparé les propriétés de l'acide de ce sel fusible avec celles de l'acide du phosphore, & les ayant trouvées absolument les mêmes, il a acquis sur cet objet toute la certitude qu'il est possible d'avoir. On va voir, par l'énumération des propriétés de l'acide phosphorique, combien il diffère de l'acide du sel commun, & même de tous les autres acides. C'est encore à M. *Margraf* que nous sommes redevables des connaissances que nous avons sur cet objet important.

Le principe inflammable du phosphore se brûlant & se séparant de l'acide par cette combustion, ce dernier reste libre, comme cela arrive à l'acide du soufre. On obtient donc, après la combustion du phosphore, une substance d'abord sèche, mais qui attire très promptement & très puissamment l'humidité de l'air, parce que c'est un acide concentré jusqu'à siccité. Cette matière se réduit promptement en une liqueur très acide, de la consistance de l'acide vitriolique bien concentré : elle a la saveur acide, rougit les couleurs bleues des végétaux, & se combine jusqu'à saturation avec les substances alcalines, ainsi son caractère acide n'est point équivoque. Mais ce que cet acide a de bien remarquable, c'est qu'il est d'une fixité singulière. Non-seulement on peut lui enlever, par le secours de la chaleur, toute l'humidité qui le tient en liqueur, mais même si, après qu'il a été entièrement desséché on l'expose à une chaleur capable de le faire rougir, [220] il ne se sublime point & se fond facilement en une matière solide & transparente, quia toute l'apparence du verre : M. *Margraf*, en desséchant & chauffant ainsi cet acide phosphorique, à observé qu'il répand encore une sorte odeur d'ail, & même qu'il en sort des étincelles lumineuses, ce qui prouve que pendant la combustion du phosphore, tout son phlogistique ne s'enflamme point, mais qu'il en reste une portion encore unie à l'acide, & qui apparemment est garantie de la combustion par ce même acide.

Cet acide paraît aussi être très fort : il décompose facilement le nitre & le sel commun, dont il dégage les acides, & avec les alcalis desquels il se combine, comme le fait l'acide vitriolique. Il paraît même, suivant l'expérience qu'en a faite M. *Margraf*, qu'il décompose aussi le tartre vitriolé. C'est vraisemblablement à sa grande fixité qu'on doit attribuer ces propriétés remarquables.

Lorsqu'il est combiné jusqu'au point de saturation avec les sels alcalis, il forme des sels neutres entièrement semblables aux sels fusibles de l'urine, qui ont pour base un alcali de même nature.

M. *Margraf* a aussi examiné l'action de l'acide phosphorique sur les métaux. Il résulte de ses expériences, que cet acide ne dissout point l'or, & n'étant mêlé même avec l'acide nitreux, il ne le met point en état de dissoudre ce métal, ce qui prouve qu'il est bien différent de l'acide marin. Il n'attaque pas non plus l'argent. Il agit un peu sur la limaille de cuivre, qui le rend vert, mais il dissout avec beaucoup d'activité la chaux de ce métal. Le fer se dissout en entier & avec activité dans cet acide, & forme avec lui un sel métallique cristallisable. L'étain n'est que faiblement corrodé par cet acide, encore faut-il qu'il soit bien concentré. Il en est à peu près de même du plomb. Le mercure précipité *per se* est simplement changé de rouge en jaune & en blanc par cet acide, & prend ensuite une couleur noire par une forte digestion. Il dissout pleinement l'arsenic blanc. Enfin il dissout aussi entièrement le zinc, & il s'exhale, une odeur fétide de cette dissolution. Ce même acide, traité par la fusion avec les substances métalliques, présente à peu près les mêmes phénomènes, si ce n'est qu'il agit alors d'une manière plus marquée, & qu'il forme du phosphore avec ceux dont le phlogistique est très abondant & développé, tels que sont l'étain, le plomb, & surtout le fer & le zinc. M. *Margraf* a obtenu une bonne quantité de très beau phosphore, en distillant au grand feu ce dernier demi-métal avec l'acide phosphorique.

Voici maintenant quels sont les effets que produit, cet acide, lorsqu'on le mêle dans les dissolutions des métaux par les autres acides. Il ne produit d'abord aucun changement à la dissolution d'or dans l'eau régale, mais au bout de quelque temps, il fait précipiter un peu de ce métal sous son brillant ordinaire. Il en est à peu près de même de la dissolution d'argent, si ce n'est que le précipité d'argent qui ressemble à l'argent précipité par le cuivre, est en si petite quantité, qu'on ne peut l'apprécier. M. *Margraf* ajoute, qu'ayant distillé jusqu'à siccité ce mélange de la dissolution d'argent avec l'acide phosphorique, il lui est resté une matière qui ne différait pas beaucoup de la *lune cornée transparente*. Il paraît néanmoins que ce [221] n'était point là une vraie lune cornée, mais un simple mélange de l'acide

phosphorique avec l'argent, car cette matière ayant été chauffée au chalumeau, sur le charbon, se fondit en un verre d'un gris obscur. La dissolution de mercure dans l'acide nitreux forme promptement un précipité blanc, abondant, avec l'acide phosphorique, mais une circonstance singulière c'est que ce précipité se redissout de nouveau, lorsque le mélange a resté pendant quelque temps exposé au froid. M. *Margraf* ajoute qu'ayant distillé aussi ce mélange, il a obtenu une portion considérable d'une masse blanche & brillante, qui chauffée aussi au chalumeau, s'est fondue en un verre très transparent : mais ce qui paraît fort extraordinaire, c'est que cet habile chimiste ayant mêlé ce qui lui restait de ce résidu avec du plomb pur, coupellé ce mélange après en avoir enlevé les scories, il lui est resté un bouton d'argent fin qui allait à cinq gros par quintal. Le même acide précipite en blanc la dissolution de plomb dans l'acide nitreux, comme celle de mercure, mais ce précipité ne disparaît point.

Telles sont les propriétés du phosphore & de l'acide phosphorique, la plupart découvertes & constatées par M. *Margraf*. Elles prouvent que cet acide ne diffère pas moins de l'acide marin que de tous les autres, & qu'il est d'une nature particulière. M. *Margraf*, apparemment par respect pour l'opinion de *Stahl*, ne décide pourtant point absolument qu'il ne sort point de la nature de l'acide marin, mais il dit qu'en cas qu'il le soit, ce n'est point l'acide marin pur & cru, il pense que ce pourrait bien être ce même acide déjà combiné d'une manière intime avec une terre vitrescible très subtile. En effet, la fixité & la vitrescibilité qui caractérisent principalement l'acide phosphorique, semblent indiquer qu'il contient une plus grande quantité d'un pareil principe, que tous les autres acides.

L'acide phosphorique paraît tenir en même temps de la nature du *sel sédatif*, & de celle de l'*arsenic blanc*. Le *sel sédatif*, sans avoir de propriétés acides marquées, fait cependant fonction d'acide dans bien des occasions : il se combine avec les alcalis, les sature, & les réduit en sels neutres, il est fixe au feu, & s'y fond en matière vitrescentes, comme l'acide phosphorique, enfin il décompose aussi les sels neutres, comme lui. Voyez BORAX & SEL SÉDATIF.

L'arsenic n'est point fixe, à la vérité, comme l'acide phosphorique, & ne décompose que le nitre, mais il tend à la vitrification comme cet acide, & d'ailleurs son odeur est tout à fait semblable à celle du phosphore.

On ne connaît pas bien encore l'origine du sel phosphorique. M. *Margraf*, dit qu'il a retiré du phosphore, en distillant au grand feu du blé, de la semence de sinapi, & quelques autres matières

végétales, &, paraît croire que l'acide ou sel phosphorique passe des végétaux dans les animaux, mais quoique on doive avoir la plus grande confiance à ce qu'avance ce chimiste, aussi véridique qu'il est illustre, cette extraction de phosphore des matières végétales n'a pourtant point encore été confirmée, quoiqu'il soit à croire qu'elle ait été tentée par plusieurs chimistes, il y en a qui pensent même à présent que l'acide phosphorique se produit dans les animaux, & qui le regardent comme l'acide animal : ce qu'il y a de certain, c'est que c'est [222] des matières animales qu'on l'obtient le plus abondamment & le plus facilement.

Jusqu'à ces derniers temps, on ne l'a retiré que de l'urine, & même de l'urine de l'homme, & non de celle des autres animaux, mais comme il n'est pas possible qu'on ait examiné l'urine de tous les animaux, on ne peut décider encore si l'urine humaine est la seule qui en contienne. Nous devons à M. *Scheel*, que j'ai cité à l'article OS DES ANIMAUX, une découverte importante, & qui paraît très propre à répandre du jour sur l'origine de la matière saline à laquelle on a donné le nom d'acide phosphorique, c'est qu'elle est contenue abondamment dans la TERRE DES OS DES ANIMAUX. On trouvera à cet article les procédés de M. *Scheel*, & un exposé sommaire de celles des expériences qui ont été faites depuis sur cette matière, & auxquelles j'ai eu part, ou qui sont parvenues à ma connaissance : j'ajouterai seulement ici, que la matière saline phosphorique, retirée des os par l'intermède de l'acide vitriolique, quoique propre à faire du phosphore, paraît pourtant différer, à quelques égards, de l'espèce d'acide qui reste après sa combustion, & n'est pas non plus entièrement semblable à la substance cristalline qu'a obtenue M. le duc *de Chaulnes*, par la distillation & la fusion au creuset, du sel phosphorique de l'urine à base d'alcali volatil. Ces différences ne sont pas encore bien constatées, il me paraît seulement, par ce que j'en ai pu apprendre jusqu'à présent, & par la comparaison que j'ai faite de la matière vitreuse retirée des os, avec celle du sel fusible de l'urine, dont M. le duc *de Chaulnes* a eu la bonté de me faire part, que cette dernière conserve une acidité, une déliquescence & une solubilité dans l'eau, que n'a pas la première. Je tiens aussi de M. *Rouelle*, que la matière saline phosphorique des os fournit moins de phosphore que celle du phosphore même, ou du sel fusible ammoniacal de l'urine. Il y a lieu de croire que ces différences ne viennent que de ce que, malgré l'action de l'acide vitriolique dont on se sert pour séparer l'acide phosphorique des os, cet acide reste uni à une certaine quantité de matière terreuse ou séléniteuse, laquelle, surtout lorsqu'on pousse à la vitrification, se combine dans le verre salin, & diminue en proportion ses propriétés salines. Voyez les articles OS DES ANIMAUX & URINE.

Jusqu'à présent on n'a point encore trouvé à employer le phosphore, ni son acide, à des objets utiles, mais il ne faut point désespérer que cela ne se trouve par la suite, surtout si l'on parvient à le faire à peu de frais, car sa grande cherté a été sans doute ce qui a empêché qu'on ne fit toutes les épreuves & recherches convenables pour cela. Au reste, quand il devrait rester au nombre des choses simplement curieuses, il tiendrait toujours un des premiers rangs dans cette classe là. On fait avec le phosphore une infinité d'expériences amusantes, qui seraient des plus surprenantes si cette matière était moins connue. On écrit, par exemple, sur la muraille d'un lieu obscur avec un bâton de phosphore, & l'écriture se lit aussitôt tracée en caractères de feu. On enduit un visage, ou tout autre objet, avec une dissolution de phosphore dans une huile, & ces objets paraissent tout rayonnants de lumière dans un lieu obscur, surtout si l'air en est un peu [223] échauffé. On éteint une bougie, & on la rallume sur-le-champ en appliquant sur la mèche encore chaude la pointe d'un couteau à laquelle on a collé, avec un peu de suif, un petit morceau de phosphore. Enfin c'est une de ces substances par le moyen desquelles des magiciens, tels que *Cornus*, peuvent faire des opérations capables de surprendre beaucoup ceux qui ne sont point dans le secret.

PHOSPHORES PIERREUX.

Ces phosphores sont des espèces de pierres qui ont la propriété de luire dans les ténèbres, après avoir été préparées par une calcination convenable. Le plus anciennement connu & le plus célèbre de ces phosphores, est celui qu'on nomme Pierre de Boulogne, du nom d'une ville d'Italie, aux environs de laquelle on trouve cette pierre. *Lémery* raconte que le premier qui découvrit la propriété phosphorique de la pierre de Boulogne, était un cordonnier, nommé *Vincenzo Casciarolo*, qui travaillait à la chimie. Il dit que cet homme se promenant au bas du mont Paterno ramassa de ces pierres, dont le brillant la grande pesanteur l'avaient frappé, & lui avaient fait croire qu'elles contenaient de l'argent, mais qu'après les avoir mises au feu, & portées ensuite dans un lieu obscur, apparemment par hasard, ou étant rentré sans lumière pendant la nuit dans son laboratoire, il aperçut ses pierres brillantes de lumière comme des charbons ardents, ce qui sans doute le surprit beaucoup, & l'engagea à réitérer cette expérience. Depuis ce temps, la pierre de Boulogne a été travaillée par les chimistes & les physiciens, qui ont cherché les moyens de la calciner avec avantage pour la rendre lumineuse.

On trouve différents procédés pour cela dans les ouvrages de *La Poterie*, de *Montdlban*, de *Mentzel*, de *Lémery*, dans les mémoires de MM. *Homborg* & *Dufay*, imprimés dans le Recueil de l'Académie. Mais personne n'a traité cette matière dans un aussi

grand détail, & ne l'a audit savamment éclaircie que l'illustre *Margraf*, dans deux dissertations remplies de recherches qu'il a faites à ce sujet. C'est pourquoi, sans nous arrêter à tout ce qui en a été dit avant lui nous allons exposer ici sommairement ce qu'il pense de la nature de la pierre de Boulogne, sa méthode de la préparer, les phénomènes qu'elle présente, les matières qui lui sont analogues, en sorte que presque tout ce que nous dirons dans cet article, sera tiré des dissertations de cet habile chimiste.

La pierre de Boulogne est tendre, très pesante, cristallisée, & ne fait aucune effervescence avec les acides, avant d'avoir été calcinée avec le contact des charbons. Ces qualités la font ranger par M. *Margraf* au nombre des spaths fusibles pesants, avec d'autant plus de fondement, que tous ces spaths, étant préparés comme la pierre de Boulogne, deviennent, phosphoriques. Comme ils sont d'ailleurs composés exactement des mêmes principes, ainsi qu'on le verra par la suite, tout ce qu'on va dire à ce sujet ne doit point être restreint à la vraie pierre de Boulogne, mais doit s'appliquer à toutes les autres pierres du même genre, c'est-à-dire aux spaths pesants fusibles, ou plutôt *séléniteux*. [224]

Lorsqu'on veut rendre ces pierres phosphoriques, on choisit celles d'entre elles qui sont les plus nettes, les plus cristallines, les plus friables, les plus pesantes, qui s'effeuillent lorsqu'on les rompt, enfin qui sont exemptes de toutes parties hétérogènes. On fait rougir ces pierres dans un creuset, on les réduit en poudre très subtile dans un mortier de verre ou de porphyre. *Lémery* avance que cette pulvérisation doit absolument se faire dans un mortier de bronze, & assure positivement, comme d'après des expériences faites, que l'opération manque absolument si l'on emploie un mortier de toute autre matière, & surtout de fer. Mais M. *Margraf*, auquel nous nous en rapportons par préférence, défend au contraire expressément de se servir d'un mortier de cuivre, & assure que cela nuit au succès de l'opération. Les pierres ayant été ainsi réduites en poudre, on en forme une pâte avec du mucilage de gomme adragant, & on en fait des gâteaux minces de telle grandeur qu'on juge à propos, mais qui ne doivent point avoir, plus d'épaisseur que la lame d'un couteau. On fait bien dessécher ces gâteaux, en employant pour cela une assez grande chaleur sur la fin. Après ces préparations, on allume du charbon dans un fourneau de réverbère ordinaire, qu'on a empli à peu près jusqu'aux trois quarts de sa hauteur. On pose les gâteaux de pierre à plat sur ces charbons, on achève d'emplir le fourneau avec du charbon noir, on le couvre de son dôme, dont le tuyau doit rester ouvert, & on laisse consumer tout le charbon, même refroidir le fourneau : les pierres sont alors calcinées. Si on les nettoie, par le moyen d'un soufflet, de la cendre dont elles sont couvertes, qu'on les expose à la lumière pendant quelques

minutes, qu'on les porte ensuite dans un lieu obscur, on les verra briller comme des charbons ardents, surtout si on s'est tenu soi-même dans l'obscurité, ou les yeux fermés pendant quelque temps, pour donner lieu à la dilatation de la prunelle. M. Margraf observe que, si après la calcination à travers les charbons, telle qu'elle vient d'être décrite, on calcine encore fortement ces pierres pendant une bonne demi-heure sous une moufle, leur propriété phosphorique n'en est que plus forte.

Les phénomènes que présentent ces pierres devenues phosphores par la simple calcination, sont très dignes de remarque, mais la cause ne nous en est point encore bien connue. Il est même d'autant plus difficile de la trouver, que les physiciens & chimistes qui ont travaillé sur cette matière ne sont point d'accord sur plusieurs faits importants. M. *Dufay*, qui a donné un mémoire sur ces phosphores, imprimé dans le Recueil de l'Académie pour l'année 1730, avance, d'après des expériences, que toutes les pierres calcaires, qu'elles contiennent ou non de l'acide vitriolique, sont capables de devenir lumineuses par la calcination, avec cette différence seulement, que celles qui sont purement calcaires ont besoin d'une plus forte calcination, où de plusieurs calcinations réitérées, au lieu que celles qui contiennent de l'acide, telles que les *sélénites*, les *gypses*, les *spaths*, le deviennent par une seule calcination plus légère. M. *Margraf* au contraire, qui paraît n'avoir eu aucune connaissance du mémoire de M. *Dufay*, dit qu'il n'y a que les pierres calcaires saturées d'acide qui puissent devenir [225] phosphoriques, que celles qui sont purement calcaires telles que les *marbres*, les *craies*, les *pierres à chaux*, les *stalactites*, ne le deviennent point, à moins qu'on ne les sature d'acide avant la calcination. On sent bien qu'il faudrait être décidé sur ces faits, pour assigner la cause de cette propriété phosphorique, car si toutes les pierres calcaires peuvent indifféremment devenir lumineuses, sans le concours d'aucun acide, alors on pourrait soupçonner que la lumière est capable d'adhérer davantage à certains corps qu'à d'autres, & que la calcination donne aux pierres calcaires la propriété de retenir la lumière en plus grande quantité, & plus longtemps que ne peuvent le faire les autres corps. Il faut convenir néanmoins que cette conjecture est assez vague, & n'est guère appuyée sur les faits.

Mais si la présence d'un acide est nécessaire dans ces pierres pour les rendre lumineuses, comme le pense M. *Margraf*, & comme les expériences l'indiquent, si même l'acide contribue seulement beaucoup à leur donner cette propriété, comme cela paraît résulter des expériences de tous ceux qui ont travaillé sur cette matière, & de celles mêmes de M. *Dufay*, alors il y a tout lieu

de croire que les acides jouent un rôle essentiel dans ces effets lumineux : voici donc ce qu'on peut conjecturer à ce sujet.

On sait que les acides en général, & surtout le vitriolique & le nitreux, ont beaucoup d'affinité avec le principe inflammable, que lorsqu'ils sont unis avec ce principe, ils forment avec lui des composés qui ont les propriétés du soufre ou du phosphore. Il est certain aussi que le soufre, le phosphore, & vraisemblablement d'autres composés d'acide & de phlogistique que nous ne connaissons point, ont deux manières de brûler, l'une vive & active, dans laquelle leur phlogistique forme une flamme très sensible, & produit non-seulement de la lumière, mais encore une chaleur assez considérable pour mettre le feu à tous les corps combustibles, l'autre lente & faible, capable seulement de produire une lumière beaucoup moins vive, qui n'a point de chaleur sensible, ou du moins qui en a trop peu pour allumer les corps les plus inflammables, tels, par exemple, que la poudre à tirer. Voyez SOUFRE, PHOSPHORE, & POUDRE A TIRER.

Cela posé, ne paraît-il point assez probable que l'acide contenu dans les pierres qui deviennent phosphoriques par la calcination, se combine avec le phlogistique des charbons, qu'il forme avec lui un composé sulfureux, que le phlogistique de cette espèce de soufre ou de phosphore n'adhérant que faiblement avec l'acide, ou même y étant par surabondance, est dans un état de très facile combustibilité, en sorte que l'action seule de la chaleur & de la lumière répandue dans l'air, suffit pour l'enflammer, non pas assez fortement pour qu'il en résulte de la chaleur & une dissipation totale de ce phlogistique, comme quand on fait brûler vigoureusement du soufre ou du phosphore, mais si légèrement, si lentement, qu'il n'en résulte qu'une lumière très faible, & qu'on ne peut apercevoir que dans l'obscurité, telle qu'est celle de la pierre de Boulogne, & de tous les autres phosphores pierreux de même nature ?

Plusieurs phénomènes de ces phosphores paraissent très propres à confirmer [226] cette conjecture. Premièrement, la pierre de Boulogne, ainsi que les spaths & les gypses qui deviennent lumineux par la calcination, ont de l'aveu de tous ceux qui ont travaillé sur cette matière, une odeur de soufre après cette calcination, & conservent cette odeur tant qu'elles ont la qualité phosphorique.

Secondement, la calcination de toutes ces pierres doit être faite avec le contact du phlogistique embrasé des charbons, sans quoi elles ne deviennent point phosphoriques, selon l'observation de M. *Margraf*. Or, il est certain que c'est-là une des conditions absolument nécessaires pour la production de tous les soufres & de tous les phosphores, & comme cette calcination se fait

d'ailleurs avec le concours de l'air, & réussit mieux de cette manière que dans les vaisseaux clos, il y a tout lieu de croire que le composé sulfureux qui se forme dans cette opération, se trouve enflammé & brûlant pendant la calcination, mais qu'à mesure que la pierre se refroidit, cette inflammation diminue peu à peu, jusqu'au point de devenir insensible, à cause de la grande quantité de matière pierreuse incombustible dont le composé sulfureux est couvert & environné de toutes parts, mais sans cependant cesser entièrement, en sorte que l'action seule de la lumière est capable de la renouveler & de l'augmenter assez pour la rendre sensible dans l'obscurité.

Troisièmement, M. *Margraf* a observé que tous ces phosphores qui ont besoin d'être exposés à la lumière pour luire dans les ténèbres, peuvent, quoiqu'il y ait trois ou quatre jours, ou même davantage, qu'ils n'aient été exposés à la lumière, & que par conséquent ils ne paraissent point du tout lumineux dans les ténèbres, devenir très lumineux sans être exposés de nouveau au jour, & cela en les échauffant seulement jusqu'à un certain point par quelque corps capable de les échauffer, mais qui ne puisse leur communiquer aucune espèce de lumière, tel, par exemple, qu'un poêle ou un fourneau trop peu chauds pour produire la moindre apparence de rougeur ou de lumière, même dans l'obscurité. Cette curieuse expérience indique assez clairement qu'il n'est question dans cette lumière phosphorique, que d'une inflammation très lente, très faible, que le froid ralentit encore jusqu'à en rendre la lumière insensible, même dans l'obscurité, mais qu'une chaleur très faible est capable d'augmenter & de renouveler. Il serait intéressant, pour éclaircir encore cette matière, d'exposer ces phosphores à un grand froid dans le temps où ils répandent le plus de lumière, il y a tout lieu de croire qu'on verrait cette lumière diminuer peu à peu, & enfin cesser entièrement par l'effet du froid.

Voilà, comme on le voit, d'assez fortes raisons de croire que la lumière de tous ces phosphores pierreux, n'est autre chose qu'une combustion ou inflammation très lente, & très faible d'une certaine quantité de phlogistique qu'ils contiennent.

On peut, à la vérité, objecter plusieurs faits contre ce sentiment. 1° Si la lumière de ces phosphores n'était que l'effet d'une véritable inflammation, elle ne pourrait avoir lieu sans le libre accès de l'air, & elle s'éteindrait, comme celle de tous les corps enflammés, lorsqu'on plongerait le [227] phosphore dans l'eau ou dans quelque autre liquide : or, il est certain que ces phosphores pierreux produisent leur effet, quoiqu'on les tienne enfermés dans des verres bouchés hermétiquement, ou même lorsqu'on les plonge dans l'eau ou dans quelque autre liquide, comme l'a éprouvé M. *Dufay*. 2° L'expérience a prouvé aussi à M.

Dufay, que les pierres purement calcaires & exemptes d'acide, ne laissent point que de devenir phosphoriques par la calcination : or, pourrait-on dire, il n'est pas possible qu'il se forme aucun composé sulfureux ou phosphorique dans ces sortes de pierres, donc leur lumière ne dépend d'aucune inflammation.

Mais on peut répondre à ces objections : premièrement que, quoiqu'en général il soit vrai que les corps inflammables ne puissent brûler sans le libre concours de l'air, cette règle est néanmoins sujette à quelques exceptions pour les composés inflammables de la nature du soufre & du phosphore, surtout en ce qui concerne leur inflammation faible & incapable de mettre le feu à d'autres corps combustibles, qu'il est très essentiel de distinguer de leur combustion rapide, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer. Il paraît certain que cette inflammation faible & lente de ces sortes de corps peut subsister sans le concours de l'air, ou du moins qu'elle n'a besoin que d'une quantité d'air infiniment moindre que l'autre, & proportionnée à sa faiblesse. Il est hors de doute que la lumière du *phosphore d'urine*, n'est que l'effet d'une combustion faible de ce phosphore, ainsi qu'on peut le voir au mot PHOSPHORE DE KUNCKEL. Or, tout le monde sait que cette lumière du phosphore se fait apercevoir dans l'eau, dans l'huile, dans les vaisseaux de verre les mieux fermés, qu'elle augmente par la chaleur, & qu'elle diminue par le froid, ce qui arrive aussi aux pierres de Boulogne : d'ailleurs, quoique ces pierres puissent luire, de même que le phosphore, dans l'eau & dans les vaisseaux de verre exactement clos, leur lumière est toujours plus faible alors qu'à l'air libre, & même s'éteint beaucoup plus promptement dans les liqueurs qu'à l'air libre, suivant les expériences de M. *Dufay*. Elles sont donc à cet égard exactement semblables au phosphore d'urine, peut-être même le soufre ordinaire, chauffé & traité habilement, présenterait-il aussi les mêmes phénomènes.

En second lieu, quant à ce qu'a avancé M. *Dufay*, que les pierres calcaires deviennent phosphoriques par la calcination, comme M. *Dufay* n'a point fait d'examen chimique des pierres dont il s'est servi, & qu'il n'a fait aucune expérience pour déterminer si elles contenaient ou non quelque acide, on ne peut pas être assuré qu'elles n'en contenaient point du tout, car il est certain qu'il y a beaucoup de ces pierres qui paraissent entièrement calcaires, & qui ne laissent point que de contenir plus ou moins de substance séléniteuse ou pyriteuse, il est donc très possible que les pierres employées par ce physicien fussent dans ce cas. De plus en supposant même qu'elles ne contingent absolument point d'acide ni de soufre, peut être ces sortes de pierres sont-elles capables de retenir une certaine quantité du phlogistique des charbons à travers lesquels on les calcine, & l'on

conçoit facilement que ce phlogistique seul est très capable de produire tous les phénomènes phosphoriques dont il s'agit. Enfin, il est constant [228] par les expériences mêmes de M. *Dufay*, que les pierres calcaires pures deviennent beaucoup moins lumineuses que celles qui sont imprégnées d'acide, & qu'elles le deviennent beaucoup plus difficilement.

Après ou ce qu'on vient de dire sur les phosphores pierreux, on doit avoir une idée assez claire de leur nature. Ceux que l'on connaît sous les noms de *phosphore de Balduinus* ou de *Baudoin*, & de phosphore *d'Homberg*, sont exactement du même genre ils ne diffèrent de la pierre de Boulogne & des spaths lumineux, que par l'espèce de l'acide qu'ils contiennent.

L'un de ces phosphores, c'est celui de *Balduinus*, n'est autre chose qu'une combinaison de craie avec l'acide nitreux, & celui *d'Homberg* est une combinaison de chaux avec l'acide du sel ammoniac : ils sont par conséquent l'un un nitre, l'autre un sel commun à base terreuse calcaire, ils acquièrent la propriété phosphorique par la calcination, de même que la pierre de Boulogne, & les spaths qui sont des sels vitrioliques aussi à base terreuse calcaire. On ne calcine point ces deux matières à travers les charbons, comme la pierre de Boulogne, mais dans un creuset, le phlogistique est fourni au phosphore de *Balduinus* par l'acide nitreux, d'ailleurs les craies en contiennent aussi. Ce même principe est fourni au phosphore *d'Homberg* par le *sel ammoniac* qu'on traite avec la chaux.

Comme ces sels nitreux & marin à base terreuse sont déliquescents, ils sont susceptibles d'attirer l'humidité de l'air après qu'on les a desséchés, & même après qu'on leur a enlevé une partie de leur acide par la calcination, c'est pourquoi on ne peut les conserver que dans des vaisseaux exactement clos, & leur qualité phosphorique dure beaucoup moins que celle des spaths. Au reste, la théorie de ces deux derniers phosphores paraît exactement la même que celle des autres phosphores pierreux.

Il y a d'autres effets phosphoriques de plusieurs matières terreuses pierreuses, qui peut-être ont du rapport avec ceux dont je viens de parler : je me contenterai de les exposer ici sommairement, parce que les expériences sur cette matière n'ont pas encore été assez variées pour qu'on puisse se former des idées bien justes de la cause dont ils dépendent.

On sait que les diamants sans aucune calcination préalable, portés dans l'obscurité après, avoir été exposés au soleil ou au grand jour, paraissent lumineux. Ces pierres ne sont peut-être pas les seules qui aient cette propriété.

Le cristal de roche, les quartz, les agates, les silex, &, à ce qu'il paraît, toutes les pierres dures du genre de celles qu'on nomme vitrifiables, frappées ou frottées fortement l'une contre l'autre dans l'obscurité, répandent beaucoup de lumière : les verres & les porcelaines de toute espèce produisent le même, effet. Cette lumière ne consiste point, en étincelles saillantes à l'extérieur, comme celles que produit la percussion ou le frottement, de l'acier contre ces mêmes substances, mais en un éclair qui illumine subitement tout l'intérieur de ces corps, si c'est par percussion, & qui est permanent, si c'est par frottement continu sur une meule de grès tournante. Est-ce là un effet d'électricité ? c'est ce qui ne pourra être décidé que par d'autres expériences. Pour moi je suis porté à croire que [229] cette lumière n'est ni la matière électrique, ni un dégagement du phlogistique de ces corps, mais seulement celle qui est répandue partout, que nous ne voyons point pendant la nuit, parce qu'elle n'est point lancée vers nos yeux, mais qui nous devient très sensible, quand elle y est lancée par le mouvement de vibration qu'excite la percussion dans les parties infiniment petites de ces corps durs & transparents, & qu'ils ne deviennent ainsi lumineux, que parce qu'ils commencent réellement à s'échauffer. Voyez ce que j'ai dit à ce sujet de la nature & des effets de la chaleur, à l'article FEU. Dans le grand froid de 16 degrés du mois de janvier de l'année 1776, j'ai frappé fortement l'un contre l'autre, dans l'obscurité, deux morceaux d'eau glacée en plein air, mais quoique cette glace fût fort dure, & qu'elle eût été exposée pendant longtemps à toute la rigueur du froid, je n'y ai aperçu aucune lumière. Je ne puis m'empêcher de croire cependant qu'elle offrirait le même phénomène lumineux, si elle pouvait acquérir une dureté beaucoup plus grande par un froid extrême, tel que celui qui fait figer le mercure.

Plusieurs *spaths*, & notamment le spath pesant, nommé par différents minéralogistes *spath vitreux*, *fluor spathique*, *fausse émeraude*, le même dont M. *Scheel* a tiré l'*acide spathique*, étant concassés en petits morceaux, & répandus sur une plaque de fer bien chaude, paraissent très lumineux dans l'obscurité, & chaque parcelle de ces spaths ressemble à une belle étoile, ou à un petit morceau de phosphore brillant de lumière.

Cet effet n'est point particulier aux spaths. M. *Lavoisier* ayant communiqué dernièrement à l'Académie l'observation qu'il avait faite sur une craie qui le produisait aussi d'une manière assez sensible, plusieurs autres physiciens, & M. *Lavoisier* lui-même, ont trouvé qu'un très grand nombre de terres calcaires avaient la même propriété : on n'en a pas même encore rencontré qui ne l'eussent pas, en sorte qu'il est très probable que cet effet est général pour toutes les espèces de cette terre, mais avec des différences pour l'intensité & la durée de la lumière, car cette

lumière diminue assez promptement, & s'éteint ensuite entièrement, quoiqu'on réchauffe la plaque de fer. J'ai fait moi-même quelques expériences de ce genre, dont je vais exposer ici les résultats.

La terre calcaire contenant toute sa matière animale qui n'a subi aucune altération, aucune destruction par un long séjour dans l'intérieur de la terre, telle qu'elle l'est dans les coquilles fraîches d'huîtres simplement lavées, pilées & séchées, devient lumineuse sur la plaque de fer chaude, mais sa lumière m'a paru moins forte & moins durable que celle de la craie de Bougival.

La *magnésie du sel d'Epsom* non calcinée m'a donné une lumière assez belle & assez durable, la même terre calcinée n'a pris qu'une lumière faible & peu durable.

La *terre des os des animaux* non calcinée, précipitée de sa dissolution dans l'acide nitreux, bien lavée & bien séchée, m'a produit une lumière plus belle & plus durable, que celle de la magnésie du sel d'Epsom non calcinée. [230]

Les *galets quartzes* de la Loire, pulvérisés & non calcinés, n'ont pris qu'une lumière faible & peu durable.

La *terre de l'alun*, précipitée par l'alcali fixe, bien lavée & bien séchée, sans calcination, m'a fait voir une lumière très belle & très durable.

Enfin, ce qui est assez remarquable, le *tartre vitriolé* en poudre, mis sur la plaque ou pelle de fer chaude, a pris une lumière phosphorique, à peu près de même intensité & de même durée que celle de la craie.

Ces expériences avaient été faites par un temps froid très sec & très favorable à l'électricité, c'était les 18 & 19 février 1777, pendant la nuit, & le 20, l'air, étant devenu beaucoup plus doux & très humide, je les ai réitérées la plupart, pour voir si cette circonstance y apporterait quelque changement, mais le n'en ai aperçu aucun.

Elles avaient toutes aussi été faites sur une pelle de fer que je faisais rougir, & que je laissais ensuite refroidir jusqu'à ce qu'elle ne fût plus visible dans l'obscurité, avant de mettre les matières sur lesquelles je faisais l'expérience. J'ai voulu voir si la nature du support n'y avait pas quelque influence, & pour cela, j'ai réitéré aussi la plupart de ces expériences sur une soucoupe de porcelaine que j'ai substituée à la pelle de fer, & les effets ont été les mêmes.

J'ai fait depuis encore quelques épreuves du même genre sur plusieurs autres matières de nature fort, différente, dans

l'espérance qu'en les multipliant on pourrait entrevoir la cause de ce phénomène, mais il en faudra probablement un beaucoup plus grand nombre. J'ai vu seulement que la *chaux éteinte à l'air*, & l'espèce de talc connu sous le nom impropre de *craie de Briançon*, donnaient une lumière à peu près égale à celle de la craie ordinaire, que le gypse ou plâtre cuit devenait moins lumineux que la craie, que l'alcali fixe du tartre non caustique l'était infiniment peu, que le *silex* ou pierre à sa *fusil noire*, calcinée en blancheur, l'était beaucoup davantage, que l'*antimoine diaphorétique*, la *chaux* ou *potée blanche d'étain*, le *colcothar lavé*, l'émeri & plusieurs sables ferrugineux, brillants, magnétiques & non sulfureux, essayés sur la plaque de fer chaude, ne donnaient aucune lumière, que la *lune cornée* & l'*arsenic blanc* sur une capsule de terre à creuset, chauffé au point convenable, ou ne donnaient point de lumière, ou n'en donnaient qu'une si faible, qu'elle était douteuse, & qu'enfin le *sublimé corrosif* sur la même capsule, présentait un des plus beaux spectacles phosphoriques qu'on puisse voir. Je crois cependant que la capsule était plus chaude dans cette dernière expérience que dans celles sur la lune cornée & l'arsenic, & je dois avertir qu'en général il m'a paru que le degré de chaleur du support influait assez considérablement sur l'intensité de la lumière, & comme il n'est guère possible qu'il soit parfaitement, le même dans une suite d'expériences comme celles-ci, ceux qui les répéteront trouveront peut-être quelques différences dans les résultats, mais comme j'ai fait tout ce que j'ai pu pour que le degré de chaleur fût toujours à peu près le même, j'ai lieu de croire que j'ai fort approché du vrai, & que si l'on observe quelques différences, elles seront peu considérables. [231]

Voilà des faits qui quoique déjà nombreux, ne le sont cependant point assez pour qu'on puisse tirer quelque conclusion générale, il faudra, comme je l'ai dit, multiplier beaucoup davantage ces épreuves, & il est aisé de sentir qu'elles méritent bien d'être suivies.

PIERRES.

On donne ce nom en général, tant en chimie qu'en histoire naturelle, à un très grand nombre de corps ordinairement de nature fort différente, mais le plus souvent on désigne par le nom de *pierres* les corps durs & compacts de nature terreuse.

On peut distinguer autant de pierres différentes, qu'il y a d'espèces de terres, car il n'y a aucune sorte de terre dont les parties étant unies & agglutinées, ne puissent former, & ne forment en effet un corps pierreux. Mais comme cette union-des parties intégrantes de la terre ne change sa nature absolument en rien, & qu'elle a toujours les mêmes propriétés essentielles, surtout lorsqu'on les considère chimiquement, nous renvoyons au

mot TERRE tout ce que nous avons à dire sur les pierres, & quant à ce qui concerne l'origine & toutes les qualités sensibles par lesquelles les naturalistes distinguent les différentes pierres les unes des autres, on ne peut mieux faire que de consulter à ce sujet, le *Dictionnaire d'Histoire naturelle* de M. de Bomare.

Il y a aussi plusieurs préparations chimiques qui sans être de vraies pierres, en portent le nom. Nous allons en parler successivement.

PIERRE A CAUTÈRE.

La pierre à cautère est un sel alcali fixe, privé de gaz par la chaux vive, & de toute humidité par la dessiccation & par la fusion.

L'alcali qu'on emploie pour faire cette préparation est de la cendre gravelée, ou de la soude. On en fait une lessive avec la chaux vive, comme celle des savonniers : on fait ensuite évaporer cette lessive jusqu'à siccité, dans un vaisseau de cuivre ou d'argent, après quoi on prend la matière sèche, & on la fait fondre dans un creuset, jusqu'à ce qu'elle soit en fonte tranquille, comme de la cire fondue, on la coule dans une bassine, on la coupe promptement en morceaux, tandis qu'elle est encore chaude molle, & on l'enferme aussitôt dans un flacon de cristal, bien bouché d'un bouchon de cristal.

L'alcali traité de cette manière est infiniment plus caustique & plus brûlant que l'alcali fixe ordinaire : il est aussi plus fusible, c'est pourquoi la fusion de la pierre à cautère n'exige point autant de feu que celle de tout autre alcali fixe. Enfin celui-ci attire l'humidité de l'air beaucoup plus promptement & plus puissamment, c'est par cette raison qu'on doit couper & enfermer exactement la pierre à cautère, tandis qu'elle est encore chaude, sans quoi elle serait déjà humide, ce que l'on veut éviter.

Cet alcali appliqué sur la peau pendant une demi-heure ou trois quarts d'heure, la ronge, & y fait une escarre douloureuse, presque comme si on l'eût brûlée. On s'en sert pour ouvrir des cautères, & c'est de cet usage que lui est venu son nom. [232]

Les cautères ont été autrefois en grande vogue dans la médecine, ensuite l'usage s'en est presque aboli. Enfin depuis un certain temps on recommence à les employer plus fréquemment, & avec raison, car ils sont infiniment utiles pour tirer des liqueurs viciées, dont plusieurs résistent opiniâtrement à tout autre remède. Mais à présent on se sert peu de cet alcali caustique pour ouvrir les cautères, parce qu'il occasionne une douleur vive & très longue : on se contente donc le plus souvent de faire une incision avec un bistouri, & on en entretient la suppuration par les moyens connus en chirurgie.

Il ne faut pas croire que la causticité de la pierre à cautère ne vienne que d'une dessiccation & concentration parfaite de l'alcali. Il est bien vrai que cette concentration augmente son activité, mais il n'est pas moins certain qu'indépendamment de cela, l'alcali traité ainsi avec la chaux est infiniment plus actif & plus caustique, même lorsqu'il est en liqueur, que tout autre alcali : cela est prouvé par les effets de la *lessive* ou *eau-forte des savonniers*, qui ronge & détruit presque en un instant toutes les matières animales. Cette causticité est donc due à une altération particulière que la chaux occasionne aux alcalis tant fixes que volatils, laquelle consiste à les dépouiller du gaz méphitique, dont l'action saturante émousse beaucoup leur causticité naturelle. Voyez ALCALI FIXE, ALCALI VOLATIL, AMMONIAC, (sel) ESPRIT VOLATIL DE SEL AMMONIAC, LESSIVE DES SAVONNIERS.

PIERRE DE BOULOGNE.

Cette pierre est très célèbre à cause de la propriété qu'elle a de devenir phosphorique par la calcination : elle est du genre des spaths pesants séléniteux, qui ont tous aussi la même propriété, ainsi que beaucoup d'autres pierres. Voyez PHOSPHORES PIERREUX & SPATHS.

PIERRE INFERNALE.

Cette préparation est un caustique qu'on fait en dépouillant les *cristaux de lune* de toute leur eau de cristallisation, par le moyen de la fusion.

Pour faire la pierre infernale, on prend donc des cristaux de lune, on les met dans un bon creuset d'Allemagne, qui doit être grand par proportion à la quantité de matière qu'on veut fondre, à cause d'un gonflement assez considérable qui arrive dans le commencement de cette fonte on place ce creuset dans un réchaud ou fourneau qui doit tirer fort peu, & au milieu d'une fort petite quantité de charbons allumés, attendu que ces cristaux sont très fusibles, & qu'une trop grande chaleur fait du tort à la pierre infernale. La matière se liquéfie d'abord très promptement, en bouillonnant & se gonflant beaucoup : c'est surtout dans ce commencement qu'il faut que la chaleur soit très modérée, sans quoi il en sortirait une partie qui fuserait comme du nitre sur les charbons, & dont l'argent se trouverait réduit. Peu à peu ce gonflement diminue, & on peut alors augmenter un peu le feu, s'il n'est point assez fort pour mettre la matière dans une fonte tranquille. Aussitôt qu'elle est en cet état, on la coule dans un moule de fer destiné à cet usage, & qu'on a d'abord un peu chauffé & [233] graissé de suif dans son intérieur, on y laisse figer & refroidir la pierre infernale, après quoi on la retire & on l'enferme dans un flacon bouché de cristal.

On donne à la pierre infernale la forme de petits cylindres ou de crayon, d'environ une ligne de grosseur, parce que le chirurgien qui s'en sert pour toucher les chairs fongueuses dans les plaies & ulcères, la met dans un porte-crayon, pour ne la point manier avec ses doigts qu'elle pourrait endommager. Le moule à pierre infernale est donc fait de manière qu'il puisse donner cette forme, il est composé de cinq ou six cylindres en creux, placés verticalement & parallèlement les uns aux autres, & auxquels répond une rigole ou gouttière dans laquelle on verse la matière pour les emplir. Ce moule est composé de deux pièces qui s'appliquent exactement l'une à l'autre dans leur largeur, & dont chacune porte autant de demi-cylindres en creux qu'il y en a dans l'autre, & correspondants les uns aux autres. Par cette disposition, lorsque la pierre infernale est moulée & refroidie, on peut aisément obtenir les cylindres entiers, en séparant l'une de l'autre les deux parties du moule.

Il est essentiel de couler la pierre infernale aussitôt qu'elle est en fonte tranquille, car le degré de chaleur qu'elle éprouve alors, est suffisant pour enlever son acide, qu'on voit partir en vapeurs, & par conséquent, plus on la laisserait après ce temps, plus elle perdrait de la causticité qu'elle ne doit qu'à cet acide.

L'opération de la pierre infernale présente deux phénomènes assez remarquables : l'un est la couleur noire que prennent les cristaux de lune ainsi fondus. Je crois qu'on peut attribuer cette couleur à une partie du phlogistique de l'acide nitreux qui se porte sur l'argent par surabondance, ou superficiellement dans cette fonte, & qui comme on sait, donne toujours une couleur noire à ce métal, & aux autres métaux blancs, tels que le mercure, le plomb & le bismuth, lorsqu'il leur est uni de cette manière.

L'autre phénomène remarquable de la pierre infernale, est un arrangement symétrique ou une sorte de cristallisation qu'elle prend en se refroidissant & en se figeant. Si l'on rompt en morceaux un crayon de cette matière, on observe que son intérieur est figuré en aiguilles ou rayons qui vont de la circonférence au centre, à peu près comme on l'observe aussi dans l'intérieur des pyrites rondes ferrugineuses & sulfureuses. Ce phénomène est commun à tous les corps d'un certain degré de simplicité, qui passent avec tranquillité de l'état de liquidité à celui de solidité, & il tient à la cristallisation : peut-être en est-il de même d'une infinité d'autres sels neutres, dans lesquels on ne l'a point encore remarqué. *Voyez* CRISTALLISATION.

La pierre infernale, pour être bonne, doit être faite avec de l'argent de coupelle, ou si l'on emploie de l'argent allié de cuivre, il faut laisser bien égoutter, sur du papier gris, les cristaux de lune

qui en proviendraient parce qu'on les débarrassera ainsi, suivant la méthode de M. *Baumé*, de la dissolution de cuivre dont ils sont imprégnés, & ils deviendront très blancs. Cette dissolution de cuivre dans acide, nitreux, étant desséchée, [234] est à la vérité caustique aussi jusqu'à un certain point, mais elle l'est moins que la vraie pierre infernale, d'ailleurs elle a l'inconvénient de s'humecter beaucoup à l'air. Les cristaux de lune fondus pénètrent assez facilement le creuset, ce qui occasionne une perte. Pour éviter cet inconvénient, les bons artistes, profitant de la grande fusibilité de ce sel, le fondent, les uns comme M. *Rouelle*, dans un creuset de porcelaine, ou dans un fond de cornue de verre luté, les autres, comme M. *Baumé*, dans un creuset d'argent.

PIERRE PHILOSOPHALE.

C'est le nom que les alchimistes ont donné à la préparation par le moyen de laquelle on peut transmuter les métaux, faire de l'or & de l'argent, opérer, en un mot, toutes les merveilles du grand-Euvre. Voyez l'article MÉTAUX & MÉTALLISATION.

PINSBEK.

Voyez. CUIVRE JAUNE & SIMILOR.

PLANTES.

Voyez RÈGNE VÉGÉTAL.

PLATINE.

Le platine est une substance métallique analogue aux métaux parfaits, & surtout à l'or, avec lequel il a un grand nombre de propriétés commune.

Quoique les hommes en général, & surtout les chimistes, aient de tout temps beaucoup recherché les métaux, à cause de leur grande utilité, celui-ci est resté absolument inconnu depuis le commencement du monde jusqu'à ces derniers temps, ce qui certainement est une chose fort étonnante, cela prouve en quelque sorte, que ce métal ne se trouve point, comme tous les autres, répandu dans les différentes parties du globe, & dans presque tous les climats, C'est dans les mines d'or de l'Amérique Espagnole, & en particulier dans celles de Santa-Fé, près de Carthagène, & du bailliage de Choco au Pérou, qu'on a trouvé le platine.

Il y a lieu de croire que ceux qui travaillent ces mines ont connu ce métal assez longtemps avant les chimistes & physiciens de l'Europe, mais comme il n'a point une couleur fort séduisante, & qu'il est presque intraitable, surtout par la fonte, lorsqu'il est féal, il paraît qu'ils n'en ont pas fait grand cas, & qu'ils le regardaient comme une espèce de minéral ou de marcassite

intraitable. Quelques-uns avaient cependant essayé d'en fondre, & en avaient même fabriqué quelques bijoux, comme des tabatières, des pommes d'épées, & autres de cette espèce, mais ç'a été certainement par le secours de l'alliage avec d'autres métaux, car nous verrons bientôt que cela leur aurait été impossible autrement.

Quoiqu'il en soit, malgré cette espèce d'usage qu'on commençait à faire du platine, ce métal est resté négligé, & même absolument ignoré en Europe. *Dom Antonio de Ulloa*, mathématicien Espagnol, qui accompagna les académiciens Français envoyés par le roi au Pérou, pour déterminer la figure de la terre par la mesure d'un degré du méridien, est le premier qui en ait fait mention dans la relation de son voyage, imprimé à Madrid en 1748, mais il n'en dit que fort peu de chose, & le représente comme une espèce de pierre métallique intraitable, & qui empêche même [235] qu'on ne puisse exploiter les mines d'or où elle se trouve en trop grande quantité. Cette espèce d'annonce n'était guère propre à exciter la curiosité des chimistes sur un nouveau métal parfait, qui devait cependant les étonner & les intéresser autant que le platine.

Mais il paraît que dès avant ce temps-là, c'est-à-dire en 1741, un métallurgiste Anglais, nommé *M. Wood*, qui en avait apporté quelques échantillons de la Jamaïque, & qu'on lui avait dit être venus de Carthagène, y avait fait plus d'attention, & l'avait même soumis à plusieurs bonnes épreuves chimiques. Depuis ce temps plusieurs autres chimistes, dont les principaux sont *M. Scheffer*, de l'Académie de Suède, & *M. Lewis*, de la Société royale de Londres, ont examiné ce métal singulier dans un beaucoup plus grand détail & ont publié leurs expériences. *M. Lewis* surtout a en quelque sorte épuisé cette matière, dans les quatre savants mémoires qu'il communiqua successivement à la Société royale de Londres. Malgré ces premiers travaux, on ne connaissait point encore le platine en France, mais en 1758, *M. Morin*, homme zélé pour le progrès des sciences, savant lui-même, recueillit, traduisit en français, publia tout ce qui avait été fait jusqu'alors sur le platine, dans un ouvrage intitulé : *Le Platine, l'Or blanc, ou le huitième Métal*.

La publication de ce recueil ne pouvait manquer d'exciter beaucoup la curiosité des chimistes Français, pour lesquels c'était un objet tout nouveau & très piquant, mais tous ne purent point satisfaire l'envie qu'ils avaient de l'examiner par-eux-mêmes, à cause de l'extrême rareté de cette matière, il n'y eut d'abord que *M. Baumé* & moi qui travaillâmes sur cet objet, nous fîmes ensemble un mémoire sur le platine, qui est imprimé dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, pour l'année 1751.

A peu près vers le même temps, M. *Margraf* examina aussi le platine, & les recherches qu'il fit sur cette matière sont imprimées dans la traduction française que M. *de Machy*, aussi très habile chimiste, a donnée de ses dissertations.

Les chimistes qui ont travaillé jusqu'à présent sur cette matière métallique, sont encore en petit nombre, mais leurs expériences ont été tellement multipliées, faites avec tant d'exactitude, & sont pour la plupart si bien d'accord entre elles, qu'en les rassemblant & les comparant, on peut avoir sur le platine des connaissances aussi certaines, & presque aussi étendues que celles qu'on a sur les autres métaux connus & travaillés très anciennement. Ce que nous allons dire dans cet article, contiendra les résultats les plus généraux & les plus certains des expériences faites par les chimistes qui viennent d'être cités.

Le nom espagnol de *platina*, traduit en Français par platine, est un diminutif de celui de *plata*, qui en espagnol, signifie argent, ainsi les Espagnols ont donné au nouveau métal le nom de *petit argent*. Ce nom ne lui convient cependant qu'assez improprement, attendu que le platine ne ressemble à l'argent que par l'indestructibilité & assez imparfaitement par la couleur. Celui d'*or blanc*, que quelques autres chimistes lui ont donné, lui conviendrait beaucoup mieux, car nous verrons par le détail de ses [236] propriétés, que l'or est de tous les métaux celui auquel le platine ressemble le plus, & même qu'entre tous les autres, il n'y en a point deux qui se ressemblent autant que, l'or & le platine : ce sera par conséquent à l'or que nous comparerons principalement le platine.

Nous n'avons aucune connaissance certaine sur l'origine, & l'histoire naturelle du platine. Ce que nous pouvons assurer, c'est que tout celui qu'on voit en masse, ou travaillé, n'est ni pur, ni dans son état naturel, car il est constant, par les expériences des chimistes, qu'on ne peut point le fondre seul au feu le plus violent des fourneaux, par les procédés ordinaires. Tout celui qu'on trouve dans les cabinets des curieux, est en petits grains anguleux, dont les angles sont un peu arrondis : il est mêlé avec une quantité assez considérable d'un petit sable noir, aussi attirable par l'aimant que le meilleur fer, mais indissoluble par les acides, infusible & intraitable. Ce sable ressemble parfaitement à celui qu'on trouve à Saint Quai en Bretagne. Outre cela, les grains de platine sont aussi entremêlés de quelques particules de spath & de quartz, & même quelquefois de quelques paillettes d'or, nous en avons trouvé, M. *Baumé* & moi, une assez grosse dans le platine que nous avons examinée. Mais toutes ces matières hétérogènes sont absolument étrangères au platine : elles ne lui sont nullement combinées, il ne contient rien d'étranger, si ce

n'est un peu d'or & de mercure, qui lui viennent sans doute du travail qu'on fait sur les mines d'or avec le mercure, pour en séparer ce métal. Ces matières font donc bande à part, & on peut les en séparer facilement par des moyens qui n'occasionnent aucune décomposition, tels que le lavage, le triage la pierre d'aimant, & c'est bien mal-à-propos que quelques chimistes qui ne connaissant sans doute le platine que de nom, & lui refusant la qualité d'un métal particulier, ont publié verbalement que M. *Margraf* l'avait décomposé, & en avait extrait de l'or, du fer & de l'arsenic. Il suffit de lire la dissertation de M. *Margraf*, pour se convaincre du contraire. Il a séparé des matières hétérogènes simplement mêlées avec le platine, comme l'ont fait les autres chimistes, mais il est trop habile pour prétendre l'avoir décomposée, au contraire, il n'hésite point à la nommer un *métal parfait*, qualification que lui donnent aussi tous ceux qui se connaissent en métaux.

Les grains de platine ont une couleur métallique blanche, livide, assez peu éclatante, qui tient en même temps du blanc de l'argent & du gris du fer, en sorte qu'au premier coup d'œil ils ressemblent à de la grosse limaille de fer : ils sont liges, & doux au toucher, ils ont une dureté considérable, & qui approche de celle du fer, ils ont aussi de la ductilité quelques-uns s'aplatissent assez bien sur le tas d'acier, mais il y en a qui se brisent en morceaux.

La pesanteur spécifique du platine est très grande, & à peu près égale à celle de l'or elle ne perd dans l'eau qu'entre $\frac{1}{18}$ & $\frac{1}{19}$ de son poids.

La ténacité des parties de ce métal n'a pas encore pu être déterminée, parce qu'il n'a pas été possible de le travailler convenablement pour en faire l'expérience, mais si cette qualité est en raison de la ductilité & de [237] la dureté des métaux, il est à présumer, que le platine étant beaucoup plus dur que l'or, sa ténacité pourra se trouver plus considérable même que celle de ce métal, si l'on parvient à lui donner en le travaillant toute la ductilité dont il paraît susceptible.

Le platine n'a ni saveur, ni odeur, comme l'or & l'argent bien purs, il n'éprouve aucune altération de l'action combinée de l'air & de l'eau, & n'est pas plus susceptible que les autres métaux parfaits, d'être altéré rouillé à sa surface il est aussi, comme ces métaux parfaits, indestructible par l'action du feu le plus fort & le plus longtemps continué. Mais une propriété qui caractérise si singulièrement ce métal, c'est de résister, aussi à la plus grande violence du feu sans se fondre.

Comme la fonte des métaux est une opération absolument nécessaire pour pouvoir les travailler & en faire usage, tous les chimistes qui ont examiné celui-ci, ont fait les plus grands efforts pour parvenir à le fondre, le feu le plus violent que peuvent exciter les fourneaux de fusion à vent, & les grands soufflets multipliés, a été employé, à plusieurs reprises, pendant fort longtemps, mais ç'a toujours été inutilement. Dans toutes ces tentatives le platine a constamment refusé de se fondre, il est resté en grains, comme on l'avait mis, n'a point souffert la moindre altération, ni la moindre diminution de poids, ses grains se sont seulement un peu agglutinés les uns aux autres, à peu près comme ceux du sablon pur, lorsqu'on l'expose à de pareils feux, mais si légèrement, que le moindre effort suffisait pour les séparer. Après avoir, essayé inutilement, comme les autres, M. *Baumé* & moi, de fondre ce métal au feu le plus ardent des fourneaux de laboratoire, nous en avons exposé pendant cinq jours, & cinq nuits dans l'endroit le plus chaud d'un four de verrerie, mais cette épreuve n'a servi qu'à nous faire voir que cette substance est infusible, & inaltérable aux feux ordinaires. Celui qui avait soutenu cette rude épreuve était resté de même, seulement un peu agglutinée : au lieu de diminuer de poids, il avait au contraire un peu augmenté, phénomène qu'a observé aussi M. *Margraf*. Enfin, ayant exposé du platine au foyer d'un grand miroir ardent, nous sommes parvenus à en fondre une petite partie dans l'espace d'une minute. Ce métal a commencé par fumer, il en est parti des étincelles très ardentes, & il s'est bien fondu dans les endroits qui étaient exposés au centre du foyer. Nous avons examiné avec soin les propriétés de ce platine. Les parties fondues se distinguaient des autres par un brillant d'argent, & une surface arrondie, luisante & polie, elles se sont aplaties facilement sur le tas d'acier, & se sont réduites en lamines fort minces, sans se fendre ni se gercer, en sorte que ces grains nous ont paru infiniment plus malléables que ne le sont les grains de platine dans leur état naturel. Ces mêmes grains se sont écrouis sous les coups de marteau réitérés, comme cela arrive à tous les métaux, & singulièrement à l'argent & à l'or, & le recuit a détruit aussi cet écrouissement, comme il le fait à l'égard des autres métaux. On ne peut douter, d'après des expériences, aussi certaines & aussi authentiques, que le platine ne soit vraiment un métal, & même un troisième métal aussi parfait dans son genre, que le sont l'or & l'argent dans le [238] leur. La suite des propriétés de ce métal va confirmer encore davantage cette proposition.

Le platine résiste aussi complètement que l'or à l'action de l'acide vitriolique, de l'acide nitreux, de l'acide marin, en un mot de tous les acides simples, de quelque manière qu'on les lui applique. On peut faire bouillir ces acides, concentrés ou non

concentrés, sur le platine, aussi longtemps qu'on le veut, sans qu'il s'en dissolve le moindre atome, mais le mélange des acides nitreux & marin, qui forme l'eau régale, ou le dissolvant de l'or, devient aussi celui du platine. Nous avons remarqué qu'une eau régale composée d'environ parties égales des deux acides, est une de celles qui dissolvent le plus de ce métal. Mais de quelque manière qu'elle soit dosée, il en faut toujours beaucoup, & même une plus grande quantité pour dissoudre le platine que pour dissoudre l'or. Nous avons employé environ une livre de cette eau régale pour dissoudre une once de platine. Il est vrai que tout l'acide de cette quantité d'eau régale n'est point employé à la dissolution, & qu'il y en a une bonne partie qui se dissipe en vapeurs pendant l'opération, à cause de la longueur de cette dissolution, & qu'ainsi, si l'on opérait dans les vaisseaux clos & par forme de distillation, comme l'a fait, M. *Lewis*, en recobant sur le métal ce qui passe dans le récipient, il n'en faudrait pas une si grande quantité, mais cet objet est de peu de considération.

L'eau régale a besoin de la chaleur d'un bain de sable pour bien dissoudre le platine, encore, malgré ce secours, cette dissolution est-elle toujours assez longtemps à se faire. Mais une chose, remarquable c'est que, quoique ce métal soit d'une couleur décidément blanche comme celle de l'argent, lorsqu'il est bien pur, sa dissolution est très jaune, & même d'un jaune beaucoup plus foncé que celle de l'or. Lorsque l'eau régale n'est encore chargée que d'une petite quantité de platine, ou qu'en étant saturée on l'étend dans une assez grande quantité d'eau, elle est alors, d'un très beau jaune, & si semblable à une dissolution d'or, qu'il est impossible de distinguer à la vue ces deux dissolutions l'une de l'autre, mais à mesure que l'eau régale se sature de platine, le jaune de la dissolution devient de plus en plus foncé, & parvient enfin à un tel point d'intensité, qu'il paraît décidément rouge. Ce n'est qu'en étendant une pareille dissolution dans beaucoup d'eau, qu'elle reparait jaune, & qu'on peut juger que son rouge n'est essentiellement qu'un jaune devenu très foncé, à peu près comme cela arrive à la teinture de safran.

La dissolution de platine dans l'eau régale est comme il est aisé de le sentir, acide & corrosive : le sel neutre métallique qui résulte de cette combinaison, est néanmoins très susceptible, de cristallisation. Lorsque les acides de l'eau régale qu'on emploie sont forts & concentrés, & que la dissolution commence à approcher de la saturation, il se fait au fond du matras une cristallisation confuse, qui a apparence d'un sédiment jaune rougeâtre, mais en examinant ce sédiment au microscope on découvre aisément qu'il n'est qu'un amas de très petits cristaux jaunes & transparents. On peut obtenir ces cristaux de platine beaucoup plus gros & beaucoup [239] plus beaux, en faisant

évaporer la dissolution de platine à un feu très lent, & en la laissant refroidir aussi très lentement. Je me suis assuré par l'expérience, que la dissolution de platine teint la peau & les autres matières animales en brun noirâtre, dans certaines circonstances, (elle ressemble à cet égard aux dissolutions d'or, d'argent & de mercure,) & que l'éther versé sur cette dissolution, & agité ensuite pour le mêler avec elle, s'en sépare promptement par le repos, & se trouve teint aussitôt en une belle couleur jaune, précisément comme quand il a été agité avec une dissolution d'or. Cette expérience prouve que l'éther, & vraisemblablement les autres matières huileuses très atténuées, enlèvent le platine à l'eau régale, comme elles lui enlèvent l'or, & c'est encore là une conformité que ces deux métaux ont ensemble mais comme l'éther n'acquiert pas à beaucoup près autant d'intensité de couleur que la dissolution de platine, cela indique qu'il ne s'en charge que d'une petite quantité, d'ailleurs le platine s'en sépare de lui-même en assez peu de temps.

Le platine peut être précipité de son dissolvant par les alcalis fixes & volatils, & ces précipités sont tous d'une couleur jaune, & même briquetée, quand on n'emploie à ces précipitations que la quantité d'alcali nécessaire pour saturer les acides de la dissolution, mais ils sont beaucoup plus pâles, quand on emploie une quantité d'alcali surabondante, ou qu'on les fait digérer dans l'alcali. Ces couleurs des précipités de platine sont dues à une assez grande quantité de matières salines, & sans doute aussi de gaz, qui se précipitent avec eux, & qui leur sont forte adhérentes. Ils restent aussi inaltérables par les acides, que ceux des autres métaux parfaits. La preuve en est, que si l'on pousse au grand feu les cristaux ou les précipités de platine, on enlève facilement toutes les matières salines & gazeuses qui lui sont unies, qu'elle perd toutes les couleurs occasionnées par ces matières, & qu'elle redevient dans son état métallique ordinaire, sans qu'il soit besoin d'aucune addition pour cela.

Tous les phénomènes dont on vient de faire mention, & que présente le platine traité avec les acides & les alcalis, sont assez semblables à ceux qu'offre l'or traité avec les mêmes substances, mais il a aussi à cet égard plusieurs propriétés qui lui sont particulières, & par lesquelles il diffère assez sensiblement d'avec l'or. 1° La dissolution de platine dans l'eau régale prend une couleur beaucoup plus foncée que celle de l'or. 2° Le précipité de platine, fait par l'alcali volatil, n'est point fulminant, comme l'est celui de l'or par le même alcali. 3° Enfin l'étain n'occasionne point dans la dissolution de platine un précipité pourpre, capable de teindre les verres, comme il le fait dans la dissolution d'or.

Aucun sel neutre, y compris le nitre qui calcine si promptement & si efficacement tous les métaux imparfaits, & le

sublimé corrosif, dont l'acide marin, prodigieusement concentré, agit sur presque tous les métaux, n'occasionne la moindre altération au platine, non plus qu'à l'or.

Ce singulier métal résiste tout aussi bien que l'or à l'action du soufre, qui d'ailleurs est un si puissant dissolvant des métaux. Il paraît, d'après les expériences de M. *Lewis*, que le foie de soufre est capable de dissoudre le [240] platine par la fusion comme il dissout l'or. Les expériences de M. *Margraf* laissent au contraire quelque incertitude sur cet article. Mais si comme il y a tout lieu de le croire, le foie de soufre dissout le platine, c'est une conformité de plus de ce métal avec l'or.

Presque toutes les substances métalliques, sont capables de séparer le platine d'avec l'eau régale, comme elles en séparent l'or, & le platine précipité ainsi par les métaux, paraît sous sa couleur naturelle il suit à cet égard la règle générale, qui est que tous les métaux sont précipités sous leur couleur naturelle, quand ils le sont par d'autres métaux.

M. *Margraf* rapporte dans son mémoire un très grand nombre d'expériences qu'il a faites pour reconnaître ce qui arrive à la dissolution de platine mêlée avec toutes les autres dissolutions métalliques, ainsi qu'au platine pur mis en digestion, & même traité par la distillation avec ces dissolutions & plusieurs substances salines. Ces expériences offrent beaucoup de faits curieux & intéressants, cependant, comme il y a plusieurs de ces faits qui semblent n'être point d'accord avec les propriétés essentielles & bien constatées du platine, ni même avec les expériences analogues faites par les autres chimistes, il y a lieu de croire que ces singularités, observées par cet habile chimiste, sont dues à quelques matières étrangères alliées avec le platine qu'il a examiné. Il paraît aussi par la plupart de ces expériences, comme, par exemple, par les fleurs jaunes que M. *Margraf* a obtenues en sublimant le platine avec le sel ammoniac, & par le précipité bleu qu'il a observé en mêlant sa dissolution de platine avec la lessive du bleu de Prusse, que c'était avec du fer que le platine dont il s'est servi était allié, il le dit même après avoir rapporté quelques-unes de ces expériences qui montrent clairement la présence du fer.

Le platine est susceptible, comme l'or, de s'allier avec tous les métaux, & offre dans ces alliages des phénomènes intéressants. De tous les chimistes qui ont travaillé sur le platine, c'est M. *Lewis* qui a examiné ces alliages avec le plus de soin & dans le plus grand détail. Comme nous n'en avons rien dit à l'article ALLIAGE, nous allons faire mention sommairement ici de ce que M. *Lewis* a observé de plus intéressant à cet égard.

Le platine, quoique presque infusible lorsqu'il est seul, se fond cependant à l'aide des métaux avec lesquels il s'allie. Ce métal se fond à parties égales avec l'or, à un feu violent, & l'alliage qui en résulte coule librement dans la lingotière. Il est d'une couleur blanchâtre, dur, & se tasse lorsqu'on le frappe d'un coup violent cependant il peut s'étendre assez considérablement sous le marteau, lorsqu'il a été bien recuit. Une partie de platine avec quatre parties d'or, se fondent & s'allient à un feu beaucoup moins violent que dans l'expérience précédente, le métal qui en résulte est assez ductile pour s'étendre en lames très minces, sans se casser ni même se fêler au bord. Mais ce qu'il y a de bien remarquable dans cet alliage, c'est que le platine pâlit beaucoup moins l'or, que ne le ferait une pareille quantité d'argent, puisque ici il est en total de la masse, & que M. *Lewis* observe que cet or n'était guère plus pâle que celui des guinées, qui ne contient que $\frac{1}{12}$ d'argent. [241]

L'argent & le platine se fondent aussi ensemble, & en parties égales, à un feu très violent : il en résulte un métal composé, beaucoup plus dur & plus sombre que l'argent, & d'un grain grossier, quoique conservant un peu de ductilité. En ne mettant qu'une partie de platine sur sept d'argent, ces qualités sont moins sensibles, mais cet alliage est encore plus grossier, & moins blanc que l'argent. Cette grossièreté du grain indique une union imparfaite il paraît qu'en effet la platine & l'argent ne s'unissent point ensemble fort intimement, car M. *Lewis* a observé que, lorsqu'on laisse l'alliage en repos dans le creuset, après qu'il est fondu, une partie de la platine se sépare & va au fond. Au surplus, le platine ne peut procurer aucune bonne qualité à l'argent, si ce n'est une plus grande dureté.

Il semble qu'on pourrait tirer plus d'avantage de l'alliage du platine avec le cuivre. A la vérité, lorsque le platine entre en grande quantité dans ce mélange, comme par moitié ou par tiers, le métal qui en résulte est dur, aigre & grossier, mais lorsqu'on n'en met que de moindres quantités, comme depuis $\frac{1}{6}$ jusqu'à $\frac{1}{25}$, & même moins, on obtient un cuivre couleur de roses, bien malléable, plus dur, susceptible d'un plus beau poli que le cuivre ordinaire, dont l'intérieur est lisse, & qui enfin est beaucoup moins sujet à se calciner & à se couvrir de vert-de-gris, que le cuivre pur.

Il a été impossible à M. *Lewis* de fondre le fer forgé avec du platine, ce qui n'a rien d'étonnant, vu la qualité très réfractaire de ces deux métaux, mais il y est parvenu avec du fer de gueuse, en projetant une partie de platine sur quatre parties, ou même plus de ce fer, lorsqu'il commençait à couler. Il en résulte un métal, beaucoup plus dur que le fer, & susceptible de prendre un très

beau poli ce fer, allié de platine est aussi beaucoup moins sujet à la rouille, que le fer pur.

Le platine se fond, avec l'étain dans toutes sortes de proportions, depuis parties égales des deux métaux, jusqu'à vingt-quatre parties d'étain : il en résulte un métal composé, d'autant plus dure plus aigre, plus sombre & plus grossier, que le platine est en plus grande proportion. Il ne paraît pas qu'on puisse tirer grand avantage d'un pareil alliage.

Il en est de même de l'alliage du plomb avec le platiné dans différentes proportions, depuis parties égales, avec ces différences, qu'il faut un beaucoup plus grand feu pour fondre ce dernier alliage, que pour celui avec l'étain, surtout quand la quantité, de platine est grande. Le métal qui en résulte a une couleur sombre, tirant toujours sur le pourpre ou violet, ou prenant très facilement ces couleurs à l'air & quand on laisse les deux métaux dans le creuset en fonte tranquille, une bonne partie du platine se sépare & se précipite au fond, comme cela arrive dans l'alliage avec l'argent.

Il paraît par les expériences de M. *Lewis*, que le platine peut s'amalgamer avec le mercure, mais difficilement, & par une fort longue trituration avec l'eau, comme pendant une semaine. Lorsque le platine est alliée avec l'or, si l'on triture cet alliage avec le mercure, il s'empare de l'or, & ne touche point au platine, M. *Lewis* propose avec raison cette amalgame comme un moyen de séparer ces deux métaux l'un de l'autre : c'est en [242] effet celui qu'on emploie dans les mines du Pérou, mêlées d'or & de platine, mais on ne fait point encore si la séparation peut être absolument exacte par ce moyen.

Le platine présente dans ses alliages avec le bismuth, des phénomènes assez semblables à ceux de son alliage avec le plomb. Il se sépare en grande partie d'avec le bismuth en fusion, par le repos, & lui communique, comme au plomb, la propriété de prendre à l'air des couleurs violettes, purpurines ou bleues. Au reste, cet alliage est toujours très fragile.

De toutes les matières métalliques, c'est le zinc qui paraît s'allier le plus facilement avec le platine, & le dissoudre le plus efficacement par la fusion. M. *Lewis* a observé que ces alliages de platine & de zinc ne diffèrent guère au coup d'œil, du zinc pur, mais que, lorsque la proportion du platine est considérable, ils sont d'un tissu plus serré, d'une nuance moins claire, & un peu plus bleuâtres que ce demi-métal, ils ne se ternissent & ne changent point de couleur à l'air, enfin ils sont plus durs à la lime que le zinc, & n'ont point la demi malléabilité de ce demi-métal.

Avec le régule d'antimoine, le platine n'offre rien de bien remarquable, il forme seulement un composé plus sombre & plus dur que le régule pur.

M. *Lewis* a aussi fait quelques expériences d'alliage du platine, en le combinant en même temps avec deux matières métalliques, telles que le cuivre jaune, qui est déjà composé de cuivre & de zinc, & le bronze, composé de cuivre & d'étain. Ce qu'il a remarqué de plus singulier dans ce dernier alliage, c'est que le cuivre & l'étain agissant ensemble sur le platine, en dissolvent beaucoup plus qu'ils n'en peuvent dissoudre l'un & l'autre séparément. Au reste, quoiqu'il en résulte un métal dur & susceptible de prendre un fort beau poli, il ne pourrait point être d'un grand usage, parce qu'il est susceptible de se ternir à l'air, ce qui arrive, à ce qui paraît, à tous les alliages de platine dans lesquels il entre de l'étain ou du plomb, surtout en grande quantité.

Il n'en est pas de même des alliages de notre métal avec le cuivre jaune, surtout de celui-ci à parties égales : il en a résulté un composé à la vérité très dur & très cassant, mais d'un tissu compacte & serré, susceptible de prendre un très beau poli, &, ce qui est très précieux, soutenant très bien l'action de l'air sans se ternir & le dépolir. On pourrait par conséquent faire avec cet alliage, des miroirs de télescopes, infiniment préférables à tous ceux qu'on a employés jusqu'à présent, car ils ont tous l'extrême désavantage de se ternir à l'air, & même assez promptement.

M. *Lewis* ne fait aucune mention des alliages du platine avec l'arsenic, mais M. *Scheffer* assure que si on fait bien rougir ce métal dans un creuset, & qu'on y ajoute de l'arsenic, quand ce ne serait que la vingt-quatrième partie de son poids, il entre aussitôt en fusion parfaite, & qu'il en résulte une matière aigre & grise. Cette expérience très remarquable paraît néanmoins avoir besoin de confirmation, car M. *Margraf* ayant traité aussi ces deux matières ensemble, on ne voit point qu'il ait remarqué une [243] pareille action de l'arsenic sur le platine : il résulte seulement d'une de ses expériences, qu'ayant exposé au grand feu, pendant deux heures, un mélange d'une once de platine avec un verre fondant composé de huit onces de minium, de deux onces de cailloux & d'une once d'arsenic blanc, il a obtenu un culot ou régule de platine assez bien réuni & fondu, qui pesait, une once trente-deux grains, dont la surface était unie, blanche & brillante, & l'intérieur gris, mais paraissant néanmoins assez blanc quand on le découvrait avec la lime.

La coupellation du platine par le plomb était une des plus importantes expériences qu'il y eût à faire sur ce métal, parce que, si cette opération réussissait parfaitement, on obtiendrait par son

moyen des masses de platine pures, bien compactes & malléables, dans le même état qu'un métal qui a été bien fondu, & dont on pourrait faire toutes sortes d'ustensiles, sinon en la fondant, du moins en la battant & en la forgeant : aussi tous les chimistes qui ont travaillé sur ce métal, & M. *Lewis* surtout, ont-ils fait les plus grands efforts pour parvenir à le bien coupeller. Mais, quoiqu'ils aient eu recours à tous les expédients que la chimie peut fournir pour appliquer la chaleur la plus forte, ils n'ont pu réussir parfaitement : la scorification le faisait très bien dans le commencement de l'opération, & presque comme si l'on eût coupellé de l'or ou de l'argent, mais à mesure que cette coupellation avançait, elle devenait de plus en plus difficile, parce que, la quantité du plomb diminuant, la matière devenait, d'une part, de moins en moins fusible, & enfin cessait entièrement d'être fondue, malgré l'action du feu le plus violent, & que d'une autre part, lorsque la quantité du platine était devenue supérieure à celle du plomb, il le défendait, & l'empêchait de se réduire en litharge. Il résultait de-là, qu'on n'obtenait jamais qu'un bouton de platine terne, ridé, adhérent à la coupelle, aigre, & toujours plus pesant que la quantité de platine qu'on avait employée, à cause du plomb qui lui restait uni. Nous avons, M. *Baumé* & moi, poussé cette expérience plus loin que les autres, par la violence, & surtout par la durée du feu : nous nous sommes servis pour cela du dessous de la voûte du grand four à porcelaine de Sèvres, où le feu est d'une très grande force pendant environ cinquante heures. Le platine se trouva, après cette longue coupellation, encore terne & ridée à sa surface, il était néanmoins blanc & brillant par-dessous, se détachait de la coupelle, & était un peu diminué de poids, preuve certaine qu'il n'y était plus resté de plomb. Ce platine d'ailleurs était ductile, pouvait s'étendre sous le marteau & se travailler. C'est-là par conséquent un moyen assuré de pouvoir mettre le platine en usage, & d'en former toutes sortes d'instruments & d'ustensiles.

Depuis notre travail sur le platine, M. le comte *de Buffon*. M. le comte *de Milly*, M. *de Morveau*, M. le baron *de Sickengen*, & quelques autres physiciens & chimistes, ont fait de nouvelles recherches intéressantes sur cette singulière substance métallique. Excepté celles de M. *de Sickingen* qui ne sont pas encore publiées, les autres sont exposées avec assez de détail dans le tome premier du Supplément à l'Histoire naturelle de M. *de Buffon*. Cet illustre naturaliste y rend compte des expériences qu'il a faites, [244] tant en son particulier, qu'avec M. *Tillet*, de l'Académie des Sciences, pour déterminer la pesanteur spécifique du platine, elles ont consisté à la comparer avec l'or pur, en pesant un égal volume de chacune de ces matières, en particules ou grains à peu près de même forme & de même grosseur, & dont le volume était déterminé par l'espace qu'elles occupaient dans un

tuyau de plume : il s'est trouvé des différences assez considérables dans les résultats des différentes pesées, mais en prenant un milieu, M. *de Buffon* estime, d'après ces expériences, que la pesanteur spécifique du platine est moindre d'environ un douzième que celle de l'or.

Ayant soigneusement examiné le magnétisme, tant du sable ferrugineux naturellement mêlé avec le platine, que des grains du platine lui-même, & après avoir trouvé que presque toutes ces matières étaient plus ou moins sensibles à l'action de l'aimant, M. *de Buffon* conclut de ces observations, & de plusieurs expériences de M. le comte *de Milly* & de M. *de Morveau*, dont je ferai bientôt mention, que cette matière métallique n'est point un métal particulier comme l'or, l'argent & les autres, mais un alliage, fait par la nature, d'or & de fer dans un état particulier, & dans une combinaison beaucoup plus intime que celle de tous les alliages métalliques que l'art afin produire jusqu'à présent. Je ne fais qu'exposer cette opinion, qui est aussi celle de M. *de Milly*, sans en examiner dans ce moment le degré de probabilité, pour ne point interrompre le récit abrégé des nouvelles expériences faites sur le platine.

Les principales sont, que M. *de Milly* ayant fait digérer dans de l'esprit de nitre des grains de platine qui n'étaient point attirés par l'aimant, & n'ayant remarqué aucune effervescence, aucune marque sensible de dissolution du platine, cet acide, mêlé ensuite avec la liqueur alcaline saturée de la matière colorante du bleu de Prusse, avait produit néanmoins de ce bleu : & M. *de Milly* en a conclu que ce platine, quoique non attirable par l'aimant, contenait cependant du fer que l'acide nitreux lui avoir enlevé.

D'une autre part, M. *de Morveau* ayant répété cette expérience, n'en a point obtenu de bleu de Prusse.

Cet excellent physicien a poussé très loin ses tentatives sur la fonte & la coupellation du platine, il est parvenu à la fondre dans mon fourneau à vent, sans addition métallique, & à l'aide d'un flux réductif de fort invention, composé de huit parties de verre pulvérisé, d'une partie de borax calciné, & d'une demi-partie de poussière de charbon, j'ai été témoin moi-même de la bonté & de l'efficacité de ce flux dans des fontes de mine de fer, que M. *de Morveau* a faites dans mon fourneau & dans mon laboratoire, avec M. le duc *de la Rochefoucault*, M. *Trudaine*, M. *Lavoisier*, & quelques autres physiciens distingués. Nous obtînmes un bouton de fer parfaitement bien fondu, bien réduit, & sur lequel était très bien marquée la cristallisation que M. *de Morveau* ne manque jamais d'obtenir dans les essais de mine de fer, dont il a considérablement perfectionné le procédé.

A l'égard de la coupellation du platine par le plomb, on trouve dans l'ouvrage de M. *de Buffon*, que j'ai cité, le détail des belles expériences [245] que M. *de Morveau* a faites pour pousser cette opération au point où elle puisse être portée dans les fourneaux des laboratoires, il y a employé aussi le fourneau à vent dont j'ai donné la description dans les Mémoires de l'Académie. Après y avoir coupellé un mélange d'un gros de platine & de deux gros de plomb, en quatre opérations successives, pendant lesquelles ce fourneau a été soigné & servi de manière à lui faire produire la plus extrême chaleur, ce qui a duré en total onze à douze heures, M. *de Morveau* a enfin obtenu un bouton de platine, *bien rassemblé, nullement adhérent, d'une couleur continue & uniforme, approchant plus de la couleur de l'étain que de tout autre métal, seulement un peu raboteux, enfin pesant un gros très juste, & qui ne paraissait nullement sensible à l'action de l'aimant.*

J'ai fait depuis moi-même quelques autres expériences de coupellation de platine, au foyer du grand verre ardent de M. *Trudaine*. Je n'en donnerai point les détails dans ce moment, parce qu'elles ne sont point encore finies, je dirai seulement, qu'après avoir exposé, en cinq séances différentes, un mélange de partie égale de platine & de plomb au foyer de ce puissant instrument, j'ai obtenu une masse un peu grenue, comme d'argent mat, qui ne fumait plus au foyer, d'un blanc d'argent le plus beau & le plus pur, qui n'a reçu depuis aucune altération à l'air, mais que je n'ai pu peser, parce qu'il est mastiqué dans une masse de verre provenant de la fonte de son support : je me suis seulement assuré que ce platine, le plus blanc & le plus beau que j'aie encore vue, & que j'ai lieu de croire aussi le plus pur, se laisse limer très bien sans s'égrainer, & qu'il se polit sous le marteau. J'en reviens à celle de l'expérience de M. *de Morveau*.

Par l'examen ultérieur qui a été fait du bouton provenant de cette coupellation, sa pesanteur spécifique a été trouvée à celle de l'eau, comme $14 \frac{2}{5}$ à un tandis que celle de l'or pur qui lui a été comparé, était comme $19 \frac{1}{4}$. Mais il est à remarquer que ce bouton, qui n'était pas bien malléable, ayant été cassé, *la fracture présenta plusieurs cavités, dont quelques-unes, d'environ une ligne de diamètre, avaient la blancheur & le brillant de l'argent*, circonstance qui suffit pour qu'on ne puisse compter sur la pesanteur spécifique qu'on lui avait trouvée.

Une partie de ce même bouton, qui ne paraissait point sensible à l'action de l'aimant, ayant été réduite dans un mortier d'agate, en poudre très fine, ces particules ont néanmoins donné encore quelques lignes de magnétisme, en ce qu'elles s'attachaient au barreau aimanté dans le contact.

« Enfin, M. de Buffon & M. de Morveau ont aussi observé ensemble, qu'en broyant ce platine coupellé, ses parties reprenaient précisément la même forme de galets arrondis & aplatis, qu'elles avaient avant d'être fondues. Suivant M. de Buffon, cette opération paraît prouver que, quoique le feu ait été assez fort dans les expériences de M. de Morveau, non-seulement pour brûler & vitrifier, mais même pour chasser au dehors une partie du fer avec les autres matières vitrescibles qu'il contient, la fusion néanmoins n'est pas aussi complète que celle des autres métaux parfaits, puisqu'en la brisant, les grains reprennent la même figure qu'ils avaient avant la fonte. » [246]

Cette remarque paraît d'autant plus juste, qu'en examinant bien les propriétés de toutes les portions de platine fondue par différents procédés, que j'ai eues à ma disposition, il m'a paru qu'aucune n'avait une malléabilité parfaite, & surtout bien proportionnée & bien correspondante à ses autres propriétés métalliques. Cette matière est en effet si réfractaire qu'elle n'est peut-être jamais entrée en fusion complète, & que ce que l'on a pris pour le produit d'une vraie fonte, n'était réellement qu'une agglutination plus ou moins intime de ses parties, c'est, je crois, ce qui arrive sans une apparence de fonte du platine, qui peut se faire même à une chaleur médiocre : c'est M. Delisle qui en a fait la découverte, & je l'ai vérifiée. L'expérience consiste à exposer à un bon feu ordinaire des fourneaux ou de la forge, du platine précipité par le sel ammoniac de sa dissolution dans l'eau régale. Ce précipité paraît se fondre en effet assez facilement en une masse métallique assez unie & assez dense, mais elle manque absolument de malléabilité, tant qu'elle n'a été exposée qu'à une chaleur modérée, & n'en reprend, quoique toujours imparfaitement, qu'à proportion qu'on lui fait éprouver ensuite un plus grand degré de chaleur. Les parties de platine étant infiniment divisées dans le précipité dont il s'agit, il n'est pas étonnant que la chaleur pénètre de si petites molécules bien plus efficacement que les grains ordinaires de platine, qui font des masses énormes en comparaison, & leur ramollissement se faisant en proportion, elles doivent éprouver l'effet ordinaire de leur agglutination dans la proportion de leurs points de contacts : or, ces points étant infiniment plus nombreux que ne peuvent être ceux des molécules beaucoup plus grosses, il en résulte des masses solides qui ont l'apparence d'un métal assez dense, fondu, & figé par le refroidissement, mais elles ne sont réellement que le résultat d'une simple agglutination entre un nombre infini de particules infiniment petites, & non celui d'une fonte parfaite, comme celle des autres métaux, du moins c'est-là ce qui me paraît de plus probable.

Je ne sais si toutes les expériences faites jusqu'à présent sur le platine sont suffisantes pour décider sur la nature de cette matière métallique, j'ai déjà dit que j'étais porté à le regarder comme un métal particulier, aussi simple & aussi parfait dans son espèce, que les autres le sont chacun dans la leur. La seule objection qu'on ait faite & qu'on puisse faire contre ce sentiment, c'est que le platine, quoique possédant les propriétés essentielles des métaux, & même des métaux parfaits, n'a cependant ni la fusibilité, ni toute la ductilité des métaux simples.

Pour ce qui est de la ductilité, elle dépend d'une bonne fonte, non-seulement dans ce métal, mais aussi dans tous les autres, & elle en dépend si visiblement, qu'elle augmente dans le platine de la manière la plus marquée, à proportion du degré de chaleur, de ramollissement & d'agglutination qu'on lui procure : c'est une vérité dont je suis convaincu par un très grand nombre d'expériences, & dont je ne doute pas que ne soient convaincus de même tous les chimistes qui l'ont beaucoup travaillée sous ce point de vue. Reste donc le défaut de fusibilité, mais, outre que ce n'est [247] point là une qualité absolue & limitée, qu'elle n'est que relative à la différente nature de chaque corps, il est certain que, sans sortir même de la classe des métaux, la différence entre la fusibilité du plomb & celle du fer forgé le plus pur, est énorme, & cette différence, toute grande qu'elle est, n'empêche pas & ne doit pas empêcher que le fer ne soit regardé comme un métal simple, à tout aussi juste titre que le plomb. Pourquoi donc ne suivrait-on pas la gradation pour tous les corps métalliques ? pourquoi le platine, dont la fusibilité n'est pas aussi éloigné de celle du fer, que cette dernière l'est de celle du plomb, serait-elle exclue par cette seule différence de l'ordre des métaux simples ? Et comment déterminera-t-on les limites de fusibilité, ou plutôt de difficulté à se fondre, au-delà desquelles une matière métallique ne pourra plus être réputée qu'un alliage, & non un métal simple ? Assurément on ne peut en donner aucune bonne raison, & il suit de-là que tout ce que nous connaissons des propriétés du platine ne prouve pas qu'il ne soit pas un métal simple, comme les autres. Voyons donc quels peuvent être les motifs qui l'ont fait regarder comme un alliage d'or & de fer. Ce minéral a, dit-on, des propriétés qui participent de celles de l'or & de celles du fer, on en imite la couleur, la densité, la dureté, le magnétisme, par des alliages de ces deux métaux dans de certaines proportions, enfin, à quelque degré de pureté qu'on puisse amener le platine, il donne toujours quelques indices de magnétisme, qui prouvent qu'il n'est pas entièrement exempt de l'alliage du fer.

Je conviens d'abord que, comme les composés participent le plus souvent jusqu'à un certain point des propriétés de leurs composants, & qu'en effet on observe dans le platine quelques

qualités qui tiennent de celles de l'or de celles du fer, cela peut faire naître un soupçon raisonnable qu'il est un composé de ces deux métaux, mais il faut convenir aussi que ce n'est là & que ce ne peut être qu'un simple soupçon, tant qu'on n'a pas d'autres preuves à produire qu'une ressemblance imparfaite, comme celle dont il s'agit. Or, il est très certain que les preuves de ceux qui ont embrassé cette opinion sur la nature du platine, se bornent là, car, d'une part, à quelques épreuves qu'on ait pu soumettre jusqu'à présent le platine, jamais on n'a pu en séparer l'or par aucun des moyens qui réussissent tous les jours, & avec une grande facilité, pour le séparer de ses alliages avec tous les autres métaux, & notamment avec le fer, & d'une autre part, de quelque manière & en quelques proportions qu'on ait tenté de combiner de l'or avec du fer, jamais on n'a pu en former un alliage qu'on, pût raisonnablement regarder seulement comme un platine ébauché.

On répond à cela, que ce n'est point du fer dans son état ordinaire qui est allié à l'or dans le platine, que ce métal se trouve tous les jours sous des formes & dans des états fort différents, & qu'enfin il faut qu'il soit conditionné d'une certaine, manière, pour former avec l'or de véritable platine.

J'observerai d'abord à ce sujet, que cette supposition répugne à tout ce qu'il y a de faits positifs & bien constatés dans la métallurgie, dont toutes [248] les opérations prouvent au contraire, que jamais on ne peut allier un métal dans son état métallique complet, avec un autre métal, à moins que ce dernier ne soit aussi dans son état métallique le plus complet, & si l'on dit qu'il ne faut pas s'en tenir à la routine des chimistes, & que la nature trouve bien les moyens de faire des combinaisons qu'ils ne connaissent pas, alors, en convenant que l'alliage dont il s'agit n'est pas démontré impossible dans ce sens je n'en serai pas moins ferme à attendre, pour le croire réel, qu'on ait fait bien véritablement du platine, en combinant de l'or avec du fer dans l'état où il le faut pour imiter parfaitement le procédé de la nature, car il est bien clair que c'est ne s'en tenir à rien, que de s'en tenir à des possibilités telles que celles-ci, pour lesquelles on a besoin d'autant de suppositions qu'il se trouve de difficultés, puisqu'en se contentant d'indices à peu près pareils, & sans se permettre aucune autre supposition, on prouverait aussi-bien tout ce qu'on voudrait, par exemple, que l'or n'est qu'un alliage d'argent & de cuivre, mais de cuivre dans un certain état, & combiné par des moyens fort différents de la routine ordinaire des chimistes.

Pour ce qui est des dernières petites portions de fer qui restent opiniâtrement unies au platine, malgré les effets de la plus grande chaleur & de la plus forte coupellation, ce phénomène n'est pas particulier à ces matières métalliques, il est même fort

général, puisqu'on l'observe constamment dans toutes les analyses, les départs & autres opérations de la chimie. Toutes les fois, en effet, que l'on sépare une substance d'avec une autre, les dernières portions de celle dont la quantité est moindre, sont d'autant plus difficiles à séparer, qu'il en reste moins, en sorte que sur la fin il arrive souvent qu'on ne peut pas parvenir à une séparation absolument parfaite : c'est par cette raison qu'il est si difficile & si rare qu'on obtienne des purifications rigoureusement parfaites, qu'il est comme impossible, par exemple, d'amener l'or au degré mathématique de 24 carats.

Il ne serait donc pas étonnant que, quoique l'alliage du fer ne paraisse pas plus essentiel au platine, que celui de l'argent ou du cuivre ne l'est à l'or, on ne peut pas parvenir néanmoins à séparer parfaitement de le platine les dernières portions infiniment petites de ce métal, qui lui est naturellement allié, cependant je puis assurer que le platine, d'un blanc & d'un brillant d'argent, que j'ai obtenue par la coupellation au foyer du grand verre ardent, ne n'a donné aucun signe de magnétisme dans les expériences les plus exactes que j'en ai pu faire. Non-seulement. Ce platine en masse, touché par un barreau aimanté très fort, paraissait absolument insensible à son action, mais encore l'ayant mise sur un petit morceau de liège pour la faire flotter librement sur l'eau, je n'ai pu lui faire prendre le moindre mouvement, l'attirer en aucune manières même en la touchant avec mon barreau qui était de M. l'abbé *Le Noble*, & qui portait près, de six onces.

J'ai essayé de répéter l'expérience de M. *de Morveau* sur ce même platine, c'est-à-dire, de le réduire en parcelles très menues, j'en ai pour cela frappé écrasé & broyé tant que j'ai pu, un petit morceau sur une table de cristal de roche avec une molette de même matière, mais ce petit morceau [249] n'a fait que s'aplatir & se polir sous la molette. Quoiqu'il pesât, tout au plus deux grain, il ne s'attachait nullement au barreau, & n'a pas été plus sensible à fort action lorsque je le faisais flotter sur l'eau, au moyen d'une petite plaque de cire.

Ces expériences me paraissent démontrer que, s'il n'est pas possible de séparer jusqu'aux derniers atomes du fer allié au platine, on peut au moins porter cette séparation jusqu'au point qu'il n'en reste plus qu'une quantité infiniment petite & inappréciable. Mais une remarque qu'il est bon de faire, & par laquelle je finirai, c'est que si le platine était en effet un alliage d'or & de fer, il devrait reprendre les propriétés de l'or, à proportion qu'on détruirait & qu'on lui enlèverait une plus grande quantité de son fer : or il arrive précisément tout le contraire. Loin d'acquérir la couleur jaune, la fusibilité & les autres propriétés de l'or, à mesure qu'on lui enlève son fer, il n'en devient

que plus blanc, & les propriétés par lesquelles il diffère de l'or, n'en sont que plus marquées.

L'usage de ce nouveau métal, qui réunit à la fixité & à l'indestructibilité de l'or, une dureté & une solidité presque égales à celles du fer, qui ne reçoit aucune altération par l'action de l'air & de l'eau, qui n'est susceptible d'aucune rouille, qui résiste aussi bien que des vaisseaux de grès ou de verre à tous les sels, même à l'eau-forte & aux autres acides simples, ne pourrait manquer de procurer des avantages infinis aux sciences, au commerce & aux arts. On doit bien regretter que, quoiqu'il soit très abondant dans les mines de l'Amérique, il soit cependant d'une si grande rareté, qu'il est comme impossible de s'en procurer, radine de fort petites quantités.

La raison de cette extrême rareté, c'est que le ministère d'Espagne a fait fermer les mines de platine, & a défendu absolument qu'on en tirât, & qu'on en mît dans le commerce. C'est certainement par de très bons motifs, & dans des vues très sages, que ces défenses ont été faites. En effet, dès qu'on a commencé à connaître ce métal, la cupidité en a aussitôt abusé. Comme il soutient toutes les épreuves ordinaires de l'or, qu'il en a la pesanteur spécifique, & qu'il le pâlit beaucoup moins que l'argent lorsqu'il est allié avec lui plusieurs gens, peu scrupuleux sur la probité, ont profité de ses propriétés pour altérer des lingots d'or avec du platine, & cet or allié, ayant soutenu les épreuves de l'or pur, a été mis dans le commerce, & vendu comme tel. Il était donc très nécessaire d'interdire absolument l'usage d'un métal avec lequel on pouvait faire impunément des fraudes si préjudiciables. Mais depuis que les meilleurs chimistes de l'Europe ont examiné la platine, ils ont trouvé & publié des moyens certains & faciles de reconnaître la plus petite quantité de platine mêlée avec l'or, & même de séparer exactement ces deux métaux l'un d'avec l'autre, dans quelque proportion qu'ils soient unis.

On trouvera facilement ces moyens, en lisant les mémoires des chimistes qui ont travaillé sur cet objet. Nous en rapporterons seulement un ici, des plus commodes & des moins embarrassants : il est fondé sur la propriété qu'a l'or dissous dans l'eau régale, d'être précipité par le vitriol martial, tandis que le platine ne l'est point, & sur celle qu'a le platine dissout aussi [250] dans l'eau régale, d'être précipitée par le sel ammoniac, tandis que l'or ne l'est point par ce sel. Cela posé, lorsqu'on veut reconnaître si de l'or est allié de platine, il n'y a qu'à le faire dissoudre dans l'eau régale. Si cet or est en effet allié de platine, il se dissoudra avec lui dans ce menstrue, & il ne le formera aucun précipité, mais en y ajoutant du sel ammoniac dissous dans l'eau, on verra bientôt le platine se précipiter sous la forme d'un sédiment couleur de briques. Si au contraire on a du platine qui contienne de l'or, &

qu'on veuille séparer cet or, il ne s'agit de même que de faire dissoudre ce platine dans l'eau régale, l'or qu'il pourra contenir s'y dissoudra avec lui, mais, en mêlant dans cette dissolution du vitriol martial résous dans l'eau, la liqueur se troublera bientôt, après, & on verra l'or former un précipité, qu'on séparera facilement par la décantation & la filtration.

On peut donc assurer que les motifs qui ont déterminé le ministère d'Espagne à interdire l'usage du platine, ne subsistent plus, & il y a lieu d'espérer que, quand il en sera assuré, la société ne sera pas encore longtemps privée d'une matière qui peut lui être si avantageuse, & procurer en particulier de nouvelles sources de richesse à la couronne d'Espagne, seule propriétaire d'un trésor si précieux.

PLATRE.

Voyez GYPSE.

PLOMB.

Le plomb, nommé aussi SATURNE, est un métal imparfait, d'une couleur blanche, plus sombre que celle de l'étain. Il est le plus mou, le moins ductile, le moins sonore & le moins élastique des métaux.

Il est aussi celui de tous qui a le moins de ténacité : le fil de plomb de $\frac{1}{10}$ de pouce de diamètre, ne peut soutenir que 29 livres $\frac{1}{4}$, sans se rompre.

Ce métal a une pesanteur spécifique assez considérable : après l'or, la platine & le mercure, c'est le plus pesant des métaux. Il ne perd dans l'eau qu'entre $\frac{1}{11}$ & $\frac{1}{12}$ de son poids, & le pied cube de ce métal pèse 828 liv.

Il a comme tous les métaux imparfaits, son odeur & sa saveur particulière. Lorsqu'il est coupé par un instrument bien tranchant, sa tranche paraît très compacte, très lisse, & très resplendissante, mais il se ternit promptement à l'air, par une petite rouille grise fort légère qui se forme à la surface. Il résiste cependant beaucoup plus longtemps que le fer, & même que le cuivre, à l'action combinée de l'air & de l'eau, avant de se décomposer & de se détruire. Il est très fusible, & se fond à peu près au même degré de chaleur que l'étain, c'est-à-dire, bien avant que d'être rouge.

Aussitôt qu'il est fondu, même au moindre degré de chaleur, il se calcine, il se forme continuellement à sa surface une cendre grise, comme cela arrive à l'étain.

La couleur, la mollesse, la fusibilité & la calcinabilité du plomb, étant assez semblables à ces mêmes qualités dans l'étain, la plupart de ceux qui ne connaissent les métaux que superficiellement, & seulement par les propriétés qu'on leur aperçoit dans les usages ordinaires de la vie, croient que ces deux métaux sont fort analogues entre eux cependant nous allons [251] voir par les autres propriétés du plomb, qu'il diffère très essentiellement de l'étain.

La chaux grise ou cendre de plomb, assez semblable pour le coup d'œil à celle de l'étain, en devient bien différente, si on continue à la calciner à un feu modéré incapable de la fondre. Au lieu de devenir de plus en plus blanche, elle prend d'abord une couleur jaune, & alors on la nomme *massicot* : cette couleur augmente de plus en plus en intensité, & enfin devient entièrement rouge, elle porte alors le nom de *minium*. Et si au lieu de calciner cette chaux à un feu doux, on la chauffe suffisamment pour la faire fondre, alors elle se fond très facilement en une substance jaunâtre vitrifiée, mais qui reste en espèces de petites écailles comme talqueuses, le plomb dans cet état se nomme *litharge* : c'est ce qui lui arrive dans la COUPELLATION & l'AFFINAGE. Enfin, si l'on chauffe la chaux de plomb plus fort qu'il n'est nécessaire pour la tenir simplement fondue, alors elle se change aussitôt en un vrai verre, qui devient si fluide & si actif, qu'il s'échappe & passe comme de l'eau à travers les creusets les plus compactes. Le plomb ainsi calciné & fondu, se nomme *verre de plomb*, parce qu'en effet c'est une matière qui a la transparence, la fragilité & toutes les autres propriétés essentielles du verre : il est d'un très grand usage dans beaucoup d'arts, ainsi qu'on le verra ci-après, & à l'article VERRE DE PLOMB.

Le plomb est de toutes les substances métalliques, celle dont la chaux est la plus fusible, & qui se change le plus facilement en verre, ce en quoi il diffère bien essentiellement de l'étain, dont la chaux au contraire est des plus réfractaires. Cette différence vient de ce que l'étain se dépouille facilement de presque tout son phlogistique, & est très susceptible de se calciner plus radicalement : au lieu que le plomb, quoique capable de perdre, avec autant de facilité que l'étain, une quantité suffisante de son principe inflammable, pour cesser d'être sous la forme métallique, & pour se changer en chaux & en verre, en retient cependant toujours assez pour conserver une très grande fusibilité, & même une pesanteur fort considérable, car toutes les chaux & vitrifications du plomb sont toujours très pesantes.

Toutes ces chaux & vitrifications de plomb se ressuscitent avec une très grande facilité : on ne peut guère même les fondre, sans qu'il n'y ait une partie du plomb de ressuscité, quoiqu'on n'y

ait ajouté aucune matière inflammable. Et c'est encore là une preuve qu'elles retiennent, beaucoup de phlogistique, car en général toutes les chaux métalliques sont d'autant plus faciles à réduire, qu'elles retiennent une plus grande quantité de leur principe inflammable.

Le plomb se laisse dissoudre par tous les acides, & présente avec eux des phénomènes assez semblables à ceux de l'argent traité avec les mêmes acides. Ce métal, combiné jusqu'au point de saturation avec l'acide nitreux, forme, de même, que l'argent, un sel nitreux à base métallique cristallisable : ce sel, qu'on peut nommer *nitre de plomb* ou de *saturne*, est susceptible de décrépitation.

Plusieurs chimistes, entre autres *Beccher* dans le second supplément de sa *Physique souterraine*, & *Kunkel*, dans son *Laboratorium chemicum*, [252] donnent des procédés pour retirer le mercure du plomb. M. *Grosse*, qui fait mention de ces procédés dans les Mémoires de l'Académie, en donne un lui-même, qui est des plus simples & des plus faciles à vérifier, puisqu'il ne consiste qu'à saturer parfaitement de bon acide nitreux avec du plomb par l'effet de cette saturation, il se précipite, suivant ce chimiste, une poudre grise dans laquelle on découvre du mercure. Mais il est à croire que ce procédé ne réussit pas indifféremment avec toute sorte de plomb, ou plutôt ne réussit qu'avec du plomb allié de mercure, car tous les chimistes qui l'ont répété depuis avec du plomb pur, n'ont rien obtenu de mercuriel.

L'acide vitriolique pur, & celui de tous les sels neutres qui le contiennent, mêlé dans la dissolution du plomb par l'acide nitreux, s'unit au plomb, le sépare de l'acide nitreux, & forme avec lui un nouveau sel métallique, un *vitriol de saturne*, susceptible de cristallisation, & qui par cette raison, paraît sous la forme d'un précipité blanc, quand les liqueurs ne contiennent point assez d'eau pour le dissoudre. Ce sel est de même nature que celui qu'on ferait en dissolvant directement le plomb dans l'acide vitriolique, il est au moins aussi difficile à fondre que le *tartre vitriolé*.

L'acide marin, & tous les sels neutres qui le contiennent, précipitent aussi le plomb de sa dissolution dans l'acide nitreux, par le transport de l'acide marin sur ce métal, avec lequel il forme un nouveau sel à base métallique, que les chimistes ont nommé *plomb corné*, à cause de quelques ressemblances qu'il a avec l'argent uni de même à l'acide marin, & que l'on nomme *lune cornée*. Le plomb & la lune cornés diffèrent néanmoins beaucoup l'un de l'autre, principalement en ce que le premier de ces deux sels est infiniment plus dissoluble dans l'eau que le dernier, ce qui indique que l'acide marin est plus abondant ou moins intimement combiné dans le plomb que dans la lune cornée.

On peut faire le plomb corné de plusieurs autres manières, & en particulier, en dégageant l'alcali volatil du sel ammoniac, par l'intermède de ce métal, car il a, de même que presque tous les autres métaux, la propriété de décomposer ce sel. C'est par ce procédé que M. *Margraf* prépare le plomb corné pour son procédé du PHOSPHORE.

Plusieurs chimistes ont avancé que la dissolution de plomb dans l'acide nitreux pouvait être décomposée par l'eau seule, & former un *magistère de saturne*, comme cela arrive au bismuth, mais M. *Baumé*, qui a examiné la chose avec plus d'exactitude, a trouvé que cette précipitation n'arrive point quand on se sert d'eau très pure, c'est-à-dire, distillée, & que par conséquent c'est aux sels, & particulièrement à la sélénite contenue dans presque toutes les eaux ordinaires, qu'on doit attribuer cette précipitation prétendue par l'eau, seule. Il est à croire cependant, qu'à l'aide d'une quantité considérable d'eau, avec le temps & un certain degré de chaleur, la décomposition de ce sel métallique se ferait comme celle de beaucoup d'autres.

Les acides végétaux dissolvent aussi le plomb avec beaucoup de facilité, mais il n'y a que les combinaisons de celui du vinaigre avec ce métal qui [253] soient connues, parce qu'on en fait des préparations employées dans la médecine & dans les arts. La première de ces préparations, est celle qu'on nomme *céruse* ou *blanc de plomb* : c'est une espèce de rouille de plomb faite par l'acide du vinaigre à la vapeur duquel on l'expose, & qui devient d'une blancheur admirable. Le grand usage de cette préparation est pour la peinture à l'huile : c'est jusqu'à présent le seul blanc qu'on ait trouvé propre à cette peinture, mais, quoique le meilleur de tous ceux qu'on connaisse, il n'est pas à beaucoup près exempt de reproches : on lui en fait deux très justes & très graves. Le premier, c'est de donner de cruelles coliques à ceux qui le pilent & qui le broient, & le second, c'est d'être sujet à jaunir ou à noircir, en un mot, à perdre beaucoup de sa beauté avec le temps, ce qui vient de la facilité qu'a cette espèce de chaux de plomb, de même que toutes les autres préparations de ce métal, à reprendre du phlogistique, & par conséquent de la couleur. Ce serait donc un service important à rendre à la peinture, & même à l'humanité entière, que de trouver un autre blanc qui eût la beauté & les autres avantages du blanc de plomb, & qui n'en eût point les inconvénients. Voyez CÉRUSE.

La céruse, qui comme nous le disions tout à l'heure, n'est qu'un plomb corrodé par l'acide du vinaigre, contient trop peu de cet acide pour être dans l'état d'un sel neutre, mais, comme c'est un plomb déjà très ouvert & très divisé, il est facile d'achever de le combiner jusqu'au point de saturation avec cet acide, il ne faut que faire digérer de la céruse avec une suffisante quantité de

vinaigre distillé, pour qu'elle s'y dissolve entièrement : la liqueur, après cette dissolution, se nomme *vinaigre de saturne*. Si on la filtre, & qu'on la fasse évaporer & cristalliser, elle fournit une grande quantité de beaux cristaux, susceptibles de se dissoudre parfaitement dans l'eau, qui ont une saveur saline, métallique & sucrée, ce qui a fait donner à ce sel le nom de *sucre* ou *sel de saturne*. On peut décomposer le sel de saturne par la seule action du feu, on en retire par la distillation un acide du vinaigre, qui suivant l'observation de M. *Bucquet*, a une odeur fétide, & dont l'acidité est très faible, en comparaison du vinaigre radical qu'on retire des *cristaux de vénus*.

Les huiles & matières grasses, qui ont en général de l'action sur la plupart des substances métalliques, en ont en particulier une très marquée sur le plomb, & particulièrement sur ses différentes chaux : elle est telle, que la plupart des huiles dissolvent en entier & en très grande quantité, à l'aide de la coction par une chaleur modérée, la céruse, le minium & la litharge. Ce métal, en s'unissant ainsi aux huiles, les épaisse & les rend *très siccatives*. On se sert beaucoup en peinture, de l'huile de lin ou autre ainsi épaissie par une certaine quantité de plomb, les peintres la nomment *huile cuite* ou *huile grasse*. On peut faire dissoudre aux huiles une quantité de chaux de plomb si considérable, qu'il en résulte enfin un corps solide, tenace & de consistance emplastique, lorsqu'il est froid. Un très grand nombre des emplâtres dont on se sert en chirurgie, ne doivent leur consistance qu'à des chaux de plomb ainsi dissoutes dans les huiles. Ces masses emplastiques ont quelques ressemblances avec les savons alcalins, par leur odeur, leur [254] saveur, le goût de gras rance, & l'œil un peu laiteux qu'elles communiquent à l'eau, enfin par la propriété d'être décomposées par les acides qui s'unissent au plomb, & en séparent l'huile : ces observations sont de M. *Geoffroy*.

Le plomb s'unit facilement au soufre, se brûle & se calcine par son moyen, si on le tient exposé à l'action du feu avec le concours de l'air, sinon, il forme avec le soufre un composé ressemblant au plomb naturellement minéralisé par le soufre.

Ce métal s'unit assez facilement avec tous les métaux, excepté le fer, avec lequel il refuse opiniâtement tout alliage. L'antipathie de ces deux métaux est telle, que si l'on fait fondre dans du plomb de l'argent allié avec un peu de fer, le plomb s'empare aussitôt de l'argent, mais rejette le fer qui vient nager à la surface cela n'empêche pas néanmoins que, lorsque ces deux métaux ne sont plus sous leur forme métallique, leurs chaux ne s'unissent très bien ensemble par la fusion, & que la chaux du plomb ne procure la vitrification de celle du fer, aussi facilement que celle des autres chaux métalliques : de-là vient que le plomb

peut servir à purifier les métaux parfaits de l'alliage du fer, aussi bien que des autres métaux imparfaits. De tous les alliages du plomb, c'est celui avec l'étain qui est le plus usité il forme la soudure des plombiers & l'étamage des chaudronniers. Si on expose cet alliage de plomb & d'étain à un feu assez fort pour le faire bien rougir & fumer, avec le concours de l'air, ces deux métaux brûlent, & se calcinent ensemble beaucoup plus promptement & plus radicalement que lorsqu'ils sont seuls. La chaux qui résulte de cette opération, est la base des émaux blancs & des couvertes de faïence : on la nomme *calcine*.

La Table des rapports de M. *Geoffroy* donne pour ceux du plomb, l'argent & le cuivre celle de M. *Gellert* donne l'argent, l'or, l'étain & le cuivre. Le fer est marqué dans cette Table, comme ne s'unissant point au plomb.

Le plomb & les différentes préparations sont d'un très grand usage. On l'emploie en lames & en tuyaux dans les bâtiments & dans les jardins, pour contenir & conduire les eaux. On ne se sert guère des préparations de plomb en médecine, que pour l'usage extérieur, à cause des coliques & des paralysies qu'il occasionne lorsqu'il est pris intérieurement, mais en récompense, il est souvent très utile appliqué extérieurement, parce qu'il est engourdissant, calmant, dessiccatif répercussif. Le vinaigre & le sucre de saturne, de même que tous les onguents & emplâtres dans lesquels entrent la céruse, le minium ou la litharge, possèdent éminemment ces qualités. Nous avons vu que le plomb est très employé dans la peinture à l'huile, comme couleur & comme siccatif, il l'est aussi dans celle en émail & en porcelaine, comme fondant : il fait la base des couvertes de presque toutes les poteries, depuis les plus communes jusqu'aux plus belles : enfin, c'est par fort moyen qu'on affine les métaux parfaits, & qu'on fait l'essai de leur titre. On peut donc dire que ce métal est un des plus employés, & qu'il est tellement nécessaire dans plusieurs, des arts importants dont nous venons de faire mention, qu'ils ne pourraient absolument exister sans lui. [255]

PLOMB CORNÉ.

Le plomb corné est une combinaison du plomb avec l'acide du sel commun. On peut faire ce sel métallique en combinant directement ce métal avec l'acide marin, mais ce procédé est peu usité, parce qu'il y en a de beaucoup plus commodes. Par exemple, en versant de cet acide, ou la dissolution d'un sel quelconque qui le contienne, dans une dissolution de plomb faite par l'acide nitreux, on obtient un plomb corné qui se précipite au fond de la liqueur, lorsqu'elle n'est point trop aqueuse. On obtient une pareille combinaison, en mêlant & distillant quelques chaux de plomb, du *minium*, par exemple, avec du sel ammoniac : le plomb

dégage l'alcali volatil de ce sel, & s'unit à son acide, lequel est comme on sait, le même que celui du sel commun.

Le plomb uni à l'acide marin, a quelques ressemblances avec la lune cornée, laquelle est une combinaison de l'argent avec ce même acide, & c'est par cette raison qu'on lui a donné le nom de plomb corné. Il est comme elle demi-volatil & susceptible de cristallisation, mais il est infiniment plus dissoluble dans l'eau. Cette combinaison est peu usitée en chimie, & point du tout dans les arts, du moins j'en ignore, l'usage.

POMPHOLIX.

C'est un des noms qu'on donne à la chaux du zinc, sublimée par l'effet de la déflagration de ce demi-métal. Voyez FLEURS DE ZINC, & ZINC.

PORCELAINE.

La porcelaine est la plus belle & la plus fine de toutes les poteries. On regarde en général comme telle toute poterie qui est blanche & demi-transparente : mais, quoique toutes celles qui ont ces qualités principales, soient nommées indistinctement porcelaines, il y a cependant de grandes différences entre elles. Il n'en est point de cette matière, qui est un produit de l'art, comme des corps naturels, ces derniers sont toujours semblables entre eux dans toutes leurs propriétés essentielles, & sont par conséquent les mêmes dans tout pays : l'or de la Chine n'est point différent de l'or de l'Europe, au lieu que les porcelaines diffèrent beaucoup les unes des autres, suivant leur pays, & souvent même suivant la manufacture où elles ont été fabriquées : elles sont pour la plupart si peu semblables, malgré la conformité des apparences extérieures, que, quand on les examine à fond, c'est-à-dire chimiquement, il n'est plus possible de les reconnaître pour des matières de même espèce. Ces différences sont si sensibles, que les gens même les moins connaisseurs en ce genre estiment les porcelaines de certains pays infiniment plus que toutes les autres.

Il suit de ces différences qui se trouvent entre toutes les porcelaines, qu'on ne peut point donner un procédé en général pour faire cette poterie. Il faudrait donc se fixer à quelque porcelaine particulière, recommandable par sa bonté & par sa beauté, & indiquer les moyens de la faire : mais c'est encore là une chose qui n'est guère possible, parce que dans toutes les manufactures où l'on, en fait, tant en France, que dans les pays étrangers, on cache avec le plus grand soin, non-seulement les matières premières, mais encore la plupart des manipulations qu'on emploie pour la [256] fabrique de la porcelaine. On connaît cependant en gros les principales manœuvres de ce travail : nous les exposerons dans cet article, & pour suppléer aux détails dans

lesquels, nous ne pourrions point entrer, nous tâcherons de fixer les idées sur les qualités que doit avoir la porcelaine de la meilleure espèce : cela paraît d'autant plus nécessaire, que c'est un objet dont on s'occupe à présent plus que jamais, & qu'une infinité de gens, même d'ailleurs très éclairés, en parlent & en jugent sans cependant en avoir des idées nettes.

L'art de faire de la porcelaine est un de ceux sur lesquels notre Europe a été devancée par les peuples orientaux : c'est au Japon & à la Chine que cet art a pris naissance, & les premières porcelaines que nous ayons vues en Europe, nous étaient apportées de ces contrées. La blancheur, la transparence, la finesse, la propreté, l'élégance, & même la magnificence de cette poterie, qui devint bientôt l'ornement des tables les plus somptueuses, & des plus superbes palais, ne manquèrent pas d'exciter l'admiration, & en même temps toute l'industrie européenne pour en faire de semblable. Nous n'entrerons point ici dans le détail des tentatives qui ont été faites pour y parvenir, elles sont la plupart inconnues, & nous écarteraient d'ailleurs de notre objet, il nous suffit de dire qu'on parvint enfin, dans les différentes contrées de l'Europe, à faire des poteries imitant assez bien le coup d'œil de celle des Indes, pour qu'on les nommât *porcelaines*. Je ne rechercherai point non plus ici l'époque de l'établissement des différentes manufactures de porcelaine d'Europe, il me suffit de dire que je crois que c'est en Saxe & en France qu'on a vu les premières, & que depuis, les principaux états de l'Europe, tels que l'Angleterre, l'Allemagne, l'Italie eurent aussi des manufactures de cette poterie. Mais, comme je l'ai déjà dit, aucune de ces porcelaines ne fut entièrement semblable à celle du Japon, elles eurent même toutes leur caractère particulier.

Je vais essayer de donner celui des principales, c'est-à-dire, de celles du Japon, ou de la Chine, de Saxe & de France.

M. *de Réaumur* est le premier de nos savants qui se soit occupé de cet objet, & qui ait fait part de ses recherches au public, dans deux mémoires qu'il lut à des assemblées publiques de l'Académie des Sciences, en 1717 & en 1729. Ce grand physicien, qui s'était proposé de connaître à fond cette matière, prit la vraie route pour y parvenir : aussi, quoiqu'on ne puisse dissimuler qu'il se soit trompé sur quelques articles, & qu'il ait négligé de faire entrer dans ses considérations quelques-unes des qualités essentielles à connaître pour bien juger la porcelaine, il n'en est pas moins vrai que c'est lui qui le premier nous a donné les idées les plus justes sur cet objet. Sans s'arrêter au coup d'œil, ni aux peintures & dorures, qui ne sont que des ornements en quelque sorte étrangers à la porcelaine, quoiqu'ils la parent & l'embellissent infiniment, il voulut en examiner l'intérieur, &

ayant brisé des pièces de porcelaines du Japon, de Saxe, & de quelques manufactures de France, il reconnut aussitôt des différences sensibles dans leur grain ou mie : (ce sont les noms qu'on donne à la substance intérieure de la porcelaine.) Le grain de la porcelaine du Japon lui parut fin, serré, [256] compacte, médiocrement lisse & un peu brillant : la mie de la porcelaine de Saxe se présenta comme une substance encore plus compacte, point grenue, lisse & presque aussi luisante qu'un émail : enfin, celle de Saint Cloud avait un grain beaucoup moins serré & moins fin que celle du Japon, peu ou point luisant, & ressemblant un peu à celui du sucre.

Ces premières observations firent d'abord apercevoir à M. *de Réaumur* des différences sensibles entre ces porcelaines, mais, jugeant avec raison qu'il fallait pousser l'examen plus loin, il leur fit supporter à toutes l'action d'un feu violent, & cette épreuve lui fit bientôt connaître que ces mêmes porcelaines différaient encore plus essentiellement entre elles que par la nature de leur grain, puisque la porcelaine du Japon résista à ce feu violent sans le fondre, ni souffrir la moindre altération, & que toutes celles d'Europe au contraire s'y fondirent absolument, du moins à ce que dit M. *de Réaumur*.

Cette différence très essentielle, observée entre ces deux sortes de porcelaines, fit naître à cet habile observateur une idée très ingénieuse, & vraie à bien des égards, sur la nature de la porcelaine en général. Comme toutes les substances qui portent ce nom, ont quelque ressemblance avec le verre par leur consistance & leur transparence, mais qu'elles sont cependant un peu moins compactes, & surtout infiniment moins transparentes que le verre, M. *de Réaumur* regarda les porcelaines en général comme des *demi-vitrifications*. Or, toute substance peut paraître & être en effet dans un état de demi-vitrification, de deux manières, car premièrement elle peut être entièrement composée de matières vitrifiables ou fusibles, & dans ce cas, en l'exposant à l'action du feu, elle se fondra en effet, ou même se changera entièrement en verre, si la chaleur est assez forte & assez longtemps soutenue pour cela : mais comme ce changement ne se fait point en un instant surtout lorsque la chaleur n'est point trop violente, & qu'elle passe par différents degrés, d'autant plus faciles à saisir, que cette chaleur est plus ménagée, il s'ensuit qu'en cessant à propos de chauffer une porcelaine faite de cette manière, on pourra l'obtenir dans un état moyen entre l'état terreux & celui de fusion ou de vitrification complète, & elle aura alors la demi-

transparence & les autres qualités sensibles de la porcelaine. Mais il n'est pas moins certain, que si on expose une seconde fois de pareille porcelaine à un degré de feu plus fort, alors elle achèvera de se fondre, & même de se vitrifier entièrement. Or, la plupart des porcelaines d'Europe se sont trouvées avoir cette fusibilité : M. de Réaumur en a conclu qu'elles étaient composées suivant le principe dont nous venons de parler.

En second lieu, une pâte de porcelaine peut être composée de matière fusible & vitrifiable, mêlée dans une certaine proportion avec une autre matière réfractaire, ou absolument infusible au feu de nos fourneaux, l'on sent bien qu'en exposant un pareil mélange à une chaleur suffisante pour fondre entièrement la matière vitrifiable qu'il contient, cette matière se fondra en effet, mais que comme elle est entremêlée d'une autre matière qui ne se fond point, qui conserve par conséquent sa consistance & son opacité, il doit résulter du tout un composé partie opaque, partie transparent, [258] ou plutôt demi-transparent, c'est-à-dire, une demi-vitrification ou une porcelaine, mais d'une espèce bien différente de la première : car il est évident que la partie fusible de cette dernière ayant produit tout son effet, ou ayant été aussi fondue qu'elle puisse l'être pendant la cuite, on aura beau l'exposer une seconde fois à une chaleur même beaucoup plus violente, elle ne se rapprochera pas davantage de la vitrification complète, se soutiendra dans son état de porcelaine. Or, comme c'est exactement ce qui arrive à la porcelaine d'Orient, M. de Réaumur en a conclu avec raison, que c'était sur ce principe qu'elle était composée. Mais ce grand physicien ne s'est point tenu là, & a démontré cette vérité par les faits, c'est-à-dire, avec la plus grande évidence.

Le P. d'Entrecolles, missionnaire à la Chine, avait envoyé ici une description sommaire de la manière dont les habitants de cette contrée faisaient leur porcelaine, & avait accompagné cette description d'une petite quantité des matières dont ils la composent. Il résultait de la relation de cet observateur, que les Chinois composent leur porcelaine de deux matières différentes, l'une est une espèce de pierre dure ou de roche, qu'ils broient très exactement, & qu'ils nomment *pétun-tzé*, & l'autre une substance blanche, de nature plus terreuse, qu'ils nomment *kaolin*, & qu'ils mêlent intimement avec la première. M. de Réaumur examina l'une & l'autre, de ces matières, & les ayant d'abord exposées séparément à un feu violent, il reconnut que le *pétun-tzé* se fondait seul & sans aucune addition, au lieu que le kaolin résistait à la plus forte chaleur sans donner le moindre indice de fusibilité : après quoi, ayant mêlé ces deux matières à partie égale, & en ayant formé des gâteaux qu'il fit cuire, il obtint une porcelaine toute semblable à celle de la Chine. Poussant encore plus loin son

examen, M. *de Réaumur* n'eut point de peine à reconnaître-que le *pétun-tzé* des Chinois était une pierre dure du genre de celles que nous nommons *vitriifiables*, mais infiniment plus fusible qu'aucune de celles de ce pays-ci, du moins de celles dont il eût connaissance, & que le *kaolin* n'était autre chose qu'une matière talqueuse réduite en poudre très fine. Il ne désespéra point dès lors de faire une porcelaine de même nature que celle de la Chine, avec des matériaux de ce pays-ci, il en indiqua même quelques-uns, comme on peut le voir dans ses mémoires : mais, soit qu'il n'ait pu en trouver d'aussi bons que ceux de la Chine, surtout pour ce qui est du *pétun-tzé*, soit que d'autres occupations l'aient empêché de se livrer suffisamment à ces recherches, s'il parait par son second mémoire sur la porcelaine, qu'il avait pris le parti de faire un *pétun-tzé* artificiel, en mêlant nos pierres vitriifiables avec des sels capables de les rendre plus fusibles, ou même en lui substituant du verre tout fait, & le mêlant avec ce qu'il croyait pouvoir tenir lieu du kaolin. Mais il y a lieu de croire que M. *de Réaumur* n'a pas pu pousser plus loin ses travaux sur cet objet, ni même réaliser la plupart des idées qu'il avait proposées, car, il n'en a plus reparlé depuis 1729, si ce n'est dans le mémoire qu'il lut en 1739, & dans lequel il donne un procédé pour transformer le verre commun en une sorte de porcelaine assez singulière, à laquelle on a donné son nom, & dont je parlerai dans l'article qui suivra celui-ci. [259]

Quoique M. *de Réaumur* n'ait point épuisé entièrement ce qui regarde la porcelaine, il a néanmoins aplani beaucoup de difficultés, il a donné des idées justes sur cette matière, en un mot, il a frayé la route à tous ceux qui depuis lui se sont engagés dans cette carrière. C'est toujours un avantage infini pour le progrès d'un art quelconque, quand un savant aussi habile que M. *de Réaumur* s'en occupe pendant quelque temps, & fait part au public de ses vues, de ses idées & de ses travaux, & si, depuis qu'il a écrit sur cette matière, on a fait des découvertes importantes dans ce genre, une partie de l'honneur de ces découvertes, doit toujours rejaillir sur celui qui a en quelque sorte servi de guide à tous les autres.

Mais comme il est presque impossible que le premier qui débrouille une matière aussi épineuse & aussi cachée que l'est la fabrique de la porcelaine, voit exactement tout ce qui concerne son objet, nous ne pouvons dissimuler que M. *de Réaumur* ne se soit mépris, ou plutôt n'ait été induit en erreur sur deux articles importants. Le premier, c'est sur la nature de la porcelaine de Saxe, qu'il confond avec les autres porcelaines fusibles qu'on faisait alors en Europe. J'ignore si l'on a fait autrefois en Saxe une porcelaine du genre de celles qui sont composées en entier de matières fusibles & vitriifiables, dont on arrête la vitrification en

cessant à propos le feu lorsqu'on les fait cuire : il est possible qu'on ait commencé dans ce pays par en faire de cette espèce, & que ce soit celle-là que M. *de Réaumur* ait examinée, mais ce dont je suis bien certain, c'est que je n'ai jamais vu de porcelaine de Saxe de cette espèce, & que toutes celles de ce pays que j'ai examinées & soumises aux épreuves, ont toujours résisté sans se fondre aux feux les plus violents, aussi-bien pour le moins que celles de la Chine & du Japon.

Il est vrai que l'intérieur de cette porcelaine a une apparence capable d'en imposer aux yeux à cet égard, sa cassure est en quelque sorte sans grain : elle est compacte, matte, lisse & luisante, en sorte qu'elle ressemble beaucoup à de l'émail blanc fondu, mais bien loin que cette apparence la puisse faire regarder comme une matière fondue ou fusible, elle est au contraire, aux yeux d'un connaisseur, une marque certaine que cette porcelaine n'est point entièrement composée de matières fusibles. Tous ceux qui ont examiné attentivement cet objet, savent très bien que l'intérieur des porcelaines les plus fusibles est aussi le moins dense & le moins compacte, la raison en est, qu'aucune matière vitreuse ne peut être lisse & dense dans son intérieur, à moins que d'avoir été mise en fusion complète : or, si la densité & l'œil luisant de l'intérieur de la porcelaine de Saxe n'étaient que les effets de la fusion d'une matière vitreuse, comment concevoir que des vases formés d'une pareille matière eussent éprouvé le degré de fusion nécessaire pour acquérir cette densité & ce luisant, sans être entièrement déformés & affaissés ? Il suffit d'avoir traité ces matières & fondu du verre pour en sentir l'impossibilité.

Cette qualité de la porcelaine de Saxe ne vient donc point d'une pareille cause. Il est bien vrai qu'elle contient, comme toutes les porcelaines imaginables, & en particulier comme celles de la Chine & du Japon, une [260] substance fusible, & même qui a été entièrement & complètement fondue pendant sa cuite : il est vrai aussi que sa densité & son luisant intérieur sont dus en grande partie à cette substance fondue, mais il n'est pas moins certain qu'elle contient aussi une grande quantité d'une autre substance absolument infusible, à laquelle elle doit son admirable blancheur, qui la soutient, qui l'empêche de se fondre & de s'affaisser entièrement, en un mot, qui lui tient lieu, & même avec avantage, du *kaolin* de celle des Indes, & qui a la propriété de se serrer beaucoup en s'incorporant avec la substance fusible. Qu'on la soumette tant qu'on voudra à l'épreuve critique & décisive sur cet article, à l'action du feu le plus violent, capable de fondre toute porcelaine qui n'est composée que de matières fusibles, je le répète, & le soutiens d'après des expériences bien faites, on ne pourra jamais la fondre, à moins que ce ne soit à un degré de feu capable de faire fondre tout aussi complètement la plus excellente

porcelaine du Japon. Ainsi, ne faisons point l'injustice à la porcelaine de Saxe de la confondre avec celles qui sont vitreuses & fusibles, elle est dans son genre aussi excellente que celle du Japon, si même elle ne lui est supérieure, comme nous le verrons lorsque nous ferons l'énumération de toutes les qualités qui doivent rendre une porcelaine recommandable.

Le second objet sur lequel M. de Réaumur paraît s'être mépris, ou du moins sur lequel il n'a pas donné les éclaircissements nécessaires, c'est sur le *kaolin* de la Chine. Cette matière n'est, suivant lui qu'une substance talqueuse réduite en poudre impalpable, c'est du mélange de cette seule substance avec le *pétun-tzé*, que résulte la porcelaine de ce pays. Il est très possible qu'une substance talqueuse bien choisie, bien broyée, & bien mêlée avec une pierre fusible, telle que le *pétun-tzé*, forme en effet une pâte capable de se transformer en porcelaine semblable à celle de la Chine : mais, quand on est au fait des manipulations nécessaires pour fabriquer une porcelaine quelconque, on est bien convaincu qu'il est impossible de façonner les vases de porcelaine, à moins que la pâte dont on les forme n'ait suffisamment de liant & de ductilité pour se travailler sur le tour des potiers, ou au moins pour pouvoir se mouler. Or, les talcs ou les pierres quelconques, ne sont que des matières maigres, qui quelque bien broyées qu'elles soient, sont très éloignées de pouvoir acquérir le liant si nécessaire pour le travail, nous ne connaissons que les argiles & les terres glaises qui aient cette qualité liante. Or, comme il suffit d'ailleurs de jeter les yeux sur les vases de porcelaine de la Chine, pour voir qu'ils ont été travaillés sur le tour, puisqu'ils en portent encore les marques, il s'ensuit qu'ils n'ont pu être formés qu'avec une pâte très liante, & que par conséquent le *kaolin* de la Chine n'est point une matière purement talqueuse, mais qu'il est mêlé d'argile, ou bien que le *pétun-tzé* & le *kaolin*, tel que le conçoit M. de Réaumur, ne sont point les seules matières qui entrent dans la composition de la pâte de porcelaine de la Chine, & qu'on y ajoute une quantité suffisante de quelque terre grasse & liante : ce dont ni le père d'Entrecolles, ni M. de Réaumur, ne font cependant aucune mention.

Quoique, depuis M. de Réaumur, aucun savant n'ait écrit sur la porcelaine, [261] il est certain néanmoins qu'on a beaucoup travaillé sur cette matière. Il s'en est établi des manufactures dans presque tous les Etats de l'Europe. Indépendamment de celle de Saxe, qui fleurit depuis longtemps en Allemagne, on en fait aussi à Vienne à Franckendal, & le roi de Prusse vient d'en établir une dans le voisinage de sa capitale. Il paraît que toutes ces porcelaines d'Allemagne tiennent beaucoup de la nature de celle de Saxe, & qu'elles sont faites avec des matériaux de même

espèce, quoiqu'il y ait quelques différences entre elles. L'Angleterre & l'Italie ont aussi leur porcelaine, dont les plus connues sont celles de Chelsea & de Naples. M. *de la Condamine*, animé, dans tous ses voyages, de l'esprit philosophique & observateur qui le caractérisait, n'a pas manqué, dans son dernier voyage d'Italie, de visiter une manufacture de porcelaine établie à Florence, d'après les épreuves, par les soins & aux frais de M. le marquis *de Ginori*, alors gouverneur de Livourne. M. *de la Condamine*, a remarqué, surtout dans cette manufacture des morceaux d'un très grand volume. « J'y ai vu, dit ce savant, des statues & des groupes grands comme demi-nature, modelé d'après les plus belles antiques. Les fourneaux dans lesquels on fait cuire cette porcelaine, sont faits avec beaucoup d'art, & revêtus de briques de la matière même de la porcelaine. La pâte en est fort belle, & l'on reconnaît dans le grain des pièces cassées, toutes les qualités de la meilleure porcelaine de la Chine. On désirerait à celle de Florence, un vernis plus blanc pour la couverte, & cette perfection ne lui manquerait vraisemblablement pas si le marquis *de Ginori* ne s'était fait une loi de n'employer d'autres matières que celles qu'il tire du pays même. »

Mais, de tous les Etats de l'Europe, il n'y en a peut-être aucun où l'on ait fait d'aussi grands efforts pour trouver la porcelaine, & où il s'en soit établi un aussi grand nombre de manufactures qu'en France. Avant même que M. *de Réaumur* eût rien publié sur cet objet, on faisait à Saint-Cloud, & dans le faubourg Saint-Antoine à Paris, des porcelaines, à la vérité de l'espèce de celles qui sont fusibles & vitreuses, mais assez belles en ce genre. On a vu depuis des manufactures assez considérables à Chantilly, à Villeroy, à Orléans, dans lesquelles on a fait des morceaux d'un mérite distingué. Mais si la France a droit de se glorifier de ce qu'on peut faire de plus beau & de plus magnifique en porcelaine, c'est sans contredit par les ouvrages admirables qui sortent journellement de la manufacture du Roi, établie à Sèvres. Cette porcelaine tient dès à présent le premier rang, par l'éclat de son blanc, la beauté de sa couverte & de ses fonds en couleurs, dont aucune porcelaine connue n'a pu jusqu'à présent approcher rien n'égale la magnificence de sa dorure, la régularité & l'élégance de ses formes. Le talent & le génie brillent dans ses ouvrages de peinture & de sculpture : on ne peut en faire un plus bel éloge, qu'en nommant messieurs *Bachelier* & *Falconnet*, qui président à ces ouvrages, & qui les dirigent. Enfin tous les travaux qui se font dans cet établissement, vraiment grand & vraiment royal, dirigés par des hommes d'une capacité reconnue, éclairés par les recherches & les lumières de la physique & de la chimie, ont procuré à la France une porcelaine qui est maintenant l'émule & l'égale de tout ce [262] qu'on a jamais fait de plus parfait, de meilleur & de plus solide en ce genre.

Comme j'avais été chargé par le Roi de travailler à la perfection des porcelaines de cette manufacture, & qu'il n'est point indécemment de parler des découvertes qu'on doit à ses propres travaux, surtout quand on n'a fait, en s'y livrant, que s'acquitter de son devoir, je ne craindrai point de faire mention ici en peu de mots de la part que j'ai eue à l'établissement de la nouvelle porcelaine dure & solide, qui s'exécute maintenant à la manufacture du Roi, avec le plus grand succès, & à laquelle doivent leur origine celles de même genre qu'on fabrique maintenant en France, dans un assez grand nombre de manufactures particulières qui se sont élevées depuis en différents endroits.

Lorsque j'ai commencé mes recherches à la manufacture de Sèvres, on n'y connaissait, non plus que dans aucune autre manufacture de France, que les porcelaines à fritte dont j'ai parlé. Après avoir comparé celle de Sèvres avec les bonnes porcelaines de la Chine & de l'Allemagne, j'ai eu bientôt reconnu qu'il fallait travailler sur des principes tout différents, pour obtenir une porcelaine dure & solide, comme toutes les belles poteries qui méritent vraiment, ce nom, il s'agissait d'en connaître les matériaux, & mon désir était qu'ils se trouvassent, en France. Ceux qui avaient été indiqués par M. de Réaumur ne réussissant point, j'ai employé plus de dix ans à l'examen chimique de toutes les différentes espèces de terres & de pierres que j'ai pu me procurer, & ç'a été pour ce travail, & d'après bien des essais, que j'ai construit le fourneau à vent & à moufle, dont j'ai donné la description dans les Mémoires de l'Académie, année 1758, & dont on se sert depuis ce temps avec succès, dans tous les laboratoires, pour les expériences qui exigent de la propreté, de la promptitude, & surtout la plus violente chaleur. Les expériences ont été multipliées presque à l'infini, les résultats en sont déposés à la manufacture de Sèvres, & j'en ai extrait le mémoire sur les argiles, qui est imprimé dans le volume de l'Académie, que je viens de citer.

Je n'ai pas été longtemps à découvrir en France beaucoup de matériaux avec lesquels, il était facile de faire des porcelaines-poteries de la plus excellente qualité, mais la grande difficulté, ce qui certainement m'a coûté les plus grands travaux, c'était de réunir à ces bonnes qualités la grande beauté & la parfaite blancheur : je n'ai pu y parvenir d'abord qu'en forçant en quelque sorte la nature, en travaillant & en purifiant les matières premières par des opérations trop compliquées & trop dispendieuses pour le service habituel d'une manufacture. Cette considération m'a déterminé à me contenter pour lors de déposer mon procédé à l'Académie des Sciences, avec plusieurs pièces d'une belle réussite, & exécutées d'après ces premières

découvertes : mais les connaissances que j'avais acquises par toutes ces recherches, m'ayant mis en état de distinguer, presque au seul coup d'œil, l'espèce de terre ou de *kaolin* qui est la base & la matière essentielle de toute bonne porcelaine, j'en ai indiqué tous les caractères à ceux de nos naturalistes qui voyageaient en France, & feu M. l'archevêque [263] de Bordeaux m'ayant fait voir plusieurs matières recueillies par M. *Villaris*, habile chimiste & naturaliste de Bordeaux, j'ai reconnu l'espèce de terre que je désirais tant de trouver : j'en ai fait faire aussitôt les premiers essais à la manufacture. Leur succès complet a déterminé M. *Bertin* ministre & secrétaire d'État, ayant la manufacture des porcelaines du Roi dans son département, & au zèle & aux lumières duquel elle doit ses plus grands progrès, à m'envoyer reconnaître sur les lieux la carrière de la terre indiquée par M. *Villatis*, & bientôt après les découvertes, se sont multipliées, à l'aide des talents supérieurs des excellents artistes de cette manufacture, & particulièrement du sieur *Millot*, & du sieur *Bailli*, préposés l'un & l'autre, chacun dans leur genre, aux principales opérations. Proportion & préparation des matériaux, fours, couvertes, étuis, couleurs, dorure, tout a été trouvé, & le nouvel art de faire ce nouveau genre de porcelaine, dont le travail, n'à rien de commun avec celui des porcelaines à fritte, a été comme créé en entier en France, sans autre secours que quelques notions très imparfaites des manipulations des porcelaines de Saxe & de Franckendal, communiquées par quelques-uns de ces coureurs qui vont de pays en pays, vendant des secrets qui ne réussissent point, ou d'après lesquels il faut faire de très grands travaux pour en tirer quelque parti. Mais la véritable époque de l'établissement en grand de cette magnifique & excellente porcelaine, est le temps où la manufacture du Roi a été mise sous l'intendance de M. *Parent*. Il fallait la favorable influence d'un patriotisme aussi actif qu'éclairé, pour décider parmi nous le succès complet de cette belle & importante branche de nos arts, elle y acquiert maintenant chaque jour de nouveaux degrés de perfection.

A ce tribut d'éloges si justement dus à la manufacture du Roi, je dois ajouter ceux que méritent plusieurs de nos contemporains, & compatriotes, qui se sont distingués dans des travaux du même genre. M. *Guettard* attaché à monseigneur le duc d'Orléans, très savant naturaliste de l'Académie des Sciences, & qui a fait une étude particulière de l'intérieur de la terre nous paraît un des premiers qui depuis M. *de Réaumur*, aient dit avoir trouvé en France des matériaux propres à faire une porcelaine semblable à celle de la Chine, c'est-à-dire, un *kaolin* & un *pétun-tzé* de même nature que ceux de cette contrée. M. le comte de *Lauraguais*, de l'Académie des Sciences, non content de s'être fait un nom distingué dans la chimie par plusieurs belles découvertes

sur l'éther acéteux, sur la dissolution du soufre dans l'esprit de vin, sur l'inflammation & la cristallisation du vinaigre radical, &c., s'est engagé enfin dans la carrière de la porcelaine, & l'a suivie pendant plusieurs années, secondé par M. *d'Arcet*, avec une ardeur & une constance peu communes : il n'a épargné ni peine, ni soins, ni dépenses jusqu'à ce qu'il fût, parvenu à son but, c'était de faire des porcelaines qui'eussent toutes les bonnes qualités de celles de la Chine & du Japon. Il en a fait voir à l'Académie plusieurs pièces & les commissaires de cette compagnie, qui en ont fait les épreuves ont conclu que de toutes les porcelaines faites dans ce pays-ci, celle de M. le comte *de Lauragais* ressemblait le plus à celle des Indes & du Japon, en ce qui concerne le grain, la solidité & [264] l'infusibilité. Il serait à souhaiter qu'elle possédât également celles de toutes les qualités qui contribuent le plus au mérite de la porcelaine, je veux dire la blancheur & l'éclat qu'on admire dans l'ancien Japon.

Ce n'est point ici le lieu d'entrer dans un examen détaillé des qualités des différentes, porcelaines connues, nous nous contenterons donc d'indiquer sommairement quelles sont celles que doivent avoir les porcelaines les plus parfaites. On doit d'abord soigneusement distinguer les qualités qui ne contribuent qu'à la beauté & au coup d'œil extérieur, d'avec les propriétés intrinsèques & essentielles qui en font la bonté & la solidité. Tous ceux qui ont travaillé sur cet objet, n'ont que trop éprouvé qu'il est très possible de faire des matières d'un très beau blanc, d'une belle demi-transparence, & revêtues d'une couverte très brillante, mais qui sont très difficiles à travailler en cru, faute de liant, qui sont peu compactes, essentiellement fusibles, sujettes à se casser par le contraste du chaud & du froid, enfin dont la couverte se raye, se dépolit, & perd par conséquent tout son éclat par le service, à cause qu'elle est trop tendre, & l'on ne peut disconvenir que la première porcelaine qu'on a faite à Sèvres, n'ait tous ces défauts.

D'un autre côté, il n'est pas nécessaire d'avoir beaucoup travaillé sur cette matière, pour être bien convaincu que rien n'est si facile que de composer des pâtes très liantes, très aisées à travailler en cru, qui se cuisent admirablement bien, qui prennent dans la cuite toute la dureté & la densité qu'on puisse désirer, qui sont infusibles, qui résistent très bien sans se casser au contact du chaud & du froid, enfin qui ont toutes les qualités de la plus excellente porcelaine, mais qui manquent absolument de blancheur & de beauté. Nous verrons tout à l'heure qu'il n'y a point de pays où les matériaux propres à faire de pareilles poteries, ne soient des plus communs & des plus abondants. La seule difficulté qu'il y ait donc dans les recherches de la porcelaine, c'est d'en faire une qui réunisse la beauté à la bonté.

J'avoue que la nature est très avare des matériaux propres à en composer de pareille, & c'est par cette raison que la porcelaine parfaite, c'est-à-dire, aussi blanche & aussi belle qu'excellente, sera toujours une matière chère & précieuse.

On serait sans doute bien surpris, si pour prouver une partie de ce que je viens d'exposer, j'avais que de temps immémorial, & bien avant que nous eussions la moindre connaissance de la porcelaine d'Orient, nous en faisons ici de toute pareille, quant à la bonté & aux qualités essentielles, que cette porcelaine était d'un usage universel, à très vil prix, & au service des gens les plus pauvres : c'est cependant ce qui est exactement vrai. Il est bien certain que celle de nos poteries que nous nommons du grès, ne sont point d'invention moderne, & il ne l'est pas moins, que ces poteries de grès ont aussi toutes les qualités de la plus excellente porcelaine du Japon. Que l'on fasse abstraction de la blancheur, de laquelle uniquement dépend la demi-transparence, & que l'on compare ensuite toutes les propriétés de la porcelaine du Japon avec celle de nos poteries de grès, il serait impossible d'y trouver la moindre différence, & de les méconnaître [265] pour des matières entièrement semblables & de même nature. On trouvera de part & d'autre le même grain dans l'intérieur, le même son ou timbre dans les pièces entières & suspendues convenablement, la même densité, la même dureté capable de faire feu avec l'acier comme un caillou, la même faculté de résister aux liqueurs bouillantes sans se casser, & la même infusibilité à la violence du feu. Enfin, si nos terres propres à se cuire en grès étaient exemptes des substances hétérogènes colorantes qui empêchent qu'elles ne soient blanches & demi-transparentes lorsqu'elles sont cuites, l'on en fabriquerait des vases avec le soin, les attentions & la propreté convenables, & si ces vases étaient revêtus d'une belle couverte, il en résulterait une porcelaine tout aussi parfaite que celle du Japon. Une pareille porcelaine, c'est-à-dire la seule véritable porcelaine, n'est donc réellement autre chose qu'une poterie fine de grès blanc, ou une terre blanche cuite en grès.

Les terres de cette espèce sont vraisemblablement beaucoup plus rare dans notre Europe, qu'elles ne le sont à la Chine & au Japon, & c'est sans doute faute d'en connaître, que quand on a voulu faire de la porcelaine dans ce pays-ci, on a été forcé de s'en tenir à l'imitation extérieure, en n'employant presque que des matières vitrifiables, aidées du secours des sels, & d'une fort petite quantité de terres les plus blanches qu'on a pu trouver, d'où ont résulté les porcelaines fusibles qu'on pourrait nommer fausses porcelaines, & par lesquelles nous avons débuté. Mais depuis ces premières tentatives les choses ont bien changé, & changent bien encore tous les jours. Indépendamment des

découvertes de M. le comte *de Lauraguais* & de M. *Guettard*, dont nous avons parlé, on fait déjà depuis longtemps en Allemagne, & particulièrement en Saxe & à Franckendal, de vraies porcelaines, de vrais grès blancs. La nouvelle porcelaine établie à la manufacture du Roi, est exactement de la même nature.

Ces porcelaines, je le répète, ne sont inférieures en rien à celles des Indes & du Japon, elles sont même décidément très supérieures en beauté & en blancheur à la porcelaine moderne de ces contrées éloignées, qui comme tout le monde en convient, a beaucoup dégénéré à cet égard : elles paraissent la surpasser aussi par la plus estimable de toutes les qualités de la porcelaine, je veux dire par la faculté de résister à l'alternative subite du froid & du chaud, sans se casser ou se fêler. Ce n'est point par une épreuve passagère qu'on peut bien juger de la bonté d'une porcelaine à cet égard, car tant de circonstances concourent à faire résister ou casser une pièce, qu'il est très possible qu'en versant en même temps une liqueur bouillante dans deux vases, l'un d'une porcelaine excellente, & l'autre d'une très mauvaise, le premier se casse, tandis que le second restera entier. Le seul bon moyen de reconnaître la qualité des porcelaines à cet égard, c'est d'en examiner un grand nombre de pièces dont on se sert habituellement, des tasses à café, par exemple. Or, j'ai observé constamment, tous ceux qui voudront y faire attention le remarqueront de même que dans les cabarets de porcelaine des Indes, dont on fait un usage journalier, il y a toujours beaucoup de tasses qui sont fêlées dans la direction de leur [266] hauteur, & je n'ai rien remarqué de semblable dans celle des cabarets de nos bonnes porcelaines d'Europe, dont cependant on faisait un usage aussi habituel.

Tout le monde parle de porcelaine, & cependant il n'y a en ce genre qu'un fort petit nombre de vrais connaisseurs. On ne peut guère regarder comme tels, que ceux qui en ont fait pendant longtemps l'objet de leurs recherches & de leurs travaux. L'opinion la plus généralement répandue sur cela, c'est qu'il n'y a rien d'aussi parfait en ce genre, que ce qu'on nomme l'*ancien Japon*. Il est vrai que cette porcelaine est très belle, & qu'on ne peut lui disputer non plus d'être d'une excellente qualité, c'est elle qui nous a servi de modèle, & qui a été pendant longtemps l'objet de notre admiration & de notre émulation, sans pouvoir être égalée. Mais s'ensuit-il pour cela que les choses doivent toujours rester de même, & que cette porcelaine doive demeurer éternellement la plus parfaite de toutes les porcelaines, qu'enfin aucune autre matière de ce genre ne pourra mériter d'estime, qu'à proportion qu'elle lui ressemblera davantage ? C'est ce que croient de la meilleure foi du monde une multitude de prétendus connaisseurs, si singulièrement scrupuleux sur cet article, qu'ils

vont jusqu'à faire un démerite à la porcelaine de Saxe, d'une qualité par laquelle elle est très réellement supérieure à celle du Japon, je veux dire, de ce que sa cassure est plus lisse, plus luisante & moins grenue que celle du Japon. On sent bien que c'est la ressemblance de cette cassure avec celle du verre qui a donné lieu à cette idée, & elle serait bien fondée, si cette densité & ce luisant ne venaient en effet que d'une qualité fusible & vitreuse, mais comme il n'en est rien, & que cette porcelaine est tout aussi fixe & tout aussi infusible que celle du Japon, sa densité, bien loin d'être un défaut, est au contraire une qualité très estimable. On ne peut disconvenir en effet, que, toutes choses égales d'ailleurs, celles de ces matières qui sont les mieux liées & les plus compactes, ne soient préférables aux autres. Cela est si vrai, que l'intérieur de la porcelaine du Japon, qui est infiniment plus fin, plus dense, plus serré & plus luisant que celui de nos porcelaines à fritte ou vitreuses, est infiniment plus estimé par cette qualité même, & parce que cela indique plus de liaison & une incorporation plus intime entre ses parties : de même aussi la plus grande densité de la porcelaine de Saxe, bien loin de la faire mettre au-dessous de celle du Japon, doit au contraire la faire estimer davantage. D'ailleurs, rien ne serait si facile que de rendre l'intérieur de la porcelaine de Saxe plus grenu, & parfaitement semblable à cet égard à celle du Japon : il ne faudrait que mêler une plus grande quantité de sable dans sa pâte, mais ceux qui ont trouvé & perfectionné cette porcelaine, & qui assurément entendaient bien la matière, n'ignoraient point sans doute, que ç'aurait été au détriment de leur porcelaine, qu'ils lui auraient donné cette conformité avec celle du Japon; car il est certain qu'en général les porcelaines sont d'autant meilleures, qu'il entre dans leur composition une plus grande quantité de terre, & une moindre quantité de sable, de caillou, ou d'autres matières de ce genre. [267]

Ce que nous venons de dire sur la porcelaine en général, & sur les principales espèces que l'on en connaît, nous paraît suffisant pour en donner des idées justes, non pas à ceux qui sans jamais avoir étudié cet objet, sont bien déterminés à n'accorder leur estime qu'à ce qu'il y a de plus antique, ou à ce qu'on nous apporte des régions les plus éloignées, mais à ceux qui ont travaillé eux-mêmes sur cet objet, ou du moins qui ayant les connaissances nécessaires en physique & en chimie, se sont donné la peine de l'étudier & de l'examiner à fond. Nous allons terminer cet article, en donnant une idée sommaire de la manière dont on fabrique les porcelaines.

La base des porcelaines que nous avons nommées *fusibles*, *vitreuses*, ou *fausses porcelaines*, est ce que, l'on nomme dans le langage de l'art une *fritte*. Ce n'est autre chose qu'un mélange de

sable ou de caillou réduits en poudre, avec des sels capables de les disposer à la fusion, & de leur donner une très grande blancheur à l'aide d'une chaleur convenable à laquelle on les expose. On mêle ensuite cette fritte avec une terre liante & blanche, argileuse & marneuse, mais en observant de n'en mettre que la moindre quantité possible, c'est-à-dire, que ce qui est absolument nécessaire pour former une pâte qui puisse se travailler. On passe le tout au moulin, pour bien broyer & bien mêler la fritte avec la terre, & l'on en forme une pâte, dont on fait, soit sur le tour, si elle est assez liante, soit dans des moules, tous les ouvrages qu'on juge à propos.

Lorsqu'ils sont secs, on met chaque pièce dans un étui de terre qu'on nomme *gasette*, ou plutôt *casette*, & on arrange ces étuis en piles les uns sur les autres dans un four, qu'on en remplit entièrement jusqu'à la voûte. Ces fours, qui ne sont que des chambres ou cavités de grandeur & de forme différentes, suivant les manufactures, sont tous disposés de manière que leur foyer, ou l'endroit dans lequel on met le bois, est placé en dehors, vis-à-vis d'une ou de plusieurs ouvertures qui communiquent dans l'intérieur du four. La flamme du bois qu'on met dans cet endroit est bientôt entraînée dans l'intérieur du four, dont l'air se raréfiant, détermine un courant d'air de dehors en dedans, comme dans tous les fourneaux. On ne fait d'abord que fort peu de feu, pour échauffer le four doucement & par degrés, on le continue, en l'augmentant de plus en plus jusqu'à ce que les porcelaines soient cuites, c'est-à-dire, jusqu'à ce qu'elles aient acquis leur dureté & leur transparence, ce que l'on reconnaît, en retirant de temps en temps du four quelques petites pièces de porcelaine qu'on appelle des *montres*, & qu'on a placées pour cela dans des étuis ouverts latéralement, de manière à pouvoir les retirer commodément. Alors on cesse le feu, on laisse refroidir entièrement le four, & on retire les porcelaines, qui dans cet état ressemblent à du marbre blanc, & n'ont aucun luisant, parce qu'elles n'ont point encore l'enduit vitrifié qui doit leur, en donner, & qu'on nomme la *couverte*.

La porcelaine cuite, & qui n'a point encore reçu sa couverte, se nomme du *biscuit*. Ce biscuit est plus ou moins beau, suivant la nature de la porcelaine. [268]

Comme aucun ouvrage de sculpture en ce genre ne peut conserver tout son agrément, & la délicatesse avec laquelle il est travaillé, lorsqu'on le recouvre d'un vernis ou enduit quelconque, & que les sculpteurs évitent même de polir leurs figures de marbre, parce que le luisant seul de ce poli leur est défavorable, on laisse en biscuit toutes les figures, & même certains vases d'ornement, dans la manufacture de Sèvres. Les autres ouvrages

de porcelaine sont mis en couverte dans cette manufacture, comme dans les autres, de la manière suivante.

On a d'abord composé un verre ou cristal qui doit être approprié à la nature de la porcelaine à laquelle il doit servir de couverte, car tout verre ou cristal n'est pas indistinctement propre à cet usage. Il est très ordinaire qu'un cristal qui fait une couverte magnifique sur une porcelaine, fasse un très mauvais effet lorsqu'on veut l'appliquer à une autre porcelaine, presque toujours il se gerce & se fendille de tous côtés, ce qu'on nomme une couverte *tresalée* ou *truitée*, ou bien il devient terne, il bouillonne, &c. Chaque porcelaine a donc sa couverte qui lui est particulière & appropriée à sa nature, c'est-à-dire, à sa dureté, à sa densité, aux matières qui entrent dans sa composition, &c.

Ces couvertes se préparent en faisant d'abord fondre & vitrifier totalement ensemble les substances dont elles doivent être composées. Il en résulte des masses de cristal, qu'on pile, & qu'on broie très fin au moulin. On délaie cette poudre de verre dans une suffisante quantité d'eau ou de quelque autre liqueur appropriée, de manière que le tout soit à la consistance d'une crème de lait d'une liquidité moyenne. On enduit d'une couche fort mince de cette matière toutes les pièces de porcelaine, &, après que tout est bien sec & réparé, on les remet une seconde fois au four, précisément comme pour la cuite du biscuit, jusqu'à ce que la couverte soit bien fondue. Le degré de feu nécessaire pour fondre parfaitement les couvertes de ces sortes de porcelaines à fritte, est beaucoup moindre que celui qu'il faut pour en cuire la pâte.

Les pièces de porcelaines qui doivent rester en blanc, ont reçu alors toutes leurs façons, mais celles qui doivent être ornées de peinture & de dorure, demandent un dernier travail pour ces objets. Les couleurs qu'on applique sur les porcelaines, sont les mêmes que dans la peinture en émail, elles sont toutes fournies par des chaux métalliques broyées, & incorporées avec un verre très fondant. Le *précipité d'or de Cassius* fait le pourpre & le violet, le cuivre calciné par les acides, & précipité par les alcalis, donne un beau vert, les safrans de mars & le colcotar fournissent les rouges c'est avec le safre qu'on fait le bleu, le jaune de Naples, ou l'antimoine diaphorétique mêlé d'une suffisante quantité de verre de plomb, formules jaunes, enfin les bruns & les noirs sont faits avec du fer brûlé & du bleu de safre très foncé. Toutes ces couleurs étant bien broyées à la gomme ou à l'huile d'aspic, sont employées par les peintres à faire les fleurs, les paysages & les figures qu'on voit sur les porcelaines. A l'égard de l'or, on l'applique, de même que les couleurs, réduit en poudre ou chaux très fine. On met après cela ces porcelaines peintes & dorées, à un feu capable de [269] faire fondre le verre avec lequel les couleurs sont incorporées. Cela les fait adhérer d'une manière très solide,

& leur donne en même temps un vernis aussi brillant que la couverte. Il n'y a que l'or qui est encore terne, mais on lui donne tout son éclat en le brunissant avec la pierre sanguine.

Les manipulations sont un peu plus simples pour les porcelaines infusibles & de la nature du grès poterie. On broie au moulin les sables & les pierres qui doivent entrer dans leur composition, on lave les terres : on mêle ces matériaux très exactement les uns avec les autres, on en forme une pâte, on ébauche les pièces sur le tour des potiers, & lorsqu'elles sont sèches ou à demi sèches, on les tourne une seconde fois pour les achever, & leur donner le dernier fini, ce qui s'appelle *tournaser*. Ces opérations étant faites, on met les pièces au four, non pour les faire cuire, car la chaleur qu'on leur fait éprouver cette première fois-là, est bien inférieure à celle qui est nécessaire pour les cuire, mais seulement pour leur donner assez de consistance pour qu'on puisse les manier sans danger de les rompre, & pour les mettre en état de recevoir la couverte.

Comme les pièces de porcelaine après cette légère cuite sont très sèches, & qu'elles ont encore leur porosité, elles s'imbibent d'eau très promptement & très avidement, lorsqu'on les y plonge. On se sert de cette disposition pour leur appliquer la couverte. La matière vitrifiable ou vitrifiée de cette couverte a été bien broyée au moulin, on la délaie dans une quantité d'eau suffisante, pour qu'il en résulte une liqueur qui ait l'apparence & la consistance de lait. On passe toutes les pièces de porcelaine très promptement les unes après les autres dans cette liqueur, elles en pompent l'eau, qui se filtre à travers leurs pores en les pénétrant, & qui laisse par conséquent à leur surface un enduit uniforme de la matière de la couverte. Cet enduit qui doit être fort mince, se trouve dans l'instant même assez sec pour pouvoir être manié sans s'attacher aux doigts.

Les porcelaines sont alors en état d'être mises tout de suite dans le four, pour s'y cuire parfaitement : on leur fait éprouver un coup de feu capable de faire blanchir l'intérieur du four au point que, lorsqu'on y regarde, on ne puisse plus distinguer les étuis d'avec la flamme qui les environne, & après s'être assuré, par le moyen des *montres* qu'on retire de temps en temps, que la porcelaine a reçu sa cuite parfaite, on cesse le feu, & on laisse refroidir le four. Lorsque l'on a bien réussi, toutes les pièces de porcelaine se trouvent par ce seul & même feu bien cuites, c'est-à-dire compactes, sonnantes, serrées, médiocrement luisantes dans leur intérieur, enduites à leur extérieur d'une belle couverte vitrifiée. A l'égard de la peinture & de la dorure de cette porcelaine, elles se font par des manœuvres à peu près semblables à celles que nous avons déjà décrites.

PORCELAINE DE RÉAUMUR.

M. *de Réaumur*, après avoir beaucoup travaillé sur la porcelaine, pour découvrir la nature des matières qui entrent dans la composition de celle de la Chine, & avoir établi par es expériences, que toute porcelaine est une substance moyenne entre l'état de terre & l'état de verre, a imaginé fort ingénieusement de rappeler [270] du verre tout fait à la qualité de porcelaine, en faisant, pour ainsi dire, rétrograder sa vitrification, ou en le *dévitrifiant* en partie : de-là vient qu'il nommait cette espèce de poterie, *porcelaine par dévitrification*.

Ce savant physicien est parvenu à donner cette qualité au verre, c'est-à-dire, à le rendre d'un blanc laiteux, demi-transparent, dur jusqu'à faire feu avec l'acier, infusible, & d'un grain fibreux, par le moyen de la cémentation. Le procédé qu'il a rendu public pour faire cette espèce de porcelaine, n'est point difficile. Le verre brun commun, celui des bouteilles à vin, est celui qui réussit le mieux. Il ne s'agit que de placer dans un étui de terre cuite, le vase de verre qu'on veut transformer en porcelaine, d'emplir le vase & son étui d'un ciment composé de parties égales de sablon de gypse ou plâtre en poudre, & de le mettre dans le four d'un potier pendant le temps que dure la cuite de ses poteries. Le vase le trouve après cela transformé en une matière telle que nous venons de le dire.

Cette espèce de porcelaine n'est point d'un beau blanc, surtout à sa surface, mais d'ailleurs elle pourrait être utile, surtout pour faire des vaisseaux chimiques. M. *de Réaumur* n'a point expliqué comment se faisait cette espèce de transmutation. Il paraît assez vraisemblable, que l'acide vitriolique quitte la terre calcaire à laquelle il est uni dans le gypse, pour se porter sur le sel alcali & la terre saline contenus dans le verre, avec lesquels il forme une sorte de sel ou de sélénite différente de la sélénite calcaire, & que c'est à la présence & à l'interposition de cette matière, que sont dues les qualités par lesquelles ce verre transformé se rapproche de la nature de la porcelaine.

POTERIES.

L'art de faire des poteries est intimement lié avec la chimie, non-seulement à cause du grand usage qu'elle fait des différents vaisseaux de terre, mais encore parce que tous les procédés de cet art, & les moyens de le perfectionner, sont dépendants de la chimie. Il faut cependant convenir que, quoique ceux qui pratiquent cette science aient le plus grand intérêt à se procurer de bons creusets & autres vaisseaux de poterie, cet art a été jusqu'à ces derniers temps presque abandonné aux seuls ouvriers. M. *Pott* est le premier, & en quelque sorte le seul qui s'en soit occupé. Outre une multitude d'expériences rapportées dans sa

Lithogéonose, dont on peut tirer un grand parti pour la perfection des vaisseaux chimiques, il a fait un ouvrage particulier sur cette matière, dans lequel il donne un grand nombre de compositions pour des creusets. Nous indiquerons les principales dans la suite de cet article.

Ce sont, en général, les terres glaises ou argileuses avec lesquelles on fabrique toutes les espèces de poteries, à cause de la propriété qu'ont ces sortes de terres, de se laisser pétrir & de pouvoir prendre toutes sortes de formes lorsqu'elles sont crues, & d'acquiescer ensuite beaucoup de solidité de dureté l'action du feu. Mais il y a à cet égard de grandes différences entre les argiles, les unes, ce sont les plus pures, résistent à la plus grande violence du feu, sans recevoir d'autre changement que de se durcir jusqu'à un certain point, mais cependant trop peu pour avoir la plus grande [271] compacité & la plus grande dureté, les autres, exposées à la grande violence du feu, y prennent une dureté comparable à celle des cailloux, & une si grande densité, qu'elles paraissent lisses & brillantes dans leur fracture, comme les bonnes porcelaines. Ces argiles résistent malgré cela au plus grand feu sans se fondre : elles doivent ces propriétés à des matières fondantes, telles que du sable, de la craie, du gypse ou de la terre ferrugineuse, qui y sont contenues en trop petite quantité pour procurer une fusion complète de la terre, & seulement en proportion convenable pour lui faire prendre un commencement de fusion. D'autres argiles enfin commencent par se durcir à un feu médiocre, & se fondent ensuite entièrement à un feu fort. Il est aisé de sentir que ces dernières sont celles qui contiennent la plus grande quantité des matières fondantes dont nous venons de parler.

On doit conclure des propriétés de ces trois espèces principales d'argiles, qu'on peut en faire, sans avoir recours à aucun mélange, trois espèces principales de poteries, savoir, avec la première, des pots ou creusets qui résisteront au plus grand feu sans le fondre, qui seront capables de contenir en fusion des métaux, & même des verres durs qui n'entrent point dans un flux trop liquide, mais que, faute de compacité suffisante, ils ne pourront contenir pendant longtemps en fusion les substances très fusibles, telles que le nitre, le verre de plomb, les verres dans lesquels il entre beaucoup d'arsenic, &c., que ces matières les pénétreront & passeront à travers leurs pores. Ces terres sont employées avec succès pour faire les pots ou grands creusets dont on se sert dans les verreries où l'on fait des verres durs, tels que le verre commun de bouteilles à vin, & autres.

Avec les terres de la seconde espèce, on peut faire, & on fait dans presque tous les pays, des creusets & autres poteries, qu'on appelle communément du *grès* ou de la *terre cuite en grès*. Les poteries faites avec ces terres, lorsqu'elles sont suffisamment

cuites, sont bien sonnantes, assez dures pour faire beaucoup de feu avec l'acier, capables de contenir toutes sortes de liqueurs, ce que ne peuvent point faire les premières, à cause de leur porosité, & même elles résistent bien au nitre, au verre de plomb & autres fondants en fusion, lorsque la terre avec laquelle elles sont faites, est de bonne qualité, mais leur dureté, & leur densité même qui les empêche de le dilater & de se resserrer promptement & facilement, lorsqu'elles sont chauffées ou refroidies subitement, les rend par cela même sujettes à se casser dans toutes les opérations où elles sont exposées à une chaleur ou à un froid trop prompt, comme, par exemple, dans un fourneau bien tirant, où il y a un courant d'air rapide. Si ces sortes de poteries n'avaient point cet inconvénient, nous n'aurions rien de plus à désirer en ce genre : elles seraient les meilleures & les plus parfaites dont on pût se servir dans l'usage ordinaire de la vie, & dans toutes les opérations chimiques, & même, malgré cet inconvénient, elles sont les seules qu'on puisse employer dans nombre d'occasions. On doit prendre alors toutes les précautions nécessaires pour les empêcher de se casser, c'est-à-dire, qu'il faut les chauffer, les refroidir lentement, & les garantir de l'air tirant. [272]

Enfin, avec les argiles fusibles, on fait aussi une très grande quantité de diverses poteries, d'autant moins coûteuses & plus commodes à fabriquer, qu'elles se cuisent avec peu de feu, & qu'on leur donne facilement une cuite plus ou moins forte, suivant l'usage auquel on les destine.

Presque toutes les poteries qu'on fabrique avec ces sortes de terres, ne sont que très légèrement cuites, de-là vient que leur intérieur est grossier, qu'elles sont fort poreuses : on en fait quelques ustensiles auxquels on ne met point de couverte, comme des chaufferettes, des camions ou pots à mettre du feu, &c. Mais presque tous les autres vases qu'on en fabrique, sont revêtus d'une couverte vitrifiée, sans quoi ils ne pourraient seulement contenir de l'eau, & la laisseraient transpirer à travers leurs pores. Sur les uns, qu'on travaille & qu'on finit avec soin, on met une belle couverte d'émail blanc, ce qui rend cette espèce de poterie très propre, & la fait ressembler à la porcelaine : c'est celle qu'on nomme *faïence*. Sur les autres, qui sont beaucoup plus négligées, & d'un travail plus grossier, on ne met pour couverte qu'un verre de plomb, auquel on donne quelques couleurs verdâtres, brunes ou fauves, en y mêlant quelques chaux métalliques, ou des terres colorées fusibles : c'est ce qui forme les poteries communes.

Enfin on fait aussi, avec des argiles blanches, ou de celles qui se blanchissent au feu, une poterie assez fine, dont on vitrifie la surface, en jetant dans le four, sur la fin de la cuite, une certaine quantité de sel & de salpêtre cette poterie se nomme *terre*

d'Angleterre, parce que c'est dans ce pays qu'on a fait la première & la plus belle poterie de cette espèce. La vraie terre blanche d'Angleterre n'est pas à beaucoup près sans mérite : elle est blanche, fine, fortement cuite, & au point d'avoir une légère transparence obscure dans les endroits minces, elle tient le milieu entre la porcelaine & le grès commun, & l'on peut la nommer à jute titre une *demi-porcelaine*.

Parmi ces différentes espèces de poteries, il y en a qui peuvent supporter, sans se casser, l'alternative subite du chaud & du froid, assez bien pour qu'on puisse les employer à la cuisine : on les appelle par cette raison *terres à feu*, mais ce sont toujours les plus grossières, les moins cuites, & dont la couverte est la plus tendre elles sont toutes d'ailleurs d'un très mauvais service, & périssent promptement quand on les fait servir souvent, car c'est une chimère que de croire, comme bien des gens, qu'on puisse faire des poteries solides & capables de résister au feu comme un vase de métal. Il est très certain que les meilleures de celles qu'on emploie à cet usage, sont cassées dès la première fois qu'on les met au feu : à la vérité, elles ne le sont point assez pour se mettre en pièces, ou même pour contracter des fentes assez grandes pour laisser transpirer les liquides qu'elles contiennent, mais il s'en forme une très grande quantité de fort petites, on en a la preuve par le cliquetis qu'elles font lorsqu'on les chauffe, par le tressaillement ou fendillement de leur couverte, & par la perte de leur son ou timbre, aussitôt après qu'elles ont été chauffées. Chaque fois qu'on met ses sortes de poteries au feu, il s'y forme de la sorte un grand nombre de petites fentes imperceptibles, & enfin, quand on s'en est servi un certain [273] nombre de fois, ces fentes se trouvent tellement multipliées, que le nitre ne tient plus à rien, & tombe en morceaux par le moindre choc ou, par le moindre effort. Ainsi toute la différence qu'il y a entre ces poteries qui *vont au feu*, & les bonnes poteries de grès qui *n'y vont point*, pour se servir, de la manière vulgaire d'exprimer ces qualités, c'est que ces dernières se cassent d'un seul coup, lorsqu'on les chauffe ou qu'on les refroidit sans ménagement, au lieu que les premières ne se cassent que peu à peu & en détail. Au reste ces terres à feu, toutes imparfaites qu'elles sont, ne laissent point que d'être très commodes, puisqu'elles peuvent servir au moins pendant quelque temps.

Nous ne dirons rien ici des manipulations qu'on emploie pour faire les poteries, parce que nous en avons parlé aux articles FAÏENCE & PORCELAINE, & que celles des poteries communes sont les mêmes essentiellement, & n'en diffèrent que parce qu'elles sont plus simples : nous ajouterons seulement ici quelques observations & remarques sur les poteries qui intéressent le plus

la chimie, c'est-à-dire, sur les CORNUES, MOUFLES & CREUSETS.

Toutes les opérations de chimie qui exigent un grand degré de chaleur, ne peuvent se faire que dans des vaisseaux de terre cuite, parce que ce sont les seuls qui puissent résister en même temps à la chaleur la plus forte, & à l'action des dissolvants chimiques. Les vaisseaux de bonne argile cuite en grès possèdent éminemment ces deux qualités, & sont les meilleurs qu'on puisse employer en chimie, mais comme ils ont l'inconvénient de se casser par le contact du chaud & du froid, & qu'il y a beaucoup d'opérations qui n'exigent point une si grande densité dans les vaisseaux, on est parvenu, par des mélanges, à faire des creusets qu'on peut faire rougir très promptement & laisser refroidir de même, surtout lorsqu'ils ne sont pas des plus grands, sans qu'ils se cassent, & qui ont cependant assez de solidité pour contenir les métaux & d'autres matières en fonte, pendant un temps assez long. Les meilleurs de ces creusets nous viennent de Hesse en Allemagne. Ces creusets sont faits avec une bonne argile réfractaire, qu'on mêle, suivant M. *Pott*, avec deux parties de sable d'une moyenne grosseur, & dont on a séparé le plus fin par le crible. Le mélange du sable avec l'argile, dans la composition des creusets, y produit deux bons effets : le premier, c'est de dégraisser la terre, & de l'empêcher de contracter des fentes par une trop grande retraite en séchant, & le second, c'est de l'empêcher de devenir trop serrée & trop compacte en se cuisant, en un mot, de se cuire en grès. Par ce moyen, on a des creusets d'une densité moyenne, capables de bien contenir les métaux & beaucoup d'autres matières en fusion, & infiniment moins sujets à se casser par la chaleur ou par le froid, que le grès.

Il faut observer, au sujet du mélange du sable avec l'argile dans la composition des creusets, qu'il est beaucoup plus avantageux que ce sable fait d'une moyenne grosseur, que fin, parce que les creusets en sont infiniment moins sujets à se casser, comme le remarque M. *Pott*. En second lieu, ce même chimiste avertit aussi, avec grande raison, qu'on doit absolument [274] éviter de faire entrer du sable, du caillou, ou toute autre matière du même genre, dans la composition des creusets destinés à contenir pendant longtemps des verres où des substances vitrifiantes en fusion : la raison en est, que les verres ou substances vitrifiantes agissent avec beaucoup d'efficacité sur les sables, sur les cailloux, en un mot, sur toutes les matières de ce genre, qui sont disposées par leur nature à la vitrification, & que les chimistes ont nommées à cause de cela *terres vitrifiables*, d'où il arrive que ces creusets sont bientôt pénétrés, & même fondus.

Mais on évite cet inconvénient, & on procure en même temps aux creusets tous les avantages qu'ils retirent du mélange

du sable, en lui substituant une bonne argile cuite, pilée un peu grossièrement : c'est de cette manière qu'on fait les pots ou grands creusets dans lesquels on fond la matière du verre dans les verreries. Il y a de ces creusets qui résistent au feu continu de verrerie, & toujours pleins de verre fondu, pendant trois semaines, & même un mois entier. La quantité d'argile brûlée qu'on fait entrer dans la composition de ces creusets, varie suivant la nature de l'argile crue : elle peut aller depuis parties égales jusqu'à deux, deux & demie, & même trois parties d'argile cuite, contre une d'argile crue. En général, plus l'argile crue est forte, liante & disposée à se cuire serrée, plus elle peut supporter d'argile cuite, & la meilleure argile qu'on puisse employer cuite dans les creusets qu'on veut rendre les plus réfractaires, est la terre de l'alun bien lavée.

Les creusets que nos founalistes fabriquent ici, sont faits sur ces principes : ils sont composés avec l'argile qu'on tire des glaisières d'Issy, de Vaugirard & d'Arcueil, qu'on mêle avec du ciment des pots à beurre, qui sont des terres de Normandie & de Picardie, cuites en grès. Ces creusets résistent à merveille à la chaleur subite & à l'air tirant, sans se casser, & ils seraient excellents, si l'argile crue qui entre dans leur composition était capable de résister à la grande violence du feu, mais, lorsqu'elle y est exposée, elle se boursoufle, & commence à se fondre, à cause des matières martiales & pyriteuses qu'elle contient : d'ailleurs, ces creusets doivent principalement leur bonne qualité de ne point se casser, à ce qu'ils n'ont qu'assez peu de densité, ce qui est cause qu'ils sont aisément pénétrés par toutes les matières qui entrent dans une fusion très liquide.

On voit par ces détails, combien il est difficile d'avoir des creusets parfaits, il y a lieu de croire même que cela est impossible. M. *Pott* a fait un si grand nombre d'expériences sur cette matière, qu'il semble l'avoir épuisée : il a fait un nombre infini de compositions, dont la base était toujours l'argile, mais il l'a mêlée, en différentes proportions, avec les chaux métalliques, les os calcinés, les pierres calcaires, les talcs, amiantes, asbestes, pierres-ponces, tripoli, & beaucoup d'autres, sans cependant qu'il ait résulté de toutes ces expériences une composition irréprochable à tous égards, comme on peut le voir dans sa Dissertation. Il faut conclure de-là que nous en sommes réduits à avoir dans nos laboratoires, des creusets de différente nature, appropriés aux opérations qu'on veut y faire, des creusets de Paris, pour le cas où il ne s'agit point de contenir des matières d'une fusion très [275] liquide, ni d'opérer à un très grand feu, des creusets de Hesse, pour les mêmes matières, quand elles doivent éprouver un degré de feu très violent, des creusets ou pots de

terre cuite en grès, pour les matières vitrescentes d'un flux pénétrant.

Il paraît cependant possible de faire des creusets encore meilleurs & d'un usage plus étendu que tous ceux que nous connaissons : le point essentiel pour y réussir, c'est d'avoir une bonne argile très réfractaire, exempte surtout de matières pyriteuses, & même des terres ferrugineuses, il faudrait ensuite se donner la peine de la laver, pour en séparer le sable, la mêler exactement avec deux ou trois parties de la même argile cuite, ou encore mieux de terre d'alun bien pure & bien cuite, & pilée un peu grossièrement, & en faire une pâte dont on formerait des creusets dans des moules, & qu'on ferait cuire ensuite à un très grand feu. A l'égard des cornues & cucurbites, comme ces vaisseaux sont destinés à la distillation de liqueurs ordinairement très corrosives & très pénétrantes, on ne peut guère en avoir d'autres que de bon & pur grès, ou de porcelaine.

POUDRES.

On donne ce nom en général à toutes les substances sèches qui ont été réduites en parties très menues. Comme il est nécessaire de réduire les corps en poudre fine dans une infinité d'opérations de chimie, on a imaginé pour cela différents moyens appropriés à la nature des substances sur lesquelles on opère. Voyez DIVISION.

Il y a en pharmacie beaucoup de médicaments qui sont sous la forme de poudre, & qui portent le nom de poudre, nous n'en parlerons point ici, parce que ce n'est point notre objet : mais il y a aussi quelques préparations & mélanges chimiques qui sont connus sous le nom de *poudre*, comme la *poudre d'Algaroth*, la *poudre à canon*, la *poudre fulminante*, dont nous allons parler successivement.

POUDRE D'ALGAROTH.

Cette préparation, qu'on nomme aussi *poudre émétique* & *mercure de vie*, est une espèce de chaux de régule d'antimoine, séparée du *beurre d'antimoine* par l'intermède de l'eau seule.

L'acide marin, qui ne peut s'unir à la partie réguline de l'antimoine que par des procédés particuliers, & lorsqu'il est dans le plus grand degré de concentration, comme on le voit par l'opération du *beurre d'antimoine*, est très disposé à s'en séparer, & s'en sépare en effet, du moins en très grande partie, lorsqu'il se trouve affaibli par une suffisante quantité d'eau. Lors donc qu'on verse de l'eau sur du *beurre d'antimoine*, il arrive à peu près la même chose que quand on mêle aussi avec l'eau la combinaison

saline d'acide vitriolique & de mercure, c'est-à-dire, que la plus grande partie de la terre réguline se sépare de l'acide marin, ou du moins n'en retient que fort peu avec elle, & que faute d'être unie à une suffisante quantité d'acide, elle reste indissoluble & sous la forme d'un précipité blanc dans la liqueur, tandis qu'une autre portion de cette même terre reste en dissolution dans l'eau, à la faveur d'une très grande surabondance d'acide.

La liqueur acide qui surnage le précipité ou la poudre d'*Algaroth*, a été nommée très mal-à-propos esprit de *vitriol philosophique*, car il est certain, [276] comme tous les chimistes modernes en conviennent, qu'elle ne contient pas un atome d'acide vitriolique. Mais c'est une autre erreur aussi que de croire qu'elle n'est que l'acide marin tout pur, cet acide est encore uni à une petite portion de terre réguline de l'antimoine, ainsi qu'on vient de le dire : la preuve en est, qu'on peut faire précipiter cette terre, & la rendre sensible, par le moyen d'un alcali.

A l'égard de la terre qui se précipite dans cette opération, après qu'on l'a lavée parfaitement avec beaucoup d'eau distillée, & à plusieurs reprises, c'est ce qu'on nomme *poudre d'Algaroth*, du nom d'un médecin qui s'en servait en qualité de médicament. Cette préparation d'antimoine, donnée à la dose depuis un grain jusqu'à trois ou quatre, est un émétique & un purgatif très fort, mais infidèle, & même dangereux, comme toutes les préparations émétiques d'antimoine qui ne sont point dans l'état salin.

La plupart des chimistes croient que la poudre d'*Algaroth* retient une partie de l'acide du beurre d'antimoine, & attribuent les effets qu'elle produit, en partie à cet acide. Il est très certain que, lorsque cette poudre n'est pas parfaitement lavée, elle retient de l'acide, & que cet acide peut lui donner une espèce de causticité, mais on n'est point également assuré qu'on ne puisse point emporter tout son acide par les grands lavages, ou même par l'ébullition dans une très grande quantité d'eau. M. *Baumé* prétend que la chose est très possible : mais d'ailleurs, quelque bien lavée que soit cette poudre, elle conserve toujours une éméticité très forte, & à peu près égale à celle du verre d'antimoine, ce qui n'a rien d'étonnant : car, en supposant même que cette terre antimoniale fût absolument privée d'acide, comme elle n'a été combinée qu'avec l'acide marin, qui ne dépouille pas les métaux de tout leur phlogistique, elle en retient encore assez pour être très émétique, comme le sont en général toutes les chaux d'antimoine qui ne sont pas parfaitement déphlogistiquées.

Lémery dit que la poudre d'*Algaroth* ne peut se dissoudre, ni par l'esprit de nitre, ni par l'eau régale ordinaire, mais qu'elle se dissout par le mélange des esprits de nitre, de sel commun & de vitriol. Comme ce chimiste est très exact, il y a lieu de croire que

ce qu'il dit à ce sujet est très vrai : j'ajouterai néanmoins ici, qu'ayant essayé de dissoudre cette poudre par la crème de tartre, comme on dissout le verre d'antimoine, pour en faire le tartre émétique, elle s'est dissoute facilement, parfaitement & en entier par cet acide, & a formé avec lui un sel neutre susceptible de cristallisation. Cette expérience me donne lieu de croire qu'on pourrait se servir avantageusement de la poudre d'*Algaroth*, pour en faire un tartre émétique d'une vertu beaucoup plus assurée, plus constante & plus uniforme que celui qu'on prépare par le moyen du verre d'antimoine. *Voyez-en* les raisons au mot TARTRE ÉMÉTIQUE. *Voyez* aussi les articles ANTIMOINE, BEURRE D'ANTIMOINE, & BÉZOARD MINÉRAL.

POUDRE A CANON ou A TIRER.

La poudre à canon ou à tirer, est un mélange exact & très intime de 75 parties de nitre purifié, de 15 $\frac{1}{2}$, parties de charbon, & de 9 $\frac{1}{2}$, parties de soufre. Tout le monde [277] connaît la promptitude avec laquelle cette composition prend feu, & la violence de l'explosion que cette inflammation subite occasionne. La théorie de la détonation de la poudre, est exactement la même que celle de la détonation du nitre avec toute autre matière inflammable, c'est pourquoi nous renvoyons à l'article DÉTONATION DU NITRE pour cette théorie, & nous nous en tiendrons, dans celui-ci, à ce qu'il y a de particulier à la poudre.

La bonté & la force de cette composition dépendent de deux points essentiels, c'est que tout le nitre qu'elle contient s'enflamme, & que cette inflammation se fasse dans le temps le plus court qu'il est possible, & pour ainsi dire, dans un instant indivisible.

C'est la juste quantité de charbon & de soufre qui procure l'inflammation de tout le nitre qui est dans la poudre & c'est de l'intimité & de l'exactitude du mélange de ces deux matières avec ce même nitre, que résultent la promptitude & la vivacité de cette inflammation. L'expérience a fait connaître que les proportions du soufre & du charbon que nous avons indiqué, sont les meilleures, c'est-à-dire, qu'elles suffisent pour faire détonner tout le nitre. Il est essentiel aussi qu'il n'y ait dans la poudre que la juste quantité de ces matières, car plus il y en a au-delà de cette quantité, & moins la poudre a de force, parce que le soufre & le charbon, quoique inflammables, n'ont rien de comparable dans leur inflammation, à l'activité du salpêtre qui détonne. A plus forte raison, est-il très important qu'il n'y ait point dans la poudre, de matières étrangères non inflammables, & c'est par cette raison qu'on ne peut jamais faire de bonne poudre qu'avec du salpêtre parfaitement purifié, & dégagé du sel commun qui n'est point inflammable, ainsi que des sels à base terreuse, qui sont la

matière de son eau mère, & qui ont la mauvaise qualité d'attirer très avidement l'humidité de l'air, cette qualité les rendant très propres, à gâter absolument la poudre qui serait d'ailleurs la plus parfaite à tous égards. Quoique l'usage soit de faire entrer toujours une certaine quantité de soufre dans la composition de la poudre, cette matière n'y est pourtant point absolument nécessaire : on en peut faire d'aussi bonne & d'aussi forte, en ne mettant que du charbon avec le nitre. Plusieurs physiciens, & M. *Baumé* en particulier, s'en sont assurés par l'expérience.

A l'égard de la promptitude de l'inflammation de la poudre, elle dépend non-seulement de la pureté du salpêtre, & de la juste proportion du charbon du soufre, mais encore de la distribution parfaite & du mélange intime de ces deux matières avec ce même salpêtre. La raison en est bien sensible. Comme le salpêtre ne peut s'enflammer qu'autant qu'il a un contact immédiat avec quelque autre matière inflammable, il est évident que plus il est réduit en parties fines, ainsi que le charbon & le soufre, & mieux ces trois ingrédients sont mêlés ensemble, plus il y a de contacts immédiats entre eux, puisque alors tout est réduit presque en surface & en contacts, & plus la détonation doit être prompte aussi toutes les manipulations qu'on met en usage dans la fabrique de la poudre, tendent à remplir les deux objets dont nous venons de faire mention. [278]

On choisit pour cela, non-seulement du nitre de la troisième cuite, & bien purifié, mais aussi du soufre très pur, & de bon charbon bien fait : c'est ordinairement du charbon de bois léger qu'on emploie, mais M. *Baumé*, qui a examiné cette matière avec beaucoup de détail & d'exactitude, s'est assuré par l'expérience, que les charbons des bois durs & pesants sont tout aussi bien, pourvu qu'ils soient bien faits. On mêle ces trois ingrédients dans les proportions que nous avons indiquées, & on en fait une division très exacte & un mélange très intime, en les pilant ensemble, pendant douze heures de suite, dans un mortier de bois, & avec un pilon de même matière : on doit avoir, grand soin d'humecter ce mélange de temps en temps, avec un peu d'eau, pour empêcher que les matières trop sèches ne s'enlèvent en partie en l'air pendant cette longue trituration, ou que le mélange, venant à s'échauffer par les coups redoublés du pilon, ne prenne feu, & ne s'enflamme subitement. Dans les travaux en grand, on se sert, pour faire cette trituration, d'un moulin dans lequel sont disposés des mortiers de bois sur de longues files, & dans chacun desquels le pilon est mu par l'arbre d'une roue que l'eau fait tourner, comme dans les moulins à tan & à papier.

Lorsque la trituration est faite, la poudre est faite aussi : il ne s'agit que de la sécher doucement & à fond pour l'avoir dans son état parfait. Cependant, comme elle est alors en parties

extrêmement fines, que, par cette raison, elle peut s'humecter plus facilement à l'air, qu'elle s'attache à tout, aux doigts qu'elle noircit, à l'intérieur des armes, dans lesquelles elle ne glisse point, on remédie à tous ces inconvénients, en la réduisant en petits grains lisses, plus gros pour les canons, plus menus pour les fusils, ce qui fait qu'on distingue la poudre à canon proprement dite, d'avec celle qui est destinée pour les fusils, & qu'on nomme *poudre de chasse*.

Les manipulations par lesquelles on graine & on lisse la poudre, sont fort simples, & en même temps très heureusement imaginées. Pour la grainer, on la met avant qu'elle soit parfaitement sèche, & à une certaine épaisseur, sur des cribles dont les trous sont d'une grosseur convenable, on met pardessus cette couche de poudre, une espèce de meule de bois placée horizontalement, & qui par conséquent presse la poudre par toute sa surface, on agite le tout par un mouvement horizontal en différents sens : la pesanteur de la pièce de bois force la poudre à passer par les trous du crible, & à se mettre par conséquent en molécules de la grosseur de ces trous. Elle est alors grainée, mais elle n'est point lisse : on la laisse en cet état pour l'usage de l'artillerie, mais on lisse celle qui est destinée pour la chasse, ou en général pour les petites armes à feu, & cela se fait par une manipulation tout aussi simple que la précédente. Voici en quoi elle consiste.

On a un cylindre creux ou tonneau, enfilé d'un axe sur lequel il tourne par le moyen d'une roue, on emplit ce tonneau à moitié de la poudre qu'on veut lisser, & on la laisse tourner pendant six heures : le frottement que ce mouvement occasionne aux grains de poudre les uns contre les autres, suffit pour les lisser parfaitement bien. Le grainage & le lissage de la poudre ne peuvent se faire sans qu'il n'y en ait une partie qui reste ou qui se réduise [279] en poussière : on sépare cette poussière par le moyen d'un tamis, pour la grainer & la lisser ensuite, si on le juge à propos.

Ceux qui voudront avoir de plus grands détails sur la fabrique de la poudre, ainsi que sur les manipulations usitées dans tous les arts & métiers, ne peuvent mieux faire que de consulter le Dictionnaire portatif des Arts & Métiers. Voyez aussi les articles ACIDE NITREUX NITRE, DÉTONATION DU NITRE, CHARBON, & SOUFRE.

POUDRE DES CHARTREUX.

Voyez KERMÈS.

POUDRE FULMINANTE.

Cette poudre est un mélange de trois parties de nitre, de deux parties d'alcali du tartre sec, & d'une partie de soufre. On l'appelle *fulminante*, parce que, lorsqu'on la met sur un feu doux, dans une cuiller de fer, & qu'on la laisse chauffer lentement, elle détonne avec une violence & un fracas épouvantables, aussitôt qu'elle est parvenue à un certain degré de chaleur.

Ce qu'il y a de plus remarquable dans cette expérience, c'est que, d'une part, cette poudre n'a pas besoin d'être enfermée & resserrée, comme la poudre à canon, pour faire l'explosion la plus bruyante, & que, d'une autre part, ce n'est qu'autant qu'elle est chauffée très lentement, qu'elle fait cette forte explosion : le bruit qu'elle fait en fulminant, est d'autant moins fort, qu'on la fait chauffer plus rapidement, & même, quoique un seul gros de cette poudre soit capable, lorsqu'il est chauffé avec beaucoup de lenteur, de faire un fracas aussi considérable qu'un coup de canon, & qu'il y aurait du danger à se trouver trop près de cette petite quantité de poudre lorsqu'elle fulmine ainsi, on peut en jeter une beaucoup plus grande quantité sur des charbons bien allumés, sans rien craindre, sans même qu'il se fasse d'explosion, parce qu'alors le nitre ne fait que fuser, comme quand on l'alcalise par les charbons.

L'explication de ces effets singuliers se déduit très naturellement de la théorie de la *détonation du nitre*. L'explosion que produit le nitre, lorsqu'il s'enflamme avec une matière combustible quelconque, est d'autant plus forte, qu'il y a une plus grande quantité de ses parties qui s'enflamme à la fois, en sorte qu'elle est la plus forte qu'il soit possible, lorsque toutes ses parties prennent feu ensemble & dans un même instant : or, c'est ce qui arrive dans l'expérience de la poudre fulminante. Lorsqu'on la fait chauffer très lentement, elle commence d'abord par se liquéfier, il se fait un foie de soufre par la combinaison de l'alcali avec le soufre qui entre dans la composition de cette poudre, le phlogistique du soufre se dégage presque entièrement, se réduit en une vapeur ou en un gaz inflammable qui pénètre la masse de toutes parts, & se distribue très exactement entre les parties du nitre qui est aussi fondu. Enfin, lorsque la chaleur est devenue assez forte pour faire prendre feu à une seule des parties de la poudre parvenue à cet état, toutes les autres prennent feu aussi, tant parce que, ayant été chauffées lentement, elles sont toutes au même degré de chaleur, que parce qu'elles sont en même temps disposées de la manière la plus avantageuse, [280] temps, & cette explosion *instantanée* frappe l'air environnant avec une telle violence & une telle rapidité, qu'il n'a pas le temps de céder à cette percussion, & résiste par conséquent autant à la fulmination de cette poudre, que les parois des armes à feu résistent à celle de

la poudre à canon : de-là vient que la poudre fulminante n'a pas besoin d'être enfermée & resserrée, comme la poudre à canon, pour faire un bruit & un fracas autant & même beaucoup plus considérables à proportion.

Cette poudre fulminante a encore cela de particulier, que quelques instants avant son explosion, il paraît une légère flamme bleue à sa surface, cette flamme n'est autre, chose que les vapeurs phlogistiques dont nous avons parlé, qui commencent à s'enflammer. L'on n'aperçoit point non plus de feu ou de flamme pendant sa fulmination, cela vient de ce que l'explosion est si prompte & la commotion de l'air si violente, que la flamme est éteinte & suffoquée aussitôt qu'elle est formée, & avant qu'on ait le temps de l'apercevoir, de-là vient aussi que la poudre fulminante ne met point ordinairement le feu aux corps combustibles qui sont dans son voisinage, c'est qu'elle n'en a point le temps. Cette poudre diffère, par ces deux derniers phénomènes, de la poudre à canon, mais ils lui sont communs avec l'or fulminant. Voyez ACIDE NITREUX, NITRE, DÉTONATION DU NITRE, FOIE DE SOUFRE, OR FULMINANT, POUDRE A CANON, & SOUFRE.

PRÉCIPITATION & PRÉCIPITÉS.

La précipitation est une des plus générales & des plus importantes opérations de la chimie. En donnant le sens le plus étendu au terme de précipitation, il doit convenir à toutes les décompositions chimiques qu'on fait par le moyen d'un intermède, c'est-à-dire, à toutes les opérations dans lesquelles on désunit deux corps l'un d'avec l'autre, en se servant pour cela d'un troisième corps qui a la propriété de s'unir avec l'un des deux, & de forcer l'autre à s'en séparer à mesure qu'il s'unit. On voit par-là, qu'aucune précipitation ne se peut faire qu'en vertu d'une affinité du *précipitant*, beaucoup plus forte que celle du précipité avec la substance dont ce dernier est séparé, c'est le troisième cas de l'affinité où il y a trois substances qui agissent les unes sur les autres. Voyez AFFINITÉ.

Cette étonnante propriété qu'ont certaines substances d'en séparer ainsi d'autres, quoique très étroitement unies, est la cause vraiment efficiente d'une infinité de décompositions chimiques qui sans elle n'auraient jamais été faites, & dont par conséquent nous n'aurions aucune connaissance : nous n'aurions, par exemple, jamais connu l'acide du sel commun, le sel sédatif, & une infinité d'autres substances très importantes en chimie, sans le secours des acides plus puissants, qui nous ont mis en état de les séparer d'avec les bases dans lesquelles elles se trouvent naturellement engagées.

Quoique toutes ces sortes de décompositions appartiennent essentiellement à la précipitation, cependant l'usage a restreint ce dernier nom à celles de ces opérations dans lesquelles la substance séparée devient sensible après sa séparation, & occupe par sa pesanteur la partie inférieure du vaisseau dans [281] lequel l'opération a été faite, c'est même à cause de la substance au fond du vase, qu'on a donné à cette opération le nom de *précipitation* & celui de *précipité*, à la substance séparée & rassemblée au fond du vaisseau.

Nous ne dirons rien ici de la cause du mécanisme de la précipitation parce que nos connaissances ne sont point encore assez étendues pour pouvoir rien affirmer sur cet objet on trouvera seulement une hypothèse qui y est relative aux articles, CAUSTICITÉ, PESANTEUR, & autres. Nous nous contenterons donc, dans le présent article, d'exposer les principaux phénomènes de précipitation, & les propriétés les plus essentielles des différents précipités.

La précipitation ne se fait jamais que dans les matières fluides les corps peuvent être rendus fluides ou par l'eau, ou par le feu, on distingue deux sortes de précipitations, l'une par la voie humide & l'autre par la voie sèche. On doit ranger dans la première espèce toutes les décompositions des sels à bases terreuses ou métalliques, fait dissoudre dans l'eau, lorsqu'on veut séparer leurs bases d'avec leurs acides par un intermède convenable. La seconde renferme les séparations des métaux & autres matières solides & fusibles, ce à quoi on parvient en les faisant fondre, & en les mêlant avec la substance qui doit procurer la séparation. Ces deux espèces de précipitation sont dans le fond la même chose, & ne diffèrent point essentiellement l'une de l'autre, mais il n'en est pas de ni me des substances séparées, & de toutes celles auxquelles on a donné en général le nom de *précipités*. Ce nom a été donné très mal à propos à plusieurs préparations qui ne sont rien moins que des précipités tels sont le PRÉCIPITÉ ROUGE, le PRÉCIPITÉ PER SE, & quelques autres dont nous parlerons à leurs articles, & parmi les préparations qui peuvent légitimement porter ce nom, attendu qu'elles sont des substances séparées d'avec d'autres substances par le moyen d'un intermède, il s'en trouve, qui diffèrent très essentiellement entre elles, comme on va le voir, & que par conséquent il est nécessaire de distinguer par des noms différents.

Lorsqu'on décompose un corps par le moyen d'un intermède, & qu'il résulte un précipité de cette décomposition, il est clair d'abord qu'elle ne peut se faire qu'autant que l'intermède qui la procure, s'unit avec une des matières dont le corps était composé, & que par conséquent il se forme toujours un nouveau composé dans toutes ces sortes d'opérations. Or, c'est quelquefois

la matière séparée qui ne pouvant plus rester dissoute, devient sensible, & tombe sous la forme d'un précipité, tandis, que le nouveau composé reste en dissolution, & d'autres fois, c'est au contraire la substance séparée qui reste dissoute, tandis que la nouvelle combinaison se précipite, ne pouvant rester en dissolution. Cela dépend de la nature des substances qui agissent les unes sur les autres dans ces opérations, mais il est aisé de sentir que les précipités du premier genre sont simples, & que ceux de la seconde espèce sont composés.

Quelques chimistes modernes ne regardent que ces précipités simples comme vrais précipités, ou précipités proprement dits. Cependant, de quelque manière qu'on envisage la chose, on ne peut, disconvenir que les [282] précipités, même composés, ne soient réellement des précipités, car ils ont toutes les conditions requises pour être regardés comme tels : ainsi il ne paraît pas qu'il y ait aucun inconvénient à leur conserver le nom de *précipités*, pourvu qu'on les distingue des autres, en les nommant *précipités composés*.

Les terres & les métaux séparés d'avec les acides par l'intermède des alcalis, ou par d'autres métaux, sont du nombre des précipités simples, & ces mêmes substances, séparées d'avec certains acides par d'autres acides, deviennent des précipités composés. Par exemple, les terres calcaires unies avec les acides nitreux ou marin, en peuvent être séparées par l'acide vitriolique, & si cette séparation se fait en versant de l'acide vitriolique dans une dissolution de nitre, ou de sel marin à base terreuse calcaire, les liqueurs qui étaient claires avant l'addition de l'acide vitriolique, se troublent & de viennent laiteuses aussitôt après que cet acide y a été mêlé, & il se forme en peu de temps un dépôt ou précipité blanc au fond de la liqueur. Ce précipité n'est autre chose que la terre calcaire qui était unie à l'acide nitreux ou marin, & qui en a été séparée par l'acide vitriolique, mais qui s'est unie avec ce même acide vitriolique, avec lequel elle forme un nouveau composé, une *sélénite* dont la plus grande partie se précipite, faute de pouvoir rester en dissolution dans la liqueur.

De même, lorsqu'on mêle de l'acide vitriolique, ou un sel quelconque qui contient cet acide, dans une dissolution d'argent, de plomb ou de mercure, par l'acide nitreux, il se forme aussitôt un précipité qui n'est autre chose qu'une combinaison du métal avec l'acide vitriolique.

On doit dire la même chose des métaux cornés, qui ne sont que des combinaisons de ces mêmes métaux avec l'acide marin, par lequel ils ont été séparés d'avec l'acide nitreux, auquel ils étaient d'abord unis.

Tous les précipités dont nous venons de faire mention, sont réellement de nouvelles combinaisons de la substance précipitée avec l'acide précipitant, ces combinaisons ne se séparent de la liqueur, & ne paraissent sous la forme de précipités, que parce qu'étant très peu dissolubles, il se trouve trop peu d'eau dans les dissolutions pour qu'elles y restent elles-mêmes dissoutes, la preuve en est, qu'en ajoutant de nouvelle eau & en suffisante quantité, on les redissout, & qu'on fait disparaître entièrement ces sortes de précipités. Cette circonstance n'empêche pas néanmoins qu'on ne doive regarder tous ces composés comme de vrais précipités, lorsqu'ils sont faits en effet par voie de précipitation, & l'on aurait tort de leur refuser ce nom, sous prétexte qu'ils ne sont point des substances simples & pures, séparées d'avec d'autres, car parmi les précipités qu'on regarde comme simples, & auxquels plusieurs chimistes voudraient qu'on restreignît le nom de *précipité*, il n'y en a peut-être pas un seul qui soit réellement simple. Les chimistes modernes ont observé que la plupart des précipités entraînent avec eux une quantité plus ou moins grande des substances qui agissent les unes sur les autres dans la précipitation, ils retiennent ou une partie de la substance avec laquelle ils étaient unis avant la précipitation, ou une partie du précipitant, & souvent même une certaine quantité de l'une & de l'autre [283] de ces matières : cela dépend de la nature des corps qui agissent alors les uns sur les autres, de leurs doses, & des différentes circonstances qui se rencontrent dans la précipitation. S'il y a quelques précipités qu'on puisse regarder comme simples & purs, ce sont certainement les métaux lorsqu'ils ont été séparés d'un acide par un autre métal, comme, par exemple, l'argent & le mercure séparés de l'acide nitreux par le cuivre, le cuivre, séparé des acides par le fer, parce qu'on les voit reparaître dans ce cas avec leur brillant, leur couleur naturelle, & toutes leurs propriétés métalliques.

Il est à croire que ces précipités, métalliques ainsi séparés par d'autres métaux, sont les plus simples & les plus purs qu'on puisse obtenir. Tous ceux qui sont faits par des alcalis fixes ou volatils, ou par des terres, retiennent, soit une partie de ces substances précipitantes, soit quelque matière dont le précipitant était allié, & qu'il leur transmet dans la précipitation. Comme les alcalis & plusieurs espèces de terres sont unis presque toujours à une certaine quantité de gaz, qui varie suivant les circonstances, cela occasionne de très grandes, différences dans la quantité & dans la nature des précipités. Il est constant, par exemple, que si l'on décompose un sel neutre à base de terre à chaux, par un alcali fixe ou volatil très effervescent & très chargé de gaz, le précipité terreux se fera promptement, facilement, & surpassera sensiblement en poids la quantité de terre calcaire qui était combinée dans le sel à base terreuse, & si l'on examine ce

précipité terreux, on trouvera que ce sera une terre calcaire, douce, très effervescente, qui n'aura aucune des propriétés de la chaux. Si au contraire on applique au même sel neutre à base de terre à chaux, de l'alcali fixé ou volatil parfaitement dépouillé de gaz, & jouissant de toute leur causticité naturelle, les phénomènes seront alors tout différents, le précipité par l'alcali fixe caustique se fera moins facilement, il sera moins abondant, & n'aura tout juste, suivant les expériences de M. *Lavoisier*, que le même, poids de la terre à chaux qui servait de base au sel décomposé, enfin, il ne sera point effervescent avec les acides, & aura tous les caractères de la chaux vive qui n'a été éteinte que par l'eau pure, & si c'est l'alcali volatil parfaitement caustique qu'on applique à la dissolution du sel à base de terre à chaux, alors il n'y aura pas même de précipitation, parce que l'affinité de la terre à chaux avec les acides, est plus forte que celle de l'alcali volatil. Si donc l'alcali volatil gazeux & non caustique, précipite la terre à chaux, ce n'est que par l'effet d'une double affinité, savoir, celle, de l'acide avec l'alcali volatil, & celle du gaz de cet alcali avec la terre à chaux, d'où il résulte que la terre à chaux précipitée par cette matière saline, ne peut être qu'effervescente & privée de la causticité de la chaux, ce qui se trouve parfaitement d'accord avec l'expérience.

On voit par ces exemples, combien le degré de pureté, des précipitants en général, & des alcalis en particulier, influe sur l'état des précipités, & maintenant que l'on connaît les différences qu'il peut y avoir, entre les précipitants, relativement à la quantité soit de gaz, soit de matières inflammables ou autres dont ils peuvent être chargés, il est aisé de sentir combien il est important de faire attention à l'état des matières qu'on emploie dans [284] ces décompositions. Comme la plupart de ces connaissances sont toutes nouvelles, & qu'excepté les effets produits dans la précipitation par la matière inflammable qui joue un si grand rôle dans la précipitation du *bleu de Prusse*, & autres analogues, on n'a fait presque aucune attention jusqu'à présent à l'état des précipitants, il s'ensuit que presque tout ce qui concerne la précipitation & les précipités, exige de nouvelles recherches, & doit être soumis à un examen ultérieur.

Après ces éclaircissements que nous avons crus nécessaires sur la précipitation & sur les précipités en général, nous allons parler successivement des principales précipitations chimiques qui portent le nom de *précipités*, parce que celles qui sont réellement des précipité, quoiqu'elles n'en aient point le nom, sont traitées chacune aux articles, des opérations dans lesquelles elles se font.

*Précipités mercuriels.***PRÉCIPITÉ BLANC.**

Cette préparation est du mercure séparé d'avec l'acide nitreux par l'intermède de l'acide marin, & uni à ce dernier acide. Pour faire le précipité blanc, on verse de la dissolution de sel commun, faite par l'eau distillée, dans une dissolution de mercure par l'esprit de nitre, jusqu'à ce qu'on s'aperçoive qu'il ne se fasse plus aucun précipité : alors on laisse bien former le dépôt, on décante la liqueur surnageante, on lave légèrement avec de l'eau distillée froide, & on le fait sécher.

Ce précipité de mercure est du nombre de ceux que nous avons nommés *composés*. C'est une combinaison de mercure avec l'acide du sel commun, car il est certain que dans cette opération, de même que dans la précipitation, des métaux cornés, la matière métallique ne se sépare de l'acide nitreux, qu'à proportion qu'elle se combine avec l'acide marin. Il arrive donc dans cette précipitation, des phénomènes forts analogues à ceux qui ont lieu dans celle de la lune & du plomb cornés. 1° On peut faire le précipité blanc par l'acide marin pur. 2° Quand on le fait par le sel commun, ou tout autre sel qui contient son acide, il se fait deux décompositions & deux nouvelles, combinaisons : ainsi l'acide nitreux qui était d'abord uni au mercure, se combine avec la substance qui était combinée avec l'acide marin, & forme un nouveau sel nitreux qui reste en dissolution dans la liqueur. Quand on se sert du sel commun, comme c'est l'ordinaire, c'est donc un *nitre quadrangulaire* qui se forme. Si on employait du *sel marin à base terreuse*, la liqueur contiendrait après la précipitation, un *nitre à base terreuse*. 3° Tout le mercure, quoique séparé en entier de l'acide nitreux & uni avec l'acide marin, ne se précipité point dans l'occasion présente, parce qu'il est réduit en un composé salin essentiellement dissoluble dans l'eau, il en reste par conséquent dans la liqueur une quantité proportionnée à ce qu'elle en peut dissoudre, & l'eau des lavages en dissout aussi une partie. Il arrive la même chose dans les précipitations de l'argent & du plomb par l'acide marin : aussi, si l'on ajoute un alcali dans la liqueur claire qu'on décante dessus ces précipités, ou même dans l'eau des lavages, il forme un nouveau précipité, mais il est évident que ce dernier est d'une [285] nature différente, & qu'il ne contient point comme lui l'acide combiné directement avec la substance métallique, ou du moins qu'il en contient beaucoup moins.

Lémery donne un autre procédé pour faire un précipité blanc de même espèce que ce dernier. Ce procédé consiste à faire dissoudre quatre onces de *sel ammoniac* dans une livre d'eau, à y ajouter ensuite autant de *sublimé corrosif*, quantité qui ne se

dissoudrait point à beaucoup près en entier dans cette quantité d'eau, s'il était seul, mais qui s'y dissout très bien à l'aide du sel ammoniac. (*Voyez* SUBLIMÉ CORROSIF & TEINTURE DE MERCURE.) On verse ensuite dans cette dissolution de l'alcali fixe résous en liqueur, jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus rien. Le précipité mercuriel qui se forme dans cette opération, est d'un très beau blanc. Plusieurs chimistes le nomment aussi *précipité blanc* : il est très essentiel néanmoins de ne le point confondre avec celui qui est fait par l'addition de l'acide ou du sel marin, dans la dissolution de mercure par l'acide nitreux, car il est évident, par ce qu'on vient de dire, qu'ils sont l'un & l'autre de nature différente.

Il est cependant bien digne de remarque, que l'addition du sel ammoniac avec le sublimé corrosif, change totalement la couleur du précipité mercuriel que l'alcali fixe occasionne dans une dissolution de sublimé corrosif pur, ce dernier étant d'un rouge briqueté, & l'autre étant, comme on vient de le dire, d'un très beau blanc : cette différence de couleur ne peut venir que de la plus grande quantité d'acide marin, & même de l'alcali volatil du sel ammoniac, qui influent l'un & l'autre dans cette précipitation & elle prouve bien en même temps, que la plupart des précipités ne sont pas simples, & qu'ils entraînent, avec eux une partie des substances, avec lesquelles ils étaient unis, & de celles qui occasionnent leur précipitation. Au reste, il y a en général de grandes différences à cet égard dans les précipités, suivant la quantité & les proportions des substances qui concourent à la précipitation, ainsi que je l'ai fait remarquer.

PRÉCIPITÉ JAUNE.

Comme les chimistes ont donné une infinité de formes différentes au mercure pour l'approprier à l'usage de la médecine, & pour le faire entrer dans un grand nombre de procédés chimiques, l'état de précipité n'a pas été oublié, aussi y a-t-il beaucoup de préparations mercurielles qui sont des précipités, ou qui sans l'être en ont le nom. Il est assez ordinaire de les nommer simplement précipités, sans ajouter aucune, épithète qui désigne qu'ils sont mercuriels : mais comme il y a de ces préparations de toutes couleurs, on indique leur couleur pour les distinguer, les unes des autres, ainsi les noms de *précipité blanc*, *précipité jaune*, *précipité rouge*, &c., désignent des préparations, de mercure qu'on nomme en général précipités, & qui ont ces couleurs. Le précipité jaune dont il s'agit ici, est du mercure dissous par l'acide vitriolique, & qu'on en sépare ensuite par le moyen de l'eau seule : il est alors, sous la forme d'une poudre d'un très beau jaune, & c'est ce qui lui a fait donner le nom de précipité jaune. Mais cette préparation porte encore un autre nom, sous lequel même elle est

plus connue, c'est celui de TURBITH MINÉRAL : ce sera sous cette dénomination que nous en parlerons. [286]

PRÉCIPITÉS NOIRS & COULEUR DE ROSES.

Lémery, qui fait mention de beaucoup de précipités de mercure de différentes couleurs, dit que si l'on précipite la dissolution de mercure dans l'esprit de nitre, par l'urine, au lieu d'employer la dissolution de sel commun, on obtient un mercure précipité de couleur, de roses pâles, & que si, après que cette précipitation est faite, on verse dans la liqueur qu'on a séparée de dessus ce précipité, un peu d'alcali fixe ou volatil, on obtient un second précipité de couleur noire.

Comme il y a beaucoup de sel commun dans l'urine, c'est ce sel qui occasionne le précipité couleur de roses, dont il est question ici : il est essentiellement de même nature que le précipité blanc fait par l'acide ou le sel marin pur, il n'en diffère que par sa nuance rougeâtre. Il y a lieu de croire que cette couleur lui vient d'une matière terreuse, ou salino-terreuse rougeâtre, contenue dans l'urine, & qu'il entraîne avec lui dans sa précipitation, cependant ce précipité demande un nouvel examen, ainsi que beaucoup d'autres.

A l'égard du précipité noir qu'on obtient ensuite par l'addition d'un alcali fixe ou volatil, cette couleur lui vient des parties huileuses & phlogistiques de l'urine, qui se joignent par surabondance au mercure, & qui noircissent toujours ainsi les métaux blancs, tels que l'argent, le plomb, le bismuth, quand elles s'unissent de même à ces métaux qui sont très susceptibles de se charger de la sorte de matières inflammables par surabondance, comme cela arrive quand on les expose à la vapeur du *soufre*, du *foie de soufre*, ou qu'on les précipite par ce dernier.

PRÉCIPITÉ PER SE, ou MERCURE PRÉCIPITÉ PAR LUI-MÊME.

Cette préparation de mercure est nommée très improprement *précipité*, on va voir en effet, que ce mercure n'est séparé d'avec aucune autre substance, par un intermède, comme le doivent être tous les vrais précipités, mais seulement réduit en poudre rouge par la calcination.

Pour faire cette préparation, on met trois ou quatre onces de mercure dans un matras de cristal à cul aplati, & dont le col soit très long, & percé seulement par un vide capillaire, on place ce matras, dont la panse ne doit pas être entièrement remplie de mercure, sur un bain de sable, qu'on chauffe jusqu'à faire rougir le fond de la capsule qui le contient, on entretient continuellement cette chaleur pendant deux ou trois mois : à mesure que l'opération avance, on voit que la surface du mercure perd peu à

peu son brillant, & se change insensiblement en une poudre rouge, qui ne se mêle point avec le mercure coulant, & qui nage toujours à sa surface, ou s'attache aux parois du vaisseau. On peut, pour abrégé l'opération, & obtenir en moins de temps la quantité de ce mercure dont on a besoin, multiplier les matras, & les mettre en digestion dans le même bain. Lorsqu'on a une suffisante quantité de cette poudre rouge, on la rassemble, & l'on la sépare d'avec le mercure coulant qui reste, c'est ce qu'on nomme le *précipité per se* ou *par lui-même*, ou le *mercure précipité rouge sans addition*. [287]

Cette préparation de mercure nous vient des alchimistes, qui n'épargnaient ni peines, ni soins, ni travail, pour changer la nature du mercure, surtout pour lui donner de la fixité : ils fondaient de grandes espérances sur celui-ci, à cause de son changement de couleur, de la privation de fluidité, & de la diminution de sa volatilité, car cette poudre rouge mercurielle est en effet beaucoup moins volatile que le mercure coulant, mais quoique, malgré ces qualités, cette préparation de mercure paraisse fort peu utile aux travaux du grand-œuvre, elle n'en est pas moins remarquable par l'espèce d'altération que subit le mercure dans cette forte & longue digestion.

Tout concourt à prouver que le mercure éprouve dans cette opération une perte d'une partie de son phlogistique, comme cela arrive aux autres métaux, & que ce principe est remplacé par de l'air pur, comme dans toute autre espèce de calcination, ou plutôt de combustion métallique. En effet, cette chaux de mercure a plus de fixité que le mercure coulant, elle est spécifiquement plus légère, elle augmente de poids absolu, elle ne peut se faire dans les vaisseaux absolument clos & sans le concours de l'air, elle se réduit facilement en mercure coulant, par le mélange d'une petite quantité de matière inflammable quelconque, il se dégage pendant cette réduction une quantité de fluide élastique, proportionnée à l'augmentation du poids qu'elle avait acquis, & revient, par la séparation de ce fluide élastique, au même poids absolu qu'avait le mercure avant sa calcination, en un mot, l'analogie est complète entre cette préparation de mercure, les chaux de toutes les autres matières métalliques. Mais, comme le mercure ne perd probablement dans cette calcination qu'une quantité infiniment petite de son phlogistique, sa chaux rouge est aussi infiniment plus aisée à réduire, elle l'est au point qu'elle se rétablit presque toute entière en mercure coulant, dans les vaisseaux clos, par une plus forte chaleur sans même qu'il soit nécessaire d'y ajouter aucune matière inflammable. La réduction est à la vérité, dans ce cas, un peu plus difficile & plus longue, elle exige une chaleur plus forte, & n'est pas absolument complète, puisqu'il reste toujours une petite quantité de chaux rouge, qui

même peut se sublimer sans se réduire : mais un phénomène bien remarquable, c'est que si l'on fait la réduction de cette chaux dans un appareil de vaisseaux propres à retenir les gaz, il est constant que le fluide que l'on obtient dans la réduction sans addition, est de l'air très pur, & même beaucoup plus pur que celui de l'atmosphère, au lieu que lorsqu'on fait la réduction avec addition d'un peu de poudre de charbon, ce qui la rend, comme je l'ai dit, beaucoup plus facile & plus complète, le fluide élastique qui se dégage à mesure que se fait cette réduction, est le *gaz méphitique* ou air fixe. Voyez à ce sujet les articles GAZ ou AIR DÉPHLOGISTIQUE, & GAZ NITREUX.

Cette chaux de mercure est en particules assez grossières, presque de la forme de la litharge, elle a cela de commun avec le PRÉCIPITÉ ROUGE, qui paraît d'ailleurs lui être tout à fait analogue.

Pour obtenir ce mercure calciné sans addition, bien pur, & surtout exempt de quelques molécules de mercure coulant, qui souvent y sont mêlées, il est bon de le mettre dans une cornue de verres à laquelle on [288] adapte, si l'on veut, un récipient, mais qu'on ne lute point : en y appliquant un degré de chaleur convenable, on enlève tout le mercure coulant, & on le sépare ainsi de la chaux rouge qui étant beaucoup plus fixe, résiste à ce degré de chaleur.

PRÉCIPITÉ ROUGE.

Si l'on réduit à siccité, par l'évaporation, une dissolution de mercure dans l'acide nitreux, qu'on mette ce nitre mercuriel dans un matras débouché au bain de sable, & que l'on continue le feu en l'augmentant par degrés, on verra l'acide nitreux se détacher peu à peu du mercure, & s'évaporer en vapeurs rouges : à mesure que l'acide s'évaporerait, la masse saline mercurielle contenue dans le matras, de blanche qu'elle était d'abord, deviendrait jaune, ensuite orangée, & enfin rouge.

Cette matière rouge, qu'on ôte du matras après l'avoir cassée, & qu'on pulvérise dans un mortier de verre, est ce qu'on nomme *précipité rouge*, mais c'est très improprement, car ce n'est point là du tout un précipité, ce n'est autre chose que du nitre mercuriel, dont on a séparé la plus grande partie de l'acide par la seule action du feu & sans intermède. La couleur rouge de cette préparation est due à la grande division de ses molécules, car il paraît par l'exemple du précipité *per se*, & de plusieurs vrais précipités mercuriels qui sont du même rouge, que c'est la couleur qu'a le mercure lorsqu'il n'est point en mercure coulant, que ses molécules sont fort divisées, & qu'il a perdu un peu de son phlogistique.

La plupart des auteurs proposent d'adoucir le précipité rouge, en brûlant dessus de l'esprit de vin à trois ou quatre reprises, & quelques médecins l'ont fait prendre intérieurement sous le nom d'*arcane corallin*, après l'avoir adouci de cette façon. Si l'esprit de vin brûlé de cette manière sur le précipité rouge, l'adoucit considérablement ce qui est fort douteux, il y a tout lieu de croire que c'est en revivifiant en partie le mercure, & en lui fournissant du principe inflammable, mais c'est une de ces préparations dont l'usage intérieur est presque aboli, parce qu'on en a d'équivalentes, & dont l'effet est plus uniforme & plus certain.

Le précipité rouge est beaucoup moins volatil que le mercure cru, cependant, si on le pousse au feu dans des vaisseaux qui ne soient pas parfaitement clos, il s'élève, & forme alors un sublimé rouge qui a les mêmes qualités que le précipité. Comme l'acide nitreux est un agent très puissant pour enlever le principe inflammable à tous les corps en général, & en particulier aux substances, métalliques, & que le précipité rouge a toute l'apparence d'un mercure privé d'une partie de son principe inflammable, j'ai voulu voir si en le laissant très longtemps exposé à l'action du feu, & en réitérant un grand nombre de fois sa dissolution dans de nouvel acide nitreux, il serait possible de le calciner & déphlogistiquer de plus en plus. J'ai donc fait digérer à une forte chaleur du précipité rouge, pendant quatre jours, après quoi, je l'ai redissous dans de nouvel acide nitreux, puis remis en précipité rouge, puis calciné encore pendant quatre jours : j'ai réitéré jusqu'à huit fois ces calcinations & nouvelles dissolutions, mais, ayant examiné ensuite mon mercure, il m'a paru absolument tel qu'il était après la [289] première dissolution & calcination, cela m'a déterminé à ne pas pousser plus loin cette expérience. Elle prouve au reste, que si l'acide nitreux enlève en effet une partie du principe inflammable du mercure, ce n'est qu'en fort petite quantité, qu'il n'en détache qu'une portion fort peu adhérente au mercure, que dès la première fois qu'il agit sur le mercure, il lui cause à cet égard toute l'altération qu'il est capable de lui causer, & qu'enfin ce serait inutilement qu'on tenterait d'enlever tout le principe inflammable du mercure par ce moyen, & vraisemblablement aussi par tout autre, puisque celui-ci paraît le plus efficace de tous.

Lémery observe que plusieurs auteurs ont cru qu'ils augmenteraient beaucoup la couleur du précipité rouge, en cohobant & faisant distiller trois fois l'esprit de nitre sur la masse blanche, & il ajoute qu'il s'est assuré que cela était absolument inutile. Cette expérience revient assez à celle dont je viens de faire mention, à l'exception qu'elle était moins capable d'altérer le mercure, attendu qu'on ne le faisait point calciner entre chaque

distillation. J'ai remarqué au reste aussi, que le précipité rouge se redissout très promptement, & même avec chaleur, dans de nouvel acide nitreux, mais sans aucune effervescence. *Lémery* a observé le même phénomène dans la dissolution du précipité rouge par l'acide vitriolique.

Comme cette préparation de mercure est une vraie chaux de cette matière, qui paraît tout à fait semblable à la chaux de mercure faite sans addition, & singulièrement en ce qu'elles contiennent l'une & l'autre la même quantité d'air, & dans le même état, cette circonstance de se redissoudre dans les acides sans aucune effervescence, mérite une attention particulière. Cette opération demanderait à être faite & examinée avec soin dans les appareils propres à retenir le gaz. Je suis porté à croire, d'après mes expériences de recohobation de l'acide nitreux sur le précipité rouge, qu'il y aurait dans ces dissolutions de chaux de mercure beaucoup moins d'acide de décomposé, & qu'on en retirerait beaucoup moins de *gaz nitreux*, & peut-être même point du tout. Au surplus, le précipité rouge a la même forme que le *précipité per se*, & présente exactement les mêmes phénomènes dans sa réduction en vaisseaux clos, sans addition de matière inflammable.

PRÉCIPITÉ VERT, & PRÉCIPITÉ NOIR ou MERCURE VIOLET.

Quelques auteurs, & *Lémery* en particulier, donnent des procédés pour faire encore d'autres préparations de mercure, qui ont été employées comme médicaments, & qui portent improprement le nom de *précipités* : tel est le précipité vert, lequel est un mélange de quatre parties de mercure & d'une partie de cuivre, dissous séparément dans l'acide nitreux, traités ensuite comme le précipité rouge, enfin dissous une seconde fois en partie par l'acide du vinaigre, à l'aide de la digestion, & réduits par l'évaporation en consistance sèche : telle est aussi la préparation que *Lémery* nomme *mercure violet*, ou *panacée mercurielle noire*, ou *précipité noir*, qui est un cinabre artificiel surchargé de soufre mêlé de sel ammoniac, & préparé par un procédé fort long & fort laborieux. Mais comme ces préparations n'ont été faites que pour l'usage de la médecine, & qu'elles sont tombées [290] avec raison dans le discrédit, nous n'en dirons rien de plus ici : nous observons seulement que ce sont de ces mélanges singuliers dans lesquels il se passe beaucoup de choses que ceux qui les ont imaginés étaient bien éloignés de prévoir, puisqu'on ne pourrait même à présent les bien expliquer & développer qu'après un nouvel examen, & dans des dissertations fort étendues. Si ces compositions étaient réellement de bons remèdes & bien accrédités, elles mériteraient sans doute qu'on fit les frais de ces examens de ces dissertations, mais elles ne sont rien moins que cela, ainsi que nous venons de le

remarquer. Voyez l'article MERCURE, pour les vertus & usages médicaux de toutes ces préparations de mercure dont on vient de parler sous le nom de *précipité*.

PRÉCIPITÉ D'OR PAR L'ÉTAIN, ou POURPRE DE CASSIUS.

Ce précipité d'or peut se faire de plusieurs manières différentes, mais on n'a point encore pu déterminer quelle était celle qui méritait la préférence sur les autres. La raison de cette incertitude, c'est que cette préparation est fort délicate, & en quelque sorte capricieuse : la beauté de sa couleur dépend apparemment de quelques petites circonstances qu'on n'a pas pu encore bien saisir, mais il est certain que l'on obtient un pourpre tantôt plus, tantôt moins beau, même en observant en apparence toujours le même procédé. J'en ai essayé plusieurs : voici un de ceux qui m'ont le mieux réussi, il est à peu près le même que celui qui est décrit dans la Chimie métallurgique de M. *Gellert*.

Faites une eau régale avec deux parties d'esprit de nitre & une partie d'esprit de sel, affaiblissez-la avec son poids égal d'eau distillée, mettez-y un fort petit morceau d'étain de Mélac, & laissez faire la dissolution sans le secours de la chaleur : s'il fait froid, elle pourra être fort longtemps à se faire, mais c'est plutôt un bien qu'un mal. Quand le petit morceau d'étain sera entièrement dissous remettez-en un second, & laissez-le dissoudre de même : après ce second petit morceau entièrement dissous, mettez-en un troisième, & le laissez dissoudre de même : continuez à faire ainsi dissoudre de l'étain dans votre eau régale, jusqu'à ce qu'elle ait acquis une couleur jaune, & qu'elle n'agisse presque plus sur l'étain, décantez-la alors de dessus ce qui restera de ce métal.

D'une autre part, faites dissoudre de l'or à 24 carats dans une eau régale composée de trois parties d'esprit de nitre, & d'une partie d'esprit de sel. Il n'en est pas de cette dissolution comme de celle de l'étain, on peut la faire promptement, & même on peut l'accélérer, si l'on veut, à l'aide de la chaleur d'un bain de sable.

Etendez la dissolution d'étain dans une grande quantité, par exemple, dans cent parties d'eau distillée, faites l'essai de vos dissolutions de la manière suivante. Prenez une petite quantité de votre dissolution d'étain étendue, partagez-la en deux, ajoutez à une des deux parts une nouvelle quantité connue d'eau distillée, faites tomber une goutte de dissolution d'or dans chacune de ces dissolutions étendues, elles prendront en peu de temps une couleur rouge pourpre. Si l'une des deux est d'un plus beau rouge que [291] l'autre, tenez-vous-en à cette proportion, & versez dedans à peu près moitié moins de dissolution d'or qu'il n'y aura de celle d'étain : remuez bien le mélange, qui doit être dans un grand vaisseau de verre, avec une baguette de verre, le tout

deviendra en peu de temps d'un beau rouge de vin, il se formera peu à peu un dépôt de même couleur, & la liqueur surnageante s'éclaircira. Versez encore dans cette liqueur quelques gouttes de dissolution d'étain, pour voir si tout l'or est précipité. La liqueur étant bien éclaircie, décantez-la doucement de dessus le précipité, reversez dessus de nouvelle eau pure distillée, & à plusieurs reprises, pour le bien laver : c'est-là le précipité d'or ou pourpre découvert par *Cassius*, & qui porte le nom de ce chimiste. Cette préparation est précieuse, parce que c'est la seule, connue jusqu'à présent, avec laquelle on puisse donner la couleur rouge pourpre ou beau cramoisi aux cristaux, & peindre de cette couleur sur les émaux & sur la porcelaine. Lorsqu'on veut s'en servir, on la mêle & on la broie très exactement, avant qu'elle soit séchée, avec un verre ou cristal bien fusible, tel, par exemple, que le verre de Venise, on expose ce mélange au juste degré de chaleur nécessaire pour faire fondre ce verre. Si c'est un verre coloré ou un rubis artificiel qu'on veut faire, ou fait entrer beaucoup plus de verre dans le mélange, & assez pour qu'il soit bien transparent après avoir été fondu si au contraire on veut en faire une peinture sur l'émail, on mêle le pourpre avec une moindre quantité de verre fondant, afin que la peinture ait le mat & l'intensité convenables. On ne peut guère au reste prescrire les proportions du pourpre & du cristal qu'on doit mêler ensemble dans ces différents cas, parce que cela dépend de l'intensité de couleur du précipité qu'on emploie, & que cette intensité est variable, ainsi il faut en faire des essais pour se déterminer sur cet objet.

Nous avons déjà fait remarquer que cette préparation est sujette à des variétés, & que par un même procédé, on peut l'avoir beaucoup plus ou beaucoup moins belle. Quelquefois on n'obtient qu'un précipité d'un assez mauvais violet noirâtre, d'autres fois, on n'obtient presque point ou même point du tout de couleur, sans qu'on fâche trop au juste la raison de ces différences. On connaît néanmoins plusieurs circonstances essentielles à la réussite. Il est certain, par exemple, qu'on n'obtient point ou presque point de précipité pourpre, lorsque la dissolution d'étain dont on se sert a été faite avec beaucoup de promptitude, de chaleur & d'effervescence. Pour trouver la vraie raison de ce phénomène, il faut établir ou rappelez ici plusieurs principes que voici.

Premièrement, l'or se précipite réellement dans l'opération présente, car on peut le retirer du pourpre de *Cassius*, en masse & en culot : on sait d'ailleurs que ce métal, lorsqu'il est dans un très grand degré de division, a toujours une couleur rouge pourpre ou violette.

Secondement, si l'or se précipite dans cette occasion, ce n'est que par l'intermède de l'étain, c'est parce que ce dernier métal a plus d'affinité que lui avec les acides de l'eau régale, &

que, quoique déjà uni lui-même avec les acides de ce dissolvant, cela ne l'empêche point de s'emparer encore [292] par surabondance de ceux qui tiennent l'or en dissolution, & par conséquent de forcer ce métal à se précipiter. La preuve de cette proposition, c'est qu'on n'ajoute point autre chose à la dissolution d'or pour faire le précipité de *Cassius*, que de l'étain, de l'eau régale & de l'eau ordinaire : or, quelque quantité d'eau régale qu'on mêle avec une dissolution d'or, on n'occasionne pour cela aucun précipité. D'ailleurs, un petit morceau d'étain pur & dans son état naturel, mis dans une dissolution d'or, la fait aussi précipiter en pourpre. On pourrait demander pourquoi, lorsqu'on se sert d'une dissolution d'étain, c'est-à-dire de l'étain déjà uni avec une suffisante quantité d'acide pour rester en dissolution dans l'eau, cet étain s'empare néanmoins encore des acides qui tiennent l'or en dissolution ? La raison en est, d'une part, que ce métal est capable de se charger d'une plus grande quantité d'acide qu'il ne lui en faut pour rester dissous, & d'une autre part, que, lorsque sa dissolution est étendue dans une grande quantité d'eau, comme elle le doit être pour bien faire précipiter tout l'or, alors il a besoin d'une plus grande quantité de ces acides ainsi affaiblis pour rester dissous. Cela à si vrai, que, lorsqu'on noie dans beaucoup d'eau la dissolution d'étain la mieux faite & la plus claire, on voit la liqueur se troubler, & une bonne partie de l'étain se précipiter. Il n'est donc point étonnant que l'étain qui dans cette dissolution étendue, est sur le point de se précipiter lorsqu'on y mêle la dissolution d'or, & qui manque alors d'une suffisante quantité d'acide pour rester dissous, ne s'empare de ceux qui tiennent l'or en dissolution.

Troisièmement, on sait que les métaux ne se dissolvent par les acides, & ne leur demeurent unis après la dissolution, que par l'intermède de leur phlogistique : on sait aussi que les acides, & surtout le nitreux, enlèvent aux métaux imparfaits une partie de leur phlogistique, lorsqu'ils les dissolvent, & que cette perte de principe inflammable que sont ces métaux dans leur dissolution, est d'autant plus considérable, que la dissolution se fait avec plus d'activité, de promptitude, de chaleur, &c. L'étain en particulier est sujet plus qu'aucun autre métal à se laisser ainsi dépouiller de son principe inflammable : cette qualité est portée à un tel point dans ce métal, qu'il ne peut rester en dissolution dans l'acide nitreux pur, parce qu'à mesure que cet acide agit sur lui il lui enlève une si grande quantité de son phlogistique, qu'il le calcine aussitôt, & le réduit en une chaux blanche qui si précipite & ne peut plus rester unie à l'acide. Quoique l'acide marin, qui est en grande quantité dans la dissolution d'étain dont on se sert pour faire le pourpre de *Cassius*, modère un peu l'action de l'acide nitreux, & l'empêche de déphlogistiquer l'étain aussi facilement qu'il le fait lorsqu'il agit seul, néanmoins, lorsqu'on laisse faire

cette dissolution avec trop d'activité, l'étain se trouve trop déphlogistiqué, il s'en précipite même souvent une partie en chaux blanche, & celui qui reste dissous conserve trop peu de principe inflammable, pour que les acides de la dissolution d'or puissent agir sur lui d'une manière convenable : de-là vient qu'une pareille dissolution d'étain est très peu propre à faire le pourpre de *Cassius*, & que souvent même elle n'en fait point du tout. C'est-là enfin la vraie raison [293] pour laquelle il est très essentiel, lorsqu'on veut réussir dans cette opération, de faire la dissolution d'étain avec une extrême lenteur.

Il est très essentiel aussi, lorsqu'on veut avoir un beau pourpre, d'étendre dans beaucoup d'eau la dissolution d'étain. Il est aisé, d'après ce que nous venons de dire, de sentir la raison de cette pratique l'étain est d'autant plus en état de précipiter l'or, que par l'affaiblissement des acides auxquels il est uni, il est plus disposé & plus prêt à se précipiter lui-même, aussi se précipite-t-il toujours avec l'or une certaine quantité d'étain, qu'on peut retrouver en chaux blanche lorsqu'on sépare l'or de ce précipité.

La dissolution d'étain dans l'eau régale, n'est point la seule avec laquelle on puisse faire un pourpre d'or : nous avons déjà vu qu'un petit morceau d'étain en nature, mis dans une dissolution d'or affaiblie, forme un précipité pourpre. *Orschall* fait mention de cette expérience, ainsi que de beaucoup d'autres fort curieuses sur la même matière, dans son petit Traité intitulé *Sol sine veste*. On y trouve, par exemple, que la liqueur *fumante de Libavius* fait aussi très bien le précipité pourpre. J'ai éprouvé que l'étain dissous simplement dans l'acide marin, le fait aussi très bien. Le même chimiste dit que la dissolution de mercure dans l'esprit de nitre mêlé avec la dissolution d'or, produit un précipité pourpre encore plus beau que l'étain, que l'or fulminant, que l'or même en nature, & simplement très divisé, comme l'est celui qu'emporte la pierre ponce qu'on frotte sur des ouvrages d'or, étant mêlés & fondus avec des matières propres à faire le verre, font un verre rouge. Tous ces faits prouvent que cette couleur est naturelle à l'or toutes les fois qu'il est extrêmement divisé.

Ce pourpre d'or était un secret & une nouveauté du temps d'*Orschall*, qui le tenait de *Cassius* lui-même. Plusieurs chimistes contemporains croyaient que l'or était décomposé dans cette opération, & vitrifié dans les rubis artificiels dans lesquels on le faisait entrer mais *Orschall*, moins porté au merveilleux, parce qu'il était beaucoup plus habile & plus instruit, remarque très judicieusement dans le Traité que nous venons de citer, qu'il n'en est rien, & convient seulement que cet or est plus difficile à réduire, que quand il est sous une autre forme, ce qui est vrai. Voyez ETAIN & OR.

PRINCIPES.

On donne le nom de *principes* aux substances qu'on retire des corps composés, lorsqu'on en fait l'analyse ou la décomposition chimique.

Il y a très longtemps que les physiciens & les chimistes ont reconnu que presque tous les corps naturels sont susceptibles d'être réduits en un nombre plus ou moins grand d'autres corps moins composés, assez semblables entre eux, & à peu près toujours les mêmes, de quelque nature que fût le composé dont on les séparait. Cette observation importante a donné lieu de croire que la multitude innombrable de productions que nous offre la nature, n'étaient toutes que les résultats de la combinaison d'un petit nombre de substances plus simples, dont les diverses proportions & arrangements formaient la diversité de tous les corps composés. Ces derniers ont retenu le nom de *composés*, & les substances plus simples, de l'union [294] desquelles résultent ces composés, ont été nommées *principes*. Mais comme ce n'était que par de très grands travaux chimiques & par des expériences multipliées, qu'on pouvait découvrir & déterminer le nombre & la nature des principes des corps, & ce n'est que dans ces derniers temps que la chimie a été cultivée suivant la méthode de la saine physique, les anciens philosophes n'ont pu dire que des choses vagues, & faire des conjectures sur le nombre & la nature des principes des corps. Aussi chaque école de philosophe a-t-elle admis des principes particuliers : les uns n'en admettaient qu'un seul, d'autres, un nombre plus ou moins grand : les uns reconnaissaient l'eau pour principe de toute chose, d'autres la terre, d'autres le feu. Notre dessein n'est point, d'entrer ici dans la discussion de toutes ces anciennes opinions, il nous suffit de dire que presque tous ces anciens philosophes se sont trompés sur cet objet, faute d'avoir raisonné d'après un nombre suffisant d'observations & d'expériences, chimiques.

Les chimistes du moyen âge, c'est-à-dire à peu près du temps de *Paracelse*, n'avaient encore que des idées assez embrouillées sur cette matière ils admirent cinq principes des corps, qu'ils nommaient, le *mercure* ou l'*esprit*, le *flegme* ou l'*eau*, le *soufre* ou l'*huile*, le *sel*, & la *terre*.

Il y a lieu de croire que sous le nom de *mercure*, ils comprenaient tout ce qu'ils retiraient de volatil, & en même temps de capable d'affecter le goût & l'odorat dans l'analyse des corps : cette conjecture est confirmée par le nom d'*esprit*, qu'ils donnaient aussi à ce même principe. Leur *flegme* comprenait tous les produits aqueux non inflammables, retirés dans l'analyse des corps. Par le nom de *soufre*, ils désignaient non-seulement les matières vraiment sulfureuses, & le soufre commun, mais encore

les huiles quelconques, & tout ce qu'ils retiraient d'inflammable, lorsqu'ils décomposaient les corps. Toutes les matières salines, de quelque nature qu'elles fussent, qu'ils obtenaient dans ces mêmes analyses, étaient désignées par le nom général de *sel*. Enfin ils donnaient celui de *terre*, à ce qui restait de fixe après, l'analyse des corps. Nous verrons par la suite que parmi ces principes, qu'on nomme *principes de Paracelse*, il y en a qui sont beaucoup moins simples les uns que les autres, ce qui ne pouvait manquer de jeter de l'obscurité & de la confusion dans les idées qu'on doit avoir des principes en général.

Beccher, ayant très bien senti cet inconvénient des principes, des Paracelsistes, entreprit d'en diminuer le nombre, & d'en donner des idées plus précises : il n'établit que deux principes généraux de tous les corps, savoir, l'eau & la terre. Mais comme il ne pouvait rendre raison des propriétés de tous les composés, en ne leur attribuant que ces deux principes, il admit trois sortes de terres, qu'il regardait comme également simples & élémentaires. Il nomma la première *terre vitrifiable* : cette terre était, suivant lui le principe de la fixité, solidité & dureté des corps. Il appela sa seconde terre, *terre inflammable*, elle était, dans son système, le principe de l'inflammabilité de tous les corps inflammables. Enfin la troisième terre de *Beccher*, est celle qu'il nommait *terre mercurielle* il regardait cette terre comme formant, avec les deux autres, les substances métalliques, quoiqu'il l'admît [295] aussi comme un des principes de quelques autres composés, & en particulier de l'acide marin. Ce chimiste donnait le nom de terre à ces trois derniers principes, parce qu'il les regardait comme étant de nature sèche, & comme différant essentiellement de l'eau, qu'il regardait comme un principe essentiellement humide.

La théorie de *Beccher* sur les principes est très profonde, & l'on peut la regarder comme le germe & le fondement des plus importantes découvertes de la chimie moderne, mais il faut convenir en même temps, que sans l'illustre *Stahl*, qui l'a commentée, éclaircie, & considérablement étendue, elle aurait pu rester longtemps infructueuse.

Ce savant chimiste n'eut point de peine à démontrer que l'eau & la terre vitrifiable entrent comme éléments dans la composition d'une infinité de corps, car ces deux principes sont sensibles, & toutes les expériences de la chimie prouvent leur existence dans la plupart, des composés. Mais il n'en était pas de même des deux autres principes de *Beccher*, c'est-à-dire, de sa terre mercurielle & de sa terre inflammable : cela était d'autant plus difficile, que jusqu'à présent la chimie n'a pu les exposer seules & pures à nos sens, il ne fallait pas moins que toute la sagacité & tout le génie de ce grand homme, pour démontrer, comme il l'a fait, l'existence & les propriétés de cette terre

inflammable, que nous nommons présentement le *phlogistique*, ou le *principe inflammable*, & qui n'est autre chose que la substance, même du feu, la matière de la lumière devenue principe des corps. Voyez PHLOGISTIQUE.

A l'égard de la terre mercurielle, elle n'est démontrée, d'une manière bien satisfaisante, ni dans les ouvrages de *Beccher*, ni même dans ceux de *Stahl*, on n'a jusqu'à présent que des inductions & des présomptions sur l'existence de ce principe. Voyez à ce sujet l'article MÉTAUX & MÉTALLISATION.

On doit regarder comme démontré présentement, & d'après les travaux de *Beccher* & de *Stahl*, que l'eau, la terre & le feu entrent véritablement comme principes dans la composition des corps. Les expériences de plusieurs physiciens & chimistes, & surtout celles de *Boyle* & de *Hales*, de MM. *Black*, *Priestley*, & de tous les chimistes modernes qui ont travaillé sur les gaz, nous ont fait connaître depuis, qu'il y a beaucoup de corps dans la composition desquels l'air entre aussi comme principe, & même en très grande quantité : ainsi, si l'on joint ce quatrième principe aux trois autres dont nous venons de parler, on reconnaîtra, sans doute, avec étonnement, que nous admettons à présent comme principes de tous les composés les quatre éléments, le feu, l'air, l'eau, & la terre, qu'*Aristote* avait indiqués comme tels, bien longtemps avant qu'on eût les connaissances de chimie nécessaire pour constater une pareille vérité.

En effet, de quelque manière qu'on décompose le corps, on n'en peut jamais retirer que ces substances : elles sont le dernier terme de l'analyse chimique. Comme nous manquons de moyens pour les décomposer elles-mêmes ultérieurement, nous les regardons comme des substances simples, quoique peut-être elles ne le soient pas, & on les nomme, par cette raison, [296] *principes primitifs*, ou *éléments*. Voyez ÉLÉMENTS, AIR, EAU, FEU, PHLOGISTIQUE, & TERRE.

Il est important de remarquer que lorsqu'on décompose la plupart des corps, on ne parvient pas à les réduire ainsi à leurs éléments ou principes primitifs par une première analyse, surtout lorsqu'ils sont fort composés, on n'en retire d'abord que des substances qui sont, à la vérité, plus simples, mais qui sont encore elles-mêmes composées, qui ont par conséquent des principes, & qui ont besoin d'une nouvelle analyse pour être réduites à leurs principes. Comme ces substances, quoique composées, & résultantes de l'union d'un certain nombre de principes, font néanmoins elles-mêmes fonction de principes dans les corps moins simples qu'elles, dans la composition desquels elles entrent, on les a nommées *principes principiés*. Ces principes principiés méritent ce nom à d'autant plus juste titre, qu'après qu'on les a séparés

d'un corps, ils subsistent dans leur état, caractérisés par des propriétés qui leur sont particulières, ne pouvant recevoir d'altération que par une nouvelle analyse, & qu'ils sont capables de reproduire, par leur réunion, un composé entièrement semblable à celui dont ils ont été séparés. La plupart des agents chimiques, tels que les acides, les alcalis, sont de cette espèce.

Dans l'analyse des corps fort composés, on retire ainsi successivement, par des premières, secondes, troisièmes analyses, des principes principiés de différents degrés de simplicité, ou plutôt qui se réduisent en d'autres principes de plus en plus simples, à mesure qu'on les décompose eux-mêmes, cela a donné lieu de distinguer plusieurs espèces de principes principiés de différents degrés de simplicité, & qui sont, par une véritable gradation, principes les uns des autres. Les chimistes modernes les distinguent par des noms qui désignent leur ordre de composition. Ainsi on appelle *principes primitifs* ceux qui comme nous avons déjà dit, ne peuvent plus être décomposés, & que l'on considère comme simples : on nomme *principes secondaires*, ceux qu'on regarde comme résultants immédiatement de l'union des principes primitifs, *principes ternaires*, ceux qui sont composés de la combinaison des principes secondaires, &c. On pourrait les nommer aussi *principes du premier, du second, du troisième ordre*, &c.

Il est assez à propos de distinguer encore les principes des corps par les noms de *principes prochains*, & de *principes éloignés*, en donnant le premier nom aux principes principiés qu'on retire immédiatement d'un corps dès la première analyse, & le second à ceux qu'on retire de la décomposition ultérieure de ces principes prochains.

Toutes ces distinctions deviendront plus claires & plus sensibles, en les appliquant à un exemple : les matières salines sont assez propres à nous le fournir. Choisissons un sel neutre, tel que le nitre. Il est bien démontré que ce sel est un composé de l'acide qu'on appelle *nitreux*, & de l'alcali fixe végétal, combiné ensemble jusqu'au point de saturation. Si donc on essaie de décomposer ce sel, on verra d'abord qu'on retirera de sa première analyse cet acide & cet alcali, & l'on doit par conséquent regarder ces deux substances salines comme les *principes prochains* du nitre. Mais ni [297] l'acide nitreux, ni l'alcali fixe ne sont eux-mêmes des substances simples, on peut, en les soumettant l'un & l'autre à une nouvelle analyse, les décomposer, & en retirer de l'eau, de la terre, de l'air & du feu. Cet acide & cet alcali doivent donc être regardés comme des *principes principiés*, mais comme les substances qu'on en retire sont inaltérables, & ne peuvent plus être décomposées, elles sont des *principes primitifs*. L'acide & l'alcali du nitre sont donc immédiatement composés de principes

primitifs, & par conséquent sont des principes principiés secondaires, ou du second ordre. Dans ce même exemple, l'eau, la terre & le feu sont les *principes éloignés du nitre*.

Nous croyons au reste devoir faire observer, en finissant cet article, que quoique ces différentes dénominations & distinctions des principes plus ou moins simples, soient vraies en elles-mêmes, & très utiles pour jeter un grand jour sur plusieurs points très importants de la théorie de la chimie, cette science n'est cependant pas encore assez avancée pour qu'on puisse déterminer le nombre & les espèces de principes principiés des différents ordres, & surtout des ordres les plus élevés, on en connaît seulement quelques-uns qu'on a des raisons assez fortes de regarder comme du second ordre, tels, par exemple, que les substances salines, acides, alcalines les plus simples, mais on n'a pas encore une entière certitude à cet égard, faute d'avoir pu jusqu'à présent produire quelqu'une de ces substances d'une manière non équivoque, & par l'union immédiate des principes primitifs.

PURIFICATION.

Ce nom désigne en général toutes les opérations de chimie par lesquelles on sépare les substances qu'on veut avoir pures, de l'alliage ou du mélange de toute matière hétérogène.

Comme il est très ordinaire que les différents agents & autres matières chimiques soient plus ou moins confondus, & même alliés avec des substances de nature différente, & qu'il est cependant absolument nécessaire de les avoir dans un grand degré, de pureté pour toutes les expériences & opérations exactes, on est obligé d'avoir recours à tous les moyens convenables pour leur donner le degré de pureté nécessaire.

Mais ces moyens ne sont pas les mêmes pour toutes les purifications, ils sont au contraire fort différents entre eux, suivant les substances qu'on veut purifier : ils doivent être appropriés à leur nature, ainsi qu'à celle des matières qu'il s'agit d'en séparer. On est obligé d'avoir recours, pour les différentes purifications, à presque toutes les opérations de la chimie : de-là vient qu'il y a beaucoup d'opérations qui ne sont que de vraies purifications, quoiqu'elles n'en portent point le nom. Par exemple, toutes les secondes distillations & sublimations, qu'on nomme *rectifications*, ne sont autre chose que des purifications : on les emploie pour purifier des matières volatiles, du mélange des substances fixes ou moins volatiles. On doit ranger dans cette classe les rectifications des huiles, des esprits & des sels volatils, des esprits ardents, & même des acides minéraux. Les sublimations du soufre, de l'arsenic, du cinabre, du sel de succin, des fleurs de [298] benjoin, du sel ammoniac, ne sont que des

purifications de ces substances. On ne fait les dissolutions, filtrations, évaporations & cristallisations répétées des sels neutres, que pour les purifier. Plusieurs calcinations, & en particulier celle des alcalis fixes, n'ont pour but que de les purifier, en les dépouillant d'un principe inflammable ou d'un gaz surabondant. Un grand nombre de dissolutions & de précipitations par la voie humide, & particulièrement dans les opérations du départ & de la lune cornée, servent à purifier les métaux parfaits de leurs alliages. Enfin les fontes répétées des substances métalliques, tous les travaux des mines, les coupellations & affinages, ne sont aussi que de vraies purifications des matières métalliques. Parmi toutes ces opérations, il n'y en a néanmoins qu'un fort petit nombre qui porte le nom de *purification*, telles sont la purification de l'argent par le nitre, & celle de l'or par l'antimoine, dont nous allons parler.

PURIFICATION DE L'ARGENT PAR LE NITRE.

Lorsqu'on veut purifier l'argent par le nitre, on le réduit en grenailles, on le mêle avec un quart de son poids de nitre bien sec, un demi-quart de potasse ou de quelque autre alcali, & un peu de verre ordinaire, le tout réduit en poudre. On met ce mélange dans un bon creuset, qui ne doit être plein au plus qu'aux deux tiers, on couvre ce creuset avec un autre creuset renversé, un peu plus petit, qu'on y lute, & qui doit être percé d'un petit trou par son fond, on place ce creuset ainsi disposé dans un fourneau qui tire médiocrement, & assez seulement pour mettre l'argent bien en fusion : on l'emplit de charbon, de manière cependant que le fond du creuset qui sert de couvercle, n'en soit point recouvert : on allume ensuite le charbon, & l'on fait rougir médiocrement les vaisseaux, alors on présente un charbon ardent au petit trou du creuset. Si l'on voit une lueur brillante autour de ce charbon, & qu'on entende en même temps un sifflement léger, c'est une marque que l'opération va bien. Il faut soutenir le feu au même degré, jusqu'à ce que cet effet n'ait plus lieu : alors il faut augmenter le feu assez pour faire entrer l'argent en bonne fusion, puis retirer les vaisseaux du fourneau. On casse le creuset après qu'il est refroidi, on trouve au fond l'argent en culot, recouvert d'une *scorie* alcaline de couleur verdâtre. Si, après cette opération, on ne trouve point ce métal assez pur & assez ductile, il faut la recommencer une seconde fois.

Cette opération est fondée, d'une part, sur la propriété qu'a le nitre de calciner efficacement tous les métaux imparfaits, en séparant leur phlogistique, & de l'autre part, sur ce que les métaux privés de leur principe inflammable, ne peuvent rester unis avec ceux qui sont dans leur état métallique. Cela posé, lorsqu'on traite avec le nitre de l'argent allié de cuivre, ou d'autres métaux imparfaits, ces derniers sont calcinés promptement par ce

sel qui détonne avec leur principe inflammable, & à mesure qu'ils sont réduits en chaux, ils se séparent de l'argent avec lequel ils ne peuvent plus rester unis. Ces chaux métalliques, étant aussi spécifiquement plus légères, montent au-dessus de l'argent, où elles trouvent le nitre alcalisé & l'alcali qu'on a ajouté, avec lesquels elles forment une scorie : l'argent au contraire, [299] qui résiste très bien à l'action du nitre, se trouve ainsi débarrassé de son alliage, se fond, & se rassemble en un culot au fond du creuset.

Comme cette purification de l'argent ne se fait qu'autant que le nitre détonne réellement avec les métaux qui lui sont alliés, & que cette détonation est toujours accompagnée de gonflement & d'effervescence, il est absolument nécessaire que le mélange ne soit point enfermé trop exactement, sans quoi cette effervescence serait capable de briser les vaisseaux, & l'on perdrait une bonne partie de la matière, c'est par cette raison qu'on laisse un petit trou au fond du creuset qui sert de couvercle : d'ailleurs, le vide qui reste dans les vaisseaux disposés comme il a été dit, laisse aussi à la matière un certain espace pour se gonfler sans se répandre.

Ce petit trou est aussi fort utile pour faire connaître le degré convenable du feu pendant l'opération, ainsi qu'il a été dit. La lumière qu'on aperçoit, & le sifflement qui se fait entendre lorsqu'on y présente du charbon, sont occasionnés par une partie du nitre qui est enlevé en nature pendant la détonation : lorsque ces effets sont même trop considérables, & qu'il se fait un sifflement sensible au petit trou, sans qu'on y présente de charbon, c'est une marque certaine que la détonation se fait avec trop de violence, il faut donc dans ce cas diminuer beaucoup le feu, sans quoi une très grande partie du nitre serait enlevée, & emporterait aussi une portion notable de l'argent, qui serait perdue, & même, malgré toutes les précautions qu'on puisse prendre dans cette manière de purifier l'argent, il n'est guère possible d'éviter qu'il n'y ait quelque déchet sur ce métal, on en trouve toujours quelques grenailles dans le creuset supérieur & autour de son petit trou. Cet inconvénient est cause qu'on ne peut faire servir cette opération à l'essai & à la détermination du titre de l'argent, & qu'on est obligé d'avoir recours à la COUPELLATION.

La purification de l'argent par le nitre a néanmoins ses avantages dans certaines circonstances : elle est plus prompte & plus expéditive que la coupellation, & le déchet de l'argent est peu considérable, lorsqu'on apporte toutes les attentions convenables en opérant. Voyez ARGENT, NITRE, & DÉTONATION DU NITRE.

PURIFICATION DE L'OR PAR L'ANTIMOINE.

Pour purifier l'or de ses alliages, par le moyen de l'antimoine, on fait fondre ce métal dans un creuset assez grand pour que les deux tiers en demeurent vides : lorsque l'or est bien fondu, on jette dessus deux fois son poids d'antimoine cru, réduit en poudre, on recouvre aussitôt le creuset, & on laisse la matière en fonte pendant quelques minutes, après quoi, le mélange étant bien fondu, & chaud au point que la superficie en soit un peu étincelante, on le verse promptement dans un cône de fer qu'on a auparavant chauffé & graissé de suif, on le frappe sur le plancher, pour faire tomber le régule au fond, &, lorsque le tout est refroidi ou bien figé, on renverse le cône, & l'on en tire la matière qu'il contient. Elle est distinguée en deux substances, l'une supérieure, composée du soufre de l'antimoine uni aux métaux qui étaient alliés avec l'or, & l'autre inférieure, qui est l'or uni avec une quantité [300] de régule d'antimoine proportionnée à la quantité des métaux qui se sont séparés de l'or, pour s'unir au soufre de l'antimoine. On sépare d'un coup de marteau ce régule d'or, d'avec les métaux sulfurés qui le recouvrent : ce régule est d'autant moins jaune, que l'or était plus allié.

Comme une seule fonte ne suffit pas ordinairement pour débarrasser l'or de tout son alliage, on doit le faire refondre de la même manière & avec la même quantité d'antimoine, une seconde & même une troisième fois, si l'or était fort allié. Il se fond la seconde & la troisième fois à moindre feu que la première, à cause du régule d'antimoine qui lui est uni, lequel est beaucoup plus fusible que lui & facilite sa fusion.

Cette première partie de la purification de l'or par l'antimoine, est fondée d'une part, sur ce que l'or ne peut s'unir avec le soufre, & que toutes les autres matières métalliques, à l'exception cependant de la platine & du zinc, ont beaucoup de disposition à s'unir avec ce même soufre, & d'une autre part, sur ce que presque tous les métaux ont plus d'affinité avec le soufre, que n'en a le régule d'antimoine. Il arrive de-là, que lorsque l'on fond avec de l'antimoine cru de l'or allié d'argent, de cuivre, de fer, de plomb, &c. ces métaux s'unissent au soufre de l'antimoine, tandis que la partie réguline dégagée par eux de son soufre, se confond & s'unit avec l'or : c'est donc le soufre de l'antimoine qui occasionne véritablement la séparation des métaux d'avec l'or. Cette purification de l'or est par conséquent une sorte de départ sec : elle réussit mieux néanmoins que le départ sec par le soufre seul. La raison de cette différence, c'est que le soufre, étant très volatil & très inflammable, se dissipe & se consume en grande partie, lorsqu'on l'emploie seul, avant d'avoir pu saisir les métaux alliés à l'or, au lieu que lorsqu'il est déjà lié à une substance métallique, comme il l'est dans l'antimoine avec la partie réguline

qui l'empêche de se consumer & de se dissiper si promptement, il a beaucoup plus de facilité à se porter sur les métaux alliés à l'or. Malgré cet avantage, comme le soufre de l'antimoine ne sépare pas les métaux d'avec l'or, sans qu'une quantité proportionnée de régule d'antimoine ne prenne leur place auprès de ce métal, & que par conséquent, lorsque l'or était fort allié, il se trouve, après les fontes, uni à une grande quantité de régule d'antimoine, qu'on est longtemps à en séparer, comme nous le dirons tout à l'heure, lorsqu'on veut purifier un or très allié, qui est, par exemple, au-dessous du titre de 16 carats, on ajoute une certaine quantité de soufre pur avec l'antimoine, pour avoir ensuite une moindre quantité de régule à séparer d'avec l'or.

Lorsque ces premières fontes ont été bien faites, le culot d'or qu'on obtient n'est plus allié qu'avec du régule d'antimoine : or ce demi-métal étant très volatil & très combustible, il suffit pour en débarrasser entièrement l'or de l'exposer à l'action du feu pendant un temps suffisant, c'est aussi ce que l'on fait. On met le régule d'or obtenu par les premières fontes dans un grand creuset, & on le chauffe assez pour le tenir en bonne fonte à ce degré de chaleur, on voit l'antimoine quitter l'or & se dissiper en fumée. Il est essentiel de ne point presser cette évaporation par une trop forte chaleur, sans quoi le régule enlèverait avec lui une partie notable de l'or : il [301] faut donc aller doucement, & cette opération devient fort longue, lorsque le culot contient beaucoup de régule : on l'abrège en soufflant sur la surface de la masse métallique, parce que le contact de l'air continuellement renouvelé, favorise & augmente en général l'évaporation de tous les corps, & en particulier celle du régule d'antimoine. A mesure que le régule se dissipe, & que l'or se purifie, il exige plus de chaleur pour se tenir en fusion, c'est pourquoi, il faut augmenter un peu le feu vers la fin de l'opération d'ailleurs, lorsqu'il ne reste plus qu'une petite quantité de régule, comme il est alors beaucoup plus recouvert par l'or, & défendu de l'action du feu & de l'air, il lui faut aussi une plus forte chaleur pour continuer à s'évaporer, on voit même cesser entièrement la fumée d'antimoine sur la fin de l'opération, quoiqu'il y ait encore un peu de régule uni à l'or : on achève de l'en débarrasser par le moyen d'un peu de nitre qu'on jette dans le creuset, & qui calcine efficacement ce reste de régule. Il arrive quelquefois qu'après toutes ces opérations, l'or ne se trouve pas encore bien ductile, mais on lui donne facilement toutes les qualités qu'il doit avoir, en le refondant encore une fois avec un peu de nitre & de borax.

L'usage qu'on fait de l'antimoine pour la purification de l'or, lui a fait donner plusieurs noms emphatiques par les anciens chimistes : ils l'appelaient *le bain du roi* ou *du soleil*, *le loup dévorant des métaux*. A la vérité, le soufre de ce minéral s'empare

très bien de presque tous les métaux qui peuvent être alliés avec l'or, ainsi que nous l'avons vu, mais ces métaux ne sont nullement détruits pour cela, ils sont seulement réduits par le soufre en une sorte d'état minéral, & forment avec lui la matière des scories, dont on peut les retirer : aussi, quand l'or qu'on purifie par l'antimoine contient beaucoup d'argent, les scories sont-elles fort riches, puisqu'elles contiennent tout l'argent qui était uni à l'or : on doit les conserver, & les traiter comme une mine d'argent, pour en retirer ce métal. *Voyez* ESSAIS & TRAVAUX DES MINES *voyez* aussi ANTIMOINE, OR, & SOUFRE.

PUTRÉFACTION.

La putréfaction est un mouvement intestin de fermentation qui s'excite entre les principes prochains de tous les végétaux & animaux, dont résulte une décomposition & un changement total dans la nature de ces principes.

Comme la putréfaction est une vraie fermentation, qu'elle doit même être regardée comme le but, le terme & le dernier degré de toute fermentation, il s'ensuit que toutes les matières végétales & animales fermentescibles, sont susceptibles de putréfaction : il y a même des matières qui ne peuvent éprouver que la putréfaction, & non les deux premiers degrés de la fermentation, c'est-à-dire, les fermentations spiritueuse & acide, ce sont celles qui les ont déjà subies l'une & l'autre dans toute leur étendue, ou celles dont les principes sont disposés par la nature comme si elles les avaient déjà subies : la plupart des substances parfaitement animalisées sont dans ce cas.

Lorsque les matières fermentescibles de cette espèce sont imprégnées d'une quantité d'eau suffisante, qu'elles sont exposées à un degré de chaleur [302] convenable, qu'elles ont en un mot toutes les conditions requises pour la fermentation en général, elles ne tardent point à éprouver la putréfaction. Les phénomènes qui accompagnent ce dernier degré de fermentation, sont à peu près les mêmes que, ceux des deux premiers degrés, si ce n'est qu'ils paraissent moins sensibles, du moins lorsque la putréfaction ne se fait que lentement : car cette matière n'a point encore été observée avec toute l'exactitude qu'elle mérite. Les changements les plus prompts & les plus marqués qui arrivent à une substance qui se putréfie, sont ceux de sa couleur, de son odeur & de sa saveur. Tout le monde sait que la chair qui commence à se corrompre, exhale très promptement une odeur pénétrante & fétide, qu'elle devient livide & noirâtre, que sa saveur est nauséabonde & rebutante, & que si c'est une liqueur transparente, comme de l'urine ou du bouillon, elle se trouble en se corrompant. A mesure que la putréfaction avance, l'odeur devient de plus en plus fétide, mais elle acquiert en même temps

quelque chose de vif, de très pénétrant & de très piquant : on s'aperçoit facilement de ce piquant qui accompagne l'odeur des matières putréfiées, dans les cabinets d'aisance, lorsqu'il se fait quelque révolution météorique dans l'atmosphère, surtout lorsque le temps se met à la gelée, ou bien lorsqu'on vide des fosses d'aisances. Ce piquant est quelquefois si considérable, qu'il excite la toux, & irrite les yeux au point d'en tirer des larmes : il est dû à une très grande quantité d'alcali volatil, qui se dégage lorsque les substances sont parvenues à une pleine putréfaction.

Si ce sont des corps solides qui éprouvent la putréfaction, on les voit se gonfler, s'affaïsser, se ramollir, perdre toute la cohésion de leurs parties, & enfin se réduire en une espèce de bouillie, ou plutôt de fanie extrêmement dégoûtante.

Lorsqu'on soumet à la distillation les matières parvenues à une pleine putréfaction, on n'en retire que de l'alcali volatil, partie en liqueur, partie en forme concrète, de l'huile fétide d'une odeur très pénétrante, d'abord subtile & ensuite épaisse, & un résidu charbonneux difficile à réduire en cendres. La plupart des chimistes disent qu'on ne retire point d'alcali fixe des matières qui ont subi une putréfaction complète, mais M. *Baumé* assure au contraire que ces matières en contiennent de tout formé, & qu'on peut l'obtenir même sans le secours du feu. C'est une matière à examiner plus particulièrement, peut-être y a-t-il de grandes différences à cet égard, suivant le degré où est parvenue la putréfaction.

On voit par l'histoire de la putréfaction, que ce dernier degré de la fermentation dénature entièrement toutes les substances qui le subissent. De quelque espèce que fussent leurs principes prochains, ils perdent, en l'éprouvant, leur caractère distinctif, en se métamorphosant tous en alcali volatil, en huile fétide, & en terre : tout ce qui reste de l'organisation des corps est détruit, les vaisseaux, les fibres, les trachées, les cellules, les filters, le tissu même des parties les plus solides se relâchent, s'altèrent, se désunissent & se résolvent entièrement. Tous ces changements arrivent d'eux-mêmes aux corps organisés, aussitôt après la cessation du mouvement vital. Dès que les végétaux & animaux cessent de vivre, la nature achève [303] de détruire elle-même son propre ouvrage, elle décompose des machines désormais inutiles, elle en réduit les matériaux en un état semblable & commun à tous, elle les élabore de nouveau, pour les faire passer promptement dans l'organisation de nouveaux êtres, qui doivent subir aussi les mêmes changements. C'est ainsi que par un travail qui n'est jamais interrompu, elle renouvelle sans cesse les êtres, & que, malgré la vieillesse & la mort, elle s'entretient dans une vigueur & une jeunesse perpétuelle, si bien décrites par un de nos plus éloquents philosophes modernes.

J'ai déjà fait remarquer que la nature & les phénomènes de la putréfaction, n'ont été encore que très peu observés par les physiciens & les chimistes, j'ajoute ici que, quelque attention qu'on veuille donner par la suite à cet objet, peut-être ne pourra-t-on jamais en connaître que les commencements, & même une fort petite partie. En effet, l'ouvrage entier de la putréfaction semble infiniment étendu, & son dernier terme paraît en quelque sorte hors de la portée de notre vue. Nous réputons une matière entièrement putréfiée, lorsqu'il n'en reste plus que la terre, ou les parties les plus fixes, mais ces matériaux grossiers sont, sans contredit, la moindre portion de ceux qui composent les corps organisés : l'existence même de ces résidus privés de tout autre principe, la volatilité des principes salins & huileux qui s'exhalent & se dissipent perpétuellement pendant la putréfaction, nous prouvent que la nature ne cesse, pendant cette opération, d'atténuer, de subtiliser, de volatiliser, & d'enlever tout ce qui est susceptible de l'être, & comme toutes ces substances, ainsi travaillées, s'échappent sans cesse & se dérobent à nos sens & à nos observations, nous ignorons & nous ignorerons vraisemblablement toujours quels changements ultérieurs la nature leur fait éprouver avant d'entrer dans la combinaison de nouveaux êtres.

Mais si la théorie complète de la putréfaction est ce qu'il y a de plus difficile, elle est en même temps ce qu'il y a peut-être de plus important à connaître dans la physique, elle paraît être la vraie clef des secrets les plus essentiels & les plus cachés de l'économie animale. En effet, comme la substance propre de toutes les parties des corps des animaux diffère des matières végétales, dont tous les animaux se nourrissent directement ou secondairement, en ce qu'elle est infiniment plus proche de la putréfaction, il est évident que le changement des matières végétales en matières animales, se fait principalement par une sorte de fermentation, ou même par un commencement de putréfaction lente & insensible. C'est certainement dans ce point que consiste l'*animalisation* parfaite, & par conséquent l'économie animale ne peut être que dérangée & dans un état morbifique, toutes les fois que cette animalisation ou putréfaction insensible (car je ne crains point de lui donner ce nom) pèche en plus ou en moins : vérité très bien sentie & énoncée par le grand *Boerhaave*, dans ses Aphorismes sur les maladies de l'acide & de l'alcali spontanés.

Ces considérations sont sans doute bien capables de déterminer les médecins & les chimistes à acquérir sur cet objet toutes les connaissances possibles. Les premières tentatives qu'il y ait à faire dans cette carrière, en même temps celles dont on peut espérer le plus de certitude & d'utilité, [304] ce sont les

recherches propres à nous faire connaître quelles sont les substances qui favorisent le plus la putréfaction, de même qu'enelles qui s'opposent le plus efficacement à ses progrès. M. *Pringle* & M. *Macbride* ont déjà fait les premiers pas, & ont publié les expériences intéressantes qu'ils ont faites sur cette matière, mais il s'en faut encore beaucoup qu'elle soit épuisée.

On trouvera une grande suite d'expériences bien intéressantes sur cet objet, dans un ouvrage du traducteur des Leçons de Chimie de M. *Shaw*, publié en 1766 chez Didot le jeune, & intitulé : *Essai pour servir à l'histoire de la Putréfaction*.

Comme tout concourt à prouver que la génération de l'acide nitreux est le produit d'une putréfaction portée jusqu'à son dernier degré, & que l'on fait maintenant de très grands travaux sur cet objet, il y a lieu d'espérer que, d'ici à quelques années, nous connaissons plusieurs faits nouveaux & importants pour la théorie de la putréfaction. Ce qui me paraît de plus vraisemblable, pour le présent, sur la nature & les effets de ce dernier degré de la fermentation, c'est que c'est une décomposition dans laquelle le principe inflammable, originairement combiné dans les corps organisés des végétaux & des animaux, en est séparé par un mécanisme qui a du rapport avec celui de la combustion, c'est-à-dire, par l'action & par l'intermède de l'air qui se substitue à sa place.

PYRITES.

Les pyrites sont des minéraux qui ressemblent aux vraies mines des métaux, par les substances dont elles sont composées, par leur couleur ou éclat, par leur pesanteur, enfin par les endroits de la terre où on les trouve, puisqu'elles accompagnent presque toujours les mines. Elles sont composées, comme les mines, de substances métalliques minéralisées par le soufre ou par l'arsenic, ou en même temps par l'une & l'autre de ces matières, & d'une terre non métallique, intimement unie à leurs autres principes : ainsi, à la rigueur, ces minéraux sont de vraies mines métalliques. Mais, malgré ces conformités des pyrites avec les mines proprement dites, les chimistes & les métallurgistes distinguent ces premiers minéraux d'avec les seconds, & ce qui les y a déterminés, c'est que les proportions & la connexion des matières qui composent les pyrites, diffèrent de celles des mines.

Quoiqu'il y ait des pyrites qui contiennent, comme nous le verrons, autant & même quelquefois plus de métal que certaines mines, cependant il est vrai de dire qu'en général les pyrites en contiennent beaucoup moins, qu'elles renferment au contraire une plus grande quantité de substances minéralisantes, soufre & arsenic, & surtout qu'il entre dans leur composition beaucoup plus de terre non métallique, intimement unie avec leurs autres

principes. La connexion de ces différentes substances est aussi beaucoup plus forte dans les pyrites que dans les mines, aussi sont-elles, pour la plupart, beaucoup plus dures, elles le sont presque toutes assez pour jeter beaucoup d'étincelles lorsqu'on les frappe avec l'acier. C'est cette propriété qu'elles ont de faire feu ainsi avec l'acier, qui leur a fait donner leur nom [305] de *pyrites*, lequel est dérivé du grec, & signifie *pierre à feu*. On se servait autrefois en effet des pyrites pour les armes à feu, au lieu des cailloux qu'on emploie à présent, ce qui les a fait nommer aussi *pierres de carabines*. Nombre d'auteurs les ont nommées, & beaucoup les nomment encore à présent *marcassites*. Il n'y a peut-être aucune autre espèce de corps naturel, qui ait été désigné par un aussi grand nombre de différents noms, nous n'avons rapporté ici que les plus usités, ceux qui seront curieux de connaître toute cette nomenclature, la trouveront en détail dans la *Pyritologie* d'*Henckel*. Nous sommes à ce sujet bien de l'avis de ce célèbre chimiste qui dit que cette grande quantité de noms n'a fait qu'embrouiller la matière : il est très certain d'ailleurs qu'avant le grand & excellent ouvrage qu'il a fait sur les pyrites, on n'en avait que des idées bien confuses & bien peu exactes.

Les pyrites diffèrent aussi des mines par leur forme & par leur position dans la terre : quoiqu'elles précèdent, accompagnent & suivent assez ordinairement les filons des mines, elles ne sont cependant point, à proprement parler, en filons ou masses allongées & continues comme les mines, mais elles sont toujours en masses plus ou moins petites, distinctes les unes des autres. D'ailleurs on en trouve aussi fort souvent, & même en grande quantité, dans les endroits où il n'y a point de mines : il s'en forme dans les argiles, dans les craies, dans les marnes, dans les marbres, les plâtres, les albâtres, les ardoises, les spaths, les quartz, les granits, les cristaux en un mot, dans toutes espèces de terres & de pierres : on en trouve beaucoup dans le charbon de terre & autres matières bitumineuses. Les pyrites se distinguent aussi des mines par leur éclat & leur figure, qui sont, dans presque toutes, régulières & symétriques, extérieurement ou ultérieurement, & souvent tant à l'extérieur qu'à l'intérieur. Il y a à la vérité quelques mines, telles que celles de plomb, plusieurs de celles d'argent & quelques autres, qui ont aussi des formes régulières, & qui sont comme cristallisées, mais cette régularité des formes n'est point en général aussi universelle & aussi marquée dans les mines, que dans les pyrites. L'éclat de ces minéraux semble devoir être dû à leur dureté, & la régularité de leur figure, à la quantité de substances minéralisantes qu'elles contiennent.

D'après tous ces caractères, on peut distinguer, très facilement, & sans qu'il soit besoin de faire d'analyse, une pyrite

d'avec une vraie mine. Toutes les fois qu'on verra un minéral pesant, ayant l'éclat métallique avec une forme régulière quelconque, dont la masse paraîtra décidément entière, c'est-à-dire faire un tout, & n'être pas une partie ou un fragment, d'une autre, & qui de plus jettera des étincelles lorsqu'on la frappera avec un briquet, on peut être très assuré qu'un pareil minéral est une pyrite, & non une mine.

La classe des pyrites est extrêmement nombreuse, variée & étendue elles diffèrent les unes des autres, par la nature & la proportion des substances qui les composent, par leurs figures & par leurs couleurs. Les formes de ces minéraux surtout, sont prodigieusement diversifiées : on ne [306] peut en quelque sorte imaginer aucune sorte de figure de solide, soit régulière, soit irrégulière, qui ne soit imitée parfaitement par quelque espèce de pyrites. Il y en a de sphériques, d'ovales, de cylindriques, de pyramidales, de prismatiques, de cubiques, à cinq, six, sept, huit, neuf, dix faces, &c., d'autres sont anguleuses, & comme hérissées de mille manières par les bases des aiguilles ou rayons dont elles sont composées intérieurement, & dont les pointes se réunissent en dedans à un centre commun.

Les pyrites diffèrent aussi entre elles par les substances qui les composent on en distingue de sulfureuses, de martiales, de cuivreuses, d'arsenicales, suivant que l'une ou l'autre de ces substances est dominante. Il est bon néanmoins d'observer à ce sujet, avec *Henckel*, qui est l'oracle en cette matière, que toutes les pyrites en général sont martiales : la terre ferrugineuse est la partie fondamentale & essentielle de toute pyrite. Cette terre se trouve jointe avec une terre non métallique, avec du soufre ou de l'arsenic, ou l'une & l'autre de ces matières, mais, quand elles y sont ensemble, c'est, suivant ce savant chimiste, toujours le soufre qui domine. Il ne regarde que ces principes, comme essentiels aux pyrites, & croit que toutes les autres matières, métalliques ou non, qui peuvent s'y rencontrer, n'y sont qu'accidentellement en y comprenant même le cuivre, quoique ce métal existe en si grande quantité dans certaines pyrites, qu'on les regarde & qu'on les traite comme mines de cuivre, & qu'il y ait de ces minéraux qui contiennent jusqu'à 50 livres de ce métal par quintal. Plusieurs autres métaux, même l'or & l'argent, se trouvent combinés dans certaines pyrites, mais cela est beaucoup plus rare, & ces métaux précieux n'y sont, dans presque toutes, qu'en très petite quantité : c'est par conséquent encore à plus juste titre, qu'on doit les regarder comme, accidentels aux pyrites.

Les différentes substances qui composent les pyrites, influent assez sensiblement sur leur couleur. *Henckel* en distingue en général de trois couleurs : les premières sont blanches, les secondes sont jaunâtres ou d'un jaune pâle, & les troisièmes sont

jaunes, mais il avertit que ces trois nuances sont assez voisines l'une de l'autre pour qu'on ait de la peine à les décider, à moins qu'on n'en fasse la comparaison.

La pyrite blanche est celle qui contient le plus d'arsenic, elle ressemble assez au cobalt & à quelques autres minéraux fort abondants en arsenic : les Allemands la nomment *mispikkel* ou *mispilt*. C'est le fer qui domine avec l'arsenic dans cette espèce de pyrite. Comme l'arsenic a la propriété de blanchir le cuivre on trouve quelques minéraux pyriteux, & presque blancs : tel est celui de Chemnitz en Misnie, qui contient jusqu'à quarante livres de cuivre au quintal, & qui est si fort blanchi par l'arsenic, qu'il approche beaucoup de la nuance de la pyrite blanche. Mais *Henckel* remarque que ces sortes de matières pyriteuses sont très rares, & que d'ailleurs elles ne sont jamais aussi blanches que les vraies pyrites blanches qui ne sont que ferrugineuses & arsenicales.

La pyrite jaunâtre est celle qui est composée principalement de soufre & de fer : on ne trouve que très peu d'arsenic & de cuivre dans les pyrites de cette couleur & même la plupart n'en contiennent point du tout. Ces [307] espèces de pyrites sont les plus communes de toutes : on les rencontre presque partout, elles affectent surtout des figures arrondies, sphériques, ovales, aplaties, cylindriques, & sont composées, dans leur intérieur, d'aiguilles ou de rayons qui viennent se réunir au centre, ou à l'axe du solide.

La pyrite jaune doit sa couleur au cuivre & au soufre qui entrent dans sa composition, sa couleur tire néanmoins un peu sur le vert, mais elle a un fond jaune assez décidé pour qu'on puisse la distinguer facilement d'avec les deux autres espèces de pyrites, surtout quand on en fait la comparaison. Pour bien faire cette comparaison, il est à propos de casser les pyrites, & de placer les calibres nouvelles les unes à côté des autres : la raison pour laquelle il faut prendre cette précaution, c'est que la surface des minéraux qui est exposée à l'action de l'air, est sujette à en recevoir des altérations dans sa couleur.

Pour le peu qu'on ait examiné & comparé ensemble ces minéraux, on ne sera guère exposé à se tromper sur leur nature : la plus grande difficulté, suivant la remarque d'*Henckel*, c'est de bien distinguer la pyrite blanche d'avec le cobalt, & d'avec quelques autres minéraux, même cuivreux, mais très abondants en arsenic.

Par ce qui vient d'être dit, on voit que l'arsenic est la cause de la blancheur dans les pyrites, & qu'il n'y a point de pyrites blanches sans arsenic, que le cuivre est la cause principale du

jaune, & que toute pyrite dans laquelle on remarque un jaune décidé, contient du cuivre, que le soufre & le fer forment un jaune pâle, de même que le cuivre avec l'arsenic, ce qui peut causer quelque embarras dans la distinction des couleurs. Il est bon d'observer aussi que le soufre & l'arsenic tout seuls, & sans le concours d'aucune autre matière métallique, forment un composé jaune, comme on le voit par l'exemple de l'orpiment ou arsenic jaune : ainsi, quoique les couleurs des pyrites soient très utiles pour pouvoir les distinguer les unes des autres, & pour connaître à peu près leur nature au premier coup d'œil, surtout quand on est un peu exercé dans ce genre, on ne peut néanmoins avoir une certitude bien entière sur la vraie nature de ces minéraux, & même de tous les minéraux en général, c'est-à-dire, connaître au jute l'espèce & la proportion des substances dont ils sont composés, qu'en les analysant & décomposant par les opérations chimiques & docimastiques.

Outre les matières qui composent les pyrites dont on vient de parler, il est bien certain qu'elles contiennent aussi, & même en assez grande proportion, une terre non métallique, c'est-à-dire, qui ne peut se réduire en métal par aucun procédé. *Henckel*, *Cramer*, & tous ceux qui ont examiné cette matière, font mention de cette terre, & en démontrent l'existence. Il est à observer, au sujet de cette même terre, qu'elle est véritablement combinée avec les autres principes des pyrites, & non pas seulement interposée entre leurs parties, il faut, par cette raison, la bien distinguer d'avec d'autres matières terreuses ou pierreuses qui se trouvent assez souvent, mais accidentellement, dans les pyrites, & qui n'en font point réellement partie, puisqu'on peut les en séparer par des moyens mécaniques, & sans [308] décomposer la pyrite. La terre dont il est question, est au contraire intimement unie avec les autres parties constituantes des pyrites, en est elle-même une partie constituante & essentielle, sans laquelle les pyrites ne seraient point pyrites, & qu'on ne peut en séparer qu'en les décomposant entièrement.

Suivant *Henckel*, cette terre non métallique est très abondante dans la pyrite blanche, puisqu'il a trouvé, d'après les analyses qu'il a faites, que le fer, seul métal qui existe dans ces pyrites, n'est environ que la vingtième partie de ce qui reste fixe après qu'on a enlevé, par la torréfaction ou sublimation, la substance volatile arsenicale de ces minéraux.

Le fer, suivant le même chimiste, est beaucoup plus abondant dans la pyrite jaune pâle : il va communément à 12 livres par quintal de ces pyrites, mais il y en a qui en contiennent jusqu'à 50 & même 60 livres : aussi nomme-t-on communément ces sortes de pyrites, pyrites martiales, elles contiennent environ

4 de leur poids de soufre, le reste est la terre non métallique dont nous parlons.

A l'égard des pyrites jaunes ou cuivreuses, lesquelles sont aussi en même temps martiales, puisque, comme nous l'avons dit, le fer est une partie essentielle de toutes sortes de pyrites, on n'a point déterminé combien elles contenaient de terre non métallique, il est à présumer néanmoins qu'elles en contiennent aussi, quoique peut-être en moindre quantité que les autres.

La nature de cette terre non métallique des pyrites n'a point non plus encore été bien examinée. *Henckel* pense que c'est une terre déjà disposée par la nature à la métallisation, mais qu'elle n'est encore qu'ébauchée, & qu'elle demanderait une élaboration ultérieure pour devenir vraiment terre métallique. (*Voyez* à ce sujet l'article MÉTAUX & MÉTALLISATION.) Ce sentiment n'est point destitué de vraisemblance, mais comme on peut retirer de l'alun d'un grand nombre de pyrites, ainsi que nous le verrons, ne pourrait-on point soupçonner que cette terre non métallique des pyrites, est de la nature de la base de l'alun, ou terre argileuse ? (*Voyez* ALUN, & ARGILE.) Peut-être aussi cette terre n'est-elle point la même dans toutes les pyrites c'est une matière qui demande & qui mérite bien un examen plus approfondi.

Quoique les pyrites ne soient point regardées comme des minéraux aussi importants que les vraies mines métalliques, parce qu'en général elles contiennent moins de métal, très peu surtout de métaux précieux, que ce qu'elles contiennent de métallique est difficile à retirer, & même qu'à l'exception de quelques pyrites très cuivreuses, qu'on nomme *mines de cuivre pyriteuses*, on ne les travaille point pour en tirer directement le métal, elles ne laissent point que d'avoir leur utilité, & de nous fournir un grand nombre de produits du plus grand usage : ce sont elles qui nous fournissent tous les vitriols vert & bleu, une grande partie du soufre, de l'arsenic, de l'alun, de l'orpin ou réalgar jaune & rouge. *Voyez* les principaux procédés Par lesquels on retire toutes ces matières des pyrites, à l'article TRAVAUX DES MINES.

Comme toutes les pyrites contiennent du fer, qu'avec le fer elles contiennent [309] presque toutes aussi du soufre, que les plus communes & les plus abondantes de toutes les pyrites, ne contiennent même que ces deux substances avec leur terre non métallique, & que le fer & le soufre ont une action singulière lorsqu'ils sont bien mêlés ensemble, & mis en jeu par une certaine quantité d'humidité, cela est cause qu'un très grand nombre de pyrites, c'est-à-dire, toutes celles qui ne contiennent que les principes dont nous venons de parler, éprouvent une altération

singulière, & même une décomposition totale, lorsqu'elles sont exposées pendant un certain temps à l'action combinée de l'air & de l'eau. L'humidité les pénètre peu à peu, divise & atténue considérablement leurs parties, l'acide du soufre se porte, d'une manière plus particulière, sur la terre martiale, & même sur la terre non métallique, son principe inflammable s'en sépare aussi en partie, & se dissipe : à mesure que ces changements se font, la pyrite change de nature, l'acide du soufre forme, avec les principes fixes de la pyrite, des sels vitrioliques, alumineux, séléniteux, en sorte qu'au bout d'un certain temps, une pyrite, qui d'abord était un minéral brillant, compacte, dur, & faisant feu avec l'acier, ne se trouve plus être qu'un tas de matière saline, terne, grisâtre, & en poussière. Si l'on pose la langue sur une pyrite qui a éprouvé ces changements, en tout ou en partie, on lui trouve une saveur saline très acerbe & très styptique, qu'elle n'avait nullement dans son premier état : enfin, si on la lessive avec de l'eau après qu'elle a été ainsi décomposée, & qu'on fasse évaporer & cristalliser cette lessive, on en retire une grande quantité de cristaux de vitriol, & même d'alun, suivant sa nature.

Cette altération & décomposition spontanée des pyrites, s'appelle *efflorescence* & *vitriolisation*, parce que les pyrites se couvrent, quand elles l'éprouvent, d'une espèce de poussière ou de fleur saline, & qu'il en résulte toujours du vitriol. Cette vitriolisation se fait plus ou moins promptement dans les pyrites, suivant leur nature : c'est une espèce de fermentation qui s'excite, à l'aide de l'humidité, entre leurs parties constituantes, & elle se fait avec une si grande activité dans celles qui y sont les plus disposées, c'est-à-dire, dans les pyrites jaunâtres qui ne sont que sulfureuses & ferrugineuses, que lorsque ces minéraux sont réunis en un grand amas, non seulement elle est accompagnée d'une vapeur sulfureuse & d'une chaleur considérables, mais que souvent le tout s'allume & produit un grand embrasement. On voit paraître exactement les mêmes phénomènes, & on obtient les mêmes résultats, lorsqu'on mêle bien ensemble une grande quantité de limaille de fer & de soufre réduit en poudre, & qu'on humecte ce mélange, ainsi que l'a fait *Lémery*, pour donner une idée & une explication des feux souterrains & des volcans.

On ne peut douter en effet que, la terre renfermant dans ses entrailles des amas prodigieux de pyrites de cette espèce, elles ne doivent éprouver dans l'intérieur de la terre les mêmes changements qu'elles éprouvent à l'air, lorsque l'air & l'humidité viennent à pénétrer dans les cavités qui les renferment, & les meilleurs physiciens conviennent qu'il est très probable que les feux souterrains, les volcans, les eaux minérales vitrioliques, [310] alumineuses, sulfureuses, froides & chaudes, n'ont point d'autre cause que cette étonnante décomposition des pyrites.

Les pyrites n'ont point toutes la propriété de se décomposer ainsi d'elles-mêmes, & par la seule action de l'air humide, il n'y a que celles qui sont en même temps martiales & sulfureuses, c'est-à-dire, les pyrites d'un jaune pâle : celles qui sont au contraire arsenicales, & qui ne contiennent que peu ou point de soufre, se soutiennent à l'air dans leur état naturel. Ces dernières sont plus pesantes, plus compactes & plus dures que les autres, ce sont celles surtout qui sont anguleuses, & qui affectent des formes solides régulières. M. *Wallerius* propose, dans sa Minéralogie, de donner le nom de *marcassites* à ces dernières pyrites : elles sont susceptibles d'être taillées, & peuvent prendre un poli si vif, que, lorsqu'elles sont bien travaillées, elles brillent & jouent presque aussi bien que des diamants, sans cependant réfracter & décomposer la lumière, car ce sont des substances absolument opaques. On les emploie beaucoup, depuis quelques années, pour en faire divers bijoux, comme des boucles, des colliers, des entourages de bagues, & on ne les connaît dans le commerce & dans le public, que sous le nom de *marcassites* : ainsi le projet de dénomination de M. *Wallerius* se trouve rempli à cet égard. Voyez EAUX MINÉRALES, MINES, TRAVAUX DES MINES.

PYROPHORE D'HOMBERG.

Le pyrophore est une préparation chimique qui a la propriété singulière de s'allumer & de prendre feu d'elle-même, quand on l'expose à l'air. C'est *Homborg* qui a fait cette découverte, & c'est le hasard qui la lui a présentée, comme cela est arrivé à un grand nombre d'autres. Ce chimiste avait beaucoup travaillé sur la matière fécale humaine, pour en retirer une huile limpide & sans mauvaise odeur, qui devait fixer, lui avait-on dit, le mercure en argent fin : il trouva l'huile conditionnée comme on la demandait, mais elle ne fixa pas le mercure, ce que sans doute on n'aura pas de peine à croire. Voyez EXCRÉMENTS DES ANIMAUX.

Comme il avait mêlé la substance sur laquelle il travaillait avec différents intermèdes, il fut fort surpris qu'en retirant d'une cornue refroidie depuis quatre ou cinq jours, le *caput mortuum* d'un de ces mélanges, cette matière prit feu, & se mit à brûler fortement aussitôt qu'elle fut hors de la cornue : il se ressouvint que ce résidu était celui d'un mélange d'alun & de matière fécale humaine qu'il avait distillé, & dont il avait retiré tous les produits, jusqu'à faire rougir la cornue, il ne manqua pas de réitérer ce procédé, & en obtint le même résultat. Lorsqu'il en fut bien assuré, il publia sa découverte. La plupart des chimistes & physiciens répétèrent son procédé, & la préparation qui en résulta fut nommée *pyrophore*. On s'est conformé pendant longtemps, avec exactitude, au procédé publié par *Homborg*, pour faire le pyrophore, & l'on employait par conséquent la matière fécale humaine, parce qu'on la croyait absolument nécessaire à la

réussite de l'opération, faute d'en connaître la théorie. Mais le plus jeune fils de *Nicolas Lémery*, ayant travaillé sur ce procédé, trouva qu'on [311] pouvait réussir également bien à faire du pyrophore, en substituant à la matière fécale, du miel, de la farine, du sucre, en un mot, une matière végétale ou animale quelconque, (Mémoires de l'Académie, année 1714,) depuis, M. *Lejay de Suvigni*, docteur en médecine, homme très instruit dans les sciences physiques & mathématiques, a communiqué à l'Académie un mémoire rempli d'expériences sur le pyrophore, dans lequel il généralise encore beaucoup ce procédé, & en donne la vraie théorie. Il y démontre que l'alun n'est point le seul sel avec lequel on puisse faire cette préparation, mais que la plupart des sels qui contiennent l'acide vitriolique, peuvent lui être substitués, ce qui jette beaucoup de lumière sur la théorie de cette opération. Ce mémoire de M. *Lejay* est imprimé dans le troisième volume du Recueil de ceux des correspondants de l'Académie.

Quoique l'alun ne soit pas absolument nécessaire pour faire le pyrophore, ainsi que le démontre M. *de Suvigny*, cependant c'est un des sels vitrioliques qui réussit le mieux. Voici un procédé très commode pour faire cette préparation.

On mêle ensemble trois parties d'alun & une partie de sucre, on fait dessécher ce mélange dans une poêle de fer sur un feu modéré, jusqu'à ce qu'il soit au point de se mettre en poudre, & presque réduit en matière charbonneuse. Comme on a dû le remuer continuellement pendant cette dessiccation, avec une spatule de fer, la matière se trouve après cela réduite en une espèce de poudre grossière & noirâtre, s'il en restait des masses ou des morceaux un peu gros, il faudrait les concasser. On met cette poudre dans un matras de verre, dont le col doit être plutôt étroit que large, & de sept à huit pouces de longueur, on place ce matras dans un creuset, ou autre vaisseau de terre, de grandeur suffisante pour contenir toute la panse du matras, avec environ l'épaisseur d'un doigt d'espace tout autour, on emplit ce vaisseau de sablon, de manière que la panse du matras en fait environnée de tous côtés : on place cet appareil dans un fourneau qui puisse chauffer assez pour faire bien rougir le creuset & le matras, on chauffe par degrés, pour faire partir d'abord tout ce qui peut rester d'huileux & de fuligineux dans la matière, ensuite on fait rougir le matras : il en sort beaucoup de vapeurs sulfureuses. On soutient ce degré de feu, jusqu'à ce qu'une flamme vraiment sulfureuse, qui paraît sur la fin de l'opération à l'ouverture du matras, ait subsisté pendant un petit quart d'heure : alors on laisse éteindre le feu, & refroidir le matras sans le tirer de son creuset : quand il commence à se dérougir, on le bouche avec un bouchon de liège, &, avant qu'il soit entièrement froid, on le retire du sable pour verser promptement la poudre qu'il contient, dans

un flacon de cristal bien sec : on bouche ce flacon aussitôt avec son bouchon de cristal.

Si l'on veut conserver longtemps le pyrophore dans toute sa bonté, il faut que le flacon qui le contient, non-seulement soit parfaitement bien bouché, mais encore ne le déboucher que le moins souvent qu'on peut, & seulement lorsqu'on veut s'en servir. Il arrive quelquefois que le pyrophore s'allume en partie, lorsqu'on le verse du matras dans le flacon, mais cela ne doit point empêcher de le verser toujours promptement il ne s'en [312] consume que peu dans cette occasion, & il s'éteint aussitôt qu'il est dans son flacon bouché.

Lorsqu'on veut faire l'expérience du pyrophore, on en met environ un demi-gros sur une feuille de papier, on le voit, lorsqu'il est bon, prendre feu de lui-même peu de temps après qu'il a été exposé à l'action de l'air il devient rouge comme des charbons ardents, il s'en exhale une vapeur sulfureuse très forte, & il met bientôt le feu au papier qui le soutient, ou à tout autre corps combustible auquel il touche.

Cette préparation n'a point eu d'autre usage, jusqu'à présent, que celui de donner aux curieux le spectacle véritablement surprenant d'une substance qui porte en elle-même un principe de feu capable de s'embraser tout seul, qui plus inflammable que les corps les plus combustibles que l'on connaisse, s'allume sans avoir besoin que l'ignition lui soit communiquée par quelque autre matière actuellement brûlante. Mais les phénomènes qu'elle présente sont bien propres à confirmer la théorie de *Stahl* sur la composition artificielle du soufre, & à donner une preuve bien frappante de la force & de l'activité presque incroyable avec lesquelles l'acide vitriolique, amené au plus haut degré de concentration, sans cependant être entièrement combiné, s'unit avec l'humidité qu'il trouve dans l'air.

En effet, on ne peut douter, premièrement, qu'il ne se forme du soufre dans l'opération du pyrophore, car il est démontré par les expériences que *Stahl* a faites sur cette matière, que l'acide vitriolique, engagé dans une base quelconque, quitte cette base pour s'unir au principe inflammable toutes les fois qu'on le lui présente avec les circonstances nécessaires à cette union : or, toutes ces circonstances concourent dans l'occasion présente, donc il se forme réellement du soufre. D'ailleurs, quand même nous n'en aurions pas cette preuve, la flamme sulfureuse que l'on voit au haut du matras dans lequel on fait le pyrophore, l'odeur marquée de soufre qu'exhale le pyrophore en brûlant, enfin le soufre même tout formé qu'on en peut retirer, démontreraient suffisamment cette vérité.

En second lieu, il est très probable que tout l'acide vitriolique de l'alun n'est point employé à former du soufre dans l'opération du pyrophore, non pas qu'il ne trouve assez de principe inflammable dans la substance végétale ou animale avec laquelle il est mêlé, mais plutôt parce qu'on ne lui en donne pas le temps, comme nous le verrons incessamment.

Cela posé, il y a tout lieu de croire que la portion de l'acide de l'alun, qui n'a pas eu le temps d'entrer dans la combinaison du soufre parfait, se trouvant d'une part, à demi dégagée de sa terre par l'action du feu & par la présence du principe inflammable, & de l'autre part, dans la plus grande déflegmation, puisqu'il est dans l'état de siccité, devient capable de s'unir à l'humidité de l'air aussitôt qu'il y est exposé, & avec une telle activité, qu'il en résulte, un degré de chaleur assez grand pour faire prendre feu au soufre, & à une matière fuligineuse très combustible, qui font partie du pyrophore. Voici quelques observations propres à confirmer cette explication, qui est celle que donne M. *Lejay de Suvigny*, dans le mémoire que nous avons cité. [313]

Premièrement, on ne fera jamais de pyrophore qu'avec des substances propres à produire du soufre, ou avec du soufre déjà tout fait, comme le fait voir M. *de Suvigny*.

Secondement, si l'on calcine le mélange par un feu trop violent & trop longtemps continué, on n'obtient point non plus de pyrophore parce que tout l'acide vitriolique a le temps de se combiner en soufre parfait, & par conséquent est lié & hors d'état d'attirer avec efficacité l'humidité de l'air, ou bien, s'il ne se combine pas, ce même acide, qui est déjà à demi dégagé, de sa base, en est emporté & dissipé tout à fait par l'action du feu trop forte ou trop longtemps continuée : par conséquent il ne reste plus dans la combinaison d'acide à demi nu, comme il le doit être pour se joindre à l'eau avec l'activité convenable.

Troisièmement, lorsque le pyrophore ne s'humecte que très lentement, comme quand il est conservé dans une bouteille qui n'est point assez exactement bouchée, il ne prend point feu, parce que, ne s'humectant que lentement & successivement, il ne peut point s'échauffer assez pour cela d'ailleurs il se gâte, & devient incapable de prendre feu lorsqu'on l'expose ensuite en plein air, parce que son acide, saturé ou presque saturé d'humidité, est devenu incapable de se joindre à celle de l'air avec l'activité convenable.

Quatrièmement, si l'on fait calciner & rougir de nouveau, dans un matras, ce pyrophore gâté par l'humidité, il se raccommode, attendu que dans cette calcination, son acide à demi

nu se reconcentre, & reprend toute sa force pour se recombinaer avec l'eau.

Cinquièmement, on accélère l'inflammation du pyrophore, en le mettant sur du papier un peu humide, ou en dirigeant dessus une vapeur humide, telle que l'haleine, par exemple, parce que son acide, trouvant une plus grande quantité d'humidité à la fois à sa portée, s'en saisit plus promptement, & par conséquent avec plus de chaleur.

Tous ces faits prouvent clairement que le pyrophore ne s'enflamme que par la chaleur extrême qui s'excite entre ses parties, à l'occasion de la force & de l'activité singulières avec lesquelles il s'empare de l'humidité : mais, d'un autre côté, comme le remarque fort bien M. *de Suvigny*, il ne peut y avoir dans le pyrophore que la base du sel vitriolique qu'on a employé, la terre de la substance végétale ou animale qui a fourni le principe inflammable, une matière charbonneuse, du soufre parfait, & un soufre imparfait, ou de l'acide vitriolique qui n'est qu'à demi lié, soit par sa base, soit par le phlogistique. Or, de toutes ces substances, il n'y a que cet acide, qui d'ailleurs est très concentré, qui puisse attirer l'humidité avec assez de force pour s'échauffer vigoureusement à mesure qu'il se combine avec l'eau : donc c'est à une portion d'acide vitriolique ainsi conditionnée qu'on doit attribuer l'inflammation spontanée du pyrophore.

Les résidus charbonneux de plusieurs composés, & surtout des sels acéteux à base métallique, sont aussi des espèces de pyrophores qui ont la propriété de s'allumer par leur exposition à l'air, longtemps même après leur entier refroidissement. M. le duc *d'Ayen* a observé ce phénomène d'une [314] manière très marquée sur le *caput mortuum* de la distillation des cristaux de Vénus, M. *Prouste*, sur celui du sel de Saturne, & sur plusieurs autres.

PYROTECHNIE.

Ce nom qui vient du grec, & qui signifie l'art du feu, est un de ceux qui ont été donnés à la chimie, parce qu'en effet la plus grande partie des opérations chimiques se font à l'aide du feu, mais il est présentement en quelque sorte restreint à l'art de composer des feux d'artifice, soit ordinaires, soit militaires.



Q.

QUARTATION.

Ce nom désigne une opération par laquelle on réduit au quart. Comme, lorsqu'on a de l'or allié d'argent dont on veut faire le départ, on est obligé, pour favoriser l'action de l'eau-forte, de réduire le premier de ces métaux à n'être que la quatrième partie de la masse, en augmentant suffisamment la quantité du second, si cela est nécessaire, & que c'est une opération préparatoire du départ, on lui a donné le nom de *quartation*, & même beaucoup d'auteurs ont étendu ce nom jusqu'à l'opération même du DÉPART.

QUARTZ.

Le quartz est une pierre dure, du genre des vitrifiables, qui paraît tenir le milieu entre le cristal de roche, & les cailloux ou pierres vitrifiables opaques. Le quartz est une pierre fort connue des minéralogistes, des métallurgistes, parce qu'il se rencontre fréquemment & très abondamment dans les mines métalliques, dont il forme assez ordinairement la gangue en tout ou en partie : cela est cause que plusieurs métallurgistes ont regardé cette pierre comme une des matrices des métaux. On ne laisse point que de rencontrer aussi du quartz, & même en très grandes masses, dans des endroits où l'on ne voit rien de métallique.

Le quartz le plus commun est d'un blanc plus ou moins laiteux, & par conséquent demi transparent : il y en a aussi de coloré, on en trouve de toutes sortes de nuances. Cette pierre, qui est fort dure & fort compacte, est néanmoins toujours étonnée, & remplie d'espèces de gerçures dans toute sa substance, ce à quoi le cristal de roche est aussi très sujet, quoique beaucoup moins que le quartz les fragments de ce dernier sont toujours anguleux, & l'intérieur de la cassure n'est qu'à demi luisant, il est un peu ondé, & a un œil un peu gras.

On trouve du quartz, non-seulement de différentes couleurs, mais aussi de diverses formes : il s'en rencontre souvent de cristallisé dans les cavernes les fentes des roches, sa cristallisation est exactement la même que celle du cristal de roche, M. *Bucquet* remarque que le quartz est plus sujet que le cristal de roche, à perdre sa transparence au feu, cela vient de ce qu'il s'y fendille & s'y étonne bien plus facilement & plus considérablement. Le [315] quartz peut servir dans la vitrification, à peu près comme toutes les autres pierres vitrifiables. Voyez TERRES VITRIFIABLES, pour la nature & les propriétés du Quartz, & la *Minéralogie de Wallerius*, ainsi que le *Dictionnaire d'Histoire naturelle de M. Bomare*, pour les différentes espèces.



R.

RAPPORTS.

C'est le nom qu'on a donné à la tendance qu'ont la plupart des substances pour s'unir & se combiner les unes avec les autres, & pour former des agrégés, si elles sont de même nature, ou des composés, si elles sont de nature différente. C'est exactement la même chose que les AFFINITÉS.

RÉALGAR ou RÉALGAL.

Ce sont des noms qu'on a donnés à des composés d'arsenic & de soufre. Ces deux substances sont susceptibles de s'unir, surtout lorsqu'elles sont réduites en vapeurs, & par la sublimation. Le blanc de l'arsenic cristallin est toujours altéré par l'union avec le soufre, & le nouveau composé qui en résulte, est d'un jaune plus ou moins approchant de l'orangé, ou même du rouge, suivant la quantité de soufre qui est unie avec l'arsenic, & encore plus, comme l'a observé M. *Bucquet*, suivant la manière dont l'arsenic & le soufre se combinent. En quelque proportion que le mélange soit fait, si on le sublime à une douce chaleur, il est toujours jaune, suivant M. *Bucquet*, & si on le fait fondre, il est toujours rouge. La plupart des auteurs disent que, quand le soufre n'est que la dixième partie du mélange, le sublimé est jaune : on le nomme alors *réalgar jaune* ou *arsenic jaune*, ou, dans le commerce, *orpiment* & *orpin*.

Quand le soufre fait la cinquième partie de la combinaison, le sublimé est rouge, on le nomme alors *réalgar rouge*, *sandaraque*, *arsenic rouge*, &c., car il y a peu de drogues auxquelles on ait donné une si grande quantité de noms différents qu'à l'arsenic & à toutes ses combinaisons, comme on peut le voir en détail dans plusieurs auteurs de minéralogie, & en particulier dans la Pyritologie d'*Henckel*.

Comme le soufre fixe un peu l'arsenic, on peut faire fondre à un feu doux le réalgar rouge, & quand il est figé, il a de la transparence : on le nomme alors *rubis de soufre* ou *rubis arsenical*.

Toutes ces combinaisons sulfureuses d'arsenic ne se font point communément en petit dans les laboratoires, parce qu'elles ne réussissent point, suivant la remarque d'*Henckel*, lorsqu'on veut sublimer ensemble le soufre & l'arsenic purs : elles se font pour l'usage des arts dans les pays abondants en mines qu'on exploite, en traitant ensemble des minéraux qui contiennent de l'arsenic, tels que la *pyrite blanche*, avec d'autres qui contiennent

du soufre, comme les *pyrites sulfureuses*, ou des *scories & brûlures* [316] *de soufre*, dont on proportionne les quantités, suivant que la pratique l'expérience l'indiquent.

Il faut au reste bien distinguer toutes ces combinaisons artificielles d'arsenic & de soufre, d'avec celles que la nature nous offre toutes faites, tel que l'orpiment, elles ont été confondues mal-à-propos par plusieurs auteurs. Elles sont les unes & les autres de mauvaises drogues & de grands poisons, quoique *Hoffmann* dise le contraire de l'orpiment naturel, mais il y a lieu de croire que les arsenics jaune & rouge artificiels sont encore plus pernicieux. Le principal usage de ces drogues est dans la peinture.

Quand l'arsenic & le soufre sont ainsi bien combinés par la sublimation, on ne peut les séparer entièrement l'un d'avec l'autre sans intermède, parce que ces deux matières sont presque également volatiles, mais on parvient à faire cette séparation par le moyen de l'alcali fixe ou du mercure. *Voyez ARSENIC.*

RECTIFICATION.

On nomme ainsi les purifications exactes de certaines substances, lorsqu'on fait cette purification par le moyen de la *distillation* ou de la *sublimation*.

Cette opération est nécessaire pour débarrasser un assez grand nombre de produits ou d'agents chimiques, du mélange des matières étrangères qui en altèrent la pureté. Ainsi, par exemple, l'acide vitriolique, retiré par une première opération, soit du vitriol, soit du soufre, se trouve toujours chargé d'une quantité considérable, ou de matière inflammable qui le rend noir & sulfureux, ou d'eau surabondante qui l'affaiblit : on le sépare de l'une & de l'autre de ces matières étrangères, par une seconde distillation, dans laquelle ces substances, plus volatiles que lui sont enlevées, & cette seconde distillation se nomme *concentration*, ou *rectification de l'acide vitriolique*.

De même, lorsqu'on décompose par la distillation les matières végétales & animales, toute la portion d'*huile non volatile* que contiennent ces substances, ne s'élève qu'à un degré de feu assez fort pour en brûler une partie, & faire monter avec elles une portion considérable de substances salines qui mêlées avec la partie huileuse, en altèrent considérablement la pureté. Pour purifier ces huiles qu'on nomme *empyreumatiques*, à cause de leur odeur de brûlé, on les soumet à de nouvelles distillations, dans lesquelles, à l'aide d'une chaleur moindre, on sépare la partie la plus volatile & la plus pure de ces mêmes huiles, d'avec la portion la plus empyreumatique & la plus saline qui reste au fond du vaisseau distillatoire, c'est ce qu'on appelle *rectification des*

huiles empyreumatiques. Voyez HUILE ANIMALE RECTIFIÉE ou DE DIPPEL.

Les esprits ardents qu'on obtient par une première distillation des liqueurs qui ont éprouvé la fermentation spiritueuse, sont surchargés d'une grande quantité de flegme & d'huile légère, qui montent avec eux dans cette première distillation, le produit de cette première distillation, est ce nomme communément *eau-de-vie*. C'est un esprit ardent bien éloigné du degré de déflegmation & de pureté que doit avoir le bon *esprit de vin* [317] propre aux opérations de chimie, & même à plusieurs compositions d'un usage ordinaire, telles que sont les eaux de senteur délicates, & les liqueurs fines de table. On purifie cet esprit de vin, ou plutôt on transforme l'eau-de-vie en esprit de vin, par de nouvelles distillations bien ménagées à feu doux & au bain-marie, à l'aide desquelles on sépare la partie la plus volatile qui monte toujours la première à la moindre chaleur, & qui est le véritable esprit de vin, d'avec la partie la moins volatile qui reste dans l'alambic, & qui contient principalement le flegme & l'huile de vin qui en altéreraient la pureté. La liqueur première de ces secondes distillations ou rectifications, est ce qu'on nomme *esprit de vin rectifié*. Voyez pour ses propriétés ESPRIT ARDENT.

Lorsqu'on n'a qu'une petite quantité d'esprit de vin à rectifier, l'opération devient difficile, surtout lorsque l'on veut avoir de l'esprit de vin parfaitement rectifié, à cause de la très petite quantité de liqueur première qu'on retire dans cette rectification. Plusieurs chimistes, dans l'intention d'en obtenir davantage, ont proposé de mêler avec l'esprit de vin quelques intermèdes propres à en absorber & à en retenir le flegme & l'huile, tels que des sels desséchés & privés de l'eau de leur cristallisation, de la craie bien sèche, &c. *Kunckel*, pour séparer plus efficacement l'huile, prescrit de noyer dans une grande quantité d'eau l'esprit de vin qu'on veut rectifier, & de le distiller alors à une très douce chaleur. Cette méthode est en effet très capable de faciliter beaucoup la séparation de l'huile de vin d'avec l'esprit de vin, parce qu'il est certain d'une part, qu'il y a adhérence de cette huile avec l'esprit de vin, ce qui est le plus grand obstacle à la séparation, & d'une autre part, l'esprit de vin a plus d'affinité avec l'eau qu'avec l'huile, en sorte que lorsqu'on l'étend dans beaucoup d'eau, il se détache de l'huile pour s'unir à cette eau. Cet expédient de *Kunckel* est donc très bon pour faciliter la séparation de l'esprit de vin d'avec l'huile qui en altère la pureté, mais d'un autre côté, lorsqu'on le met en pratique, on est obligé de dépouiller ensuite l'esprit de vin de la grande quantité d'eau dans laquelle il est noyé.

On peut éviter tous ces embarras & tous ces inconvénients, quand on opère en même temps sur une grande quantité d'eau-de-

vie, pour la transformer en esprit de vin, il ne s'agit, pour en avoir tout d'un coup une quantité assez considérable, que de mettre à part les douze ou quinze premières pintes de liqueur qu'on retire, par exemple, de trois cents pintes d'eau-de-vie qu'on distille à un feu très doux, dans un grand alambic. Comme c'est toujours la partie la plus spiritueuse, la moins aqueuse & la moins huileuse qui monte la première, ces douze ou quinze premières pintes sont de l'esprit de vin parfaitement rectifié, surtout lorsque la chaleur a été bien ménagée. En mettant ainsi à part successivement les différentes portions de liqueur spiritueuse qui passent, on a de l'esprit de vin à différents degrés. Celui qui est faible peut être rassemblé en pareille quantité, & par une nouvelle distillation pareille, on en retire encore autant d'excellent esprit de vin. Enfin, on en peut conserver aussi de moins fort, est encore propre à une infinité d'usages. C'est-là la méthode que suit M. [318] *Baumé* dans la rectification de son esprit de vin, & elle est certainement la plus commode & la meilleure.

Les sels volatils qu'on retire dans la décomposition de certaines substances huileuses, comme les alcalis volatils qu'on obtient dans la décomposition des matières animales, sont toujours fort impurs, & gâtés par beaucoup, d'huile fétide empyreumatique qui monte avec eux. On les purifie, on les en débarrasse, en les soumettant à de nouvelles distillations ou sublimations à une chaleur bien ménagée. Il en est de même du beurre d'antimoine, du cinabre artificiel, du phosphore, & de beaucoup d'autres produits chimiques, qui en sortant des premières distillations ou sublimations par lesquelles on les fait, sont toujours altérés par le mélange de quelque matière hétérogène, c'est pourquoi on est obligé de redistiller ou de ressublimer de nouveau ces matières une ou plusieurs fois, suivant leur nature, pour les avoir pures. Toutes ces secondes opérations, qui ne tendent qu'à purifier ces matières, sont des rectifications. Ces opérations n'ont pour l'ordinaire aucune difficulté, c'est pourquoi nous n'entrerons point dans des détails à ce sujet : nous faisons seulement observer qu'en général presque toutes les rectifications sont fondées sur le même principe, c'est qu'elles consistent à séparer des matières plus volatiles, d'avec d'autres substances ou fixes, ou moins volatiles, & que par conséquent la méthode générale de les faire réussir, c'est de n'appliquer tout juste que le degré de chaleur nécessaire pour bien procurer cette séparation.

RÉCIPIENTS.

Les récipients sont des vaisseaux chimiques, dont l'usage est d'être adaptés au col ou aux becs des cornues, alambics, & autres vaisseaux distillatoires, pour rassembler, recevoir & contenir les produits des distillations.

Les récipients doivent être de verre, non-seulement parce que cette matière résiste à l'action des substances les plus fortes & les plus corrosives, mais encore parce qu'étant transparents, ils permettent qu'on reconnaisse, par l'intervalle des temps que les gouttes de liqueur qui sortent du vaisseau distillatoire laissent entre elles, si la distillation va comme elle doit aller, ni trop promptement, ni trop lentement, & que d'ailleurs ils laissent apercevoir la nature & la quantité des substances qui montent dans la distillation, ce qui est absolument nécessaire, sans quoi on serait toujours dans une incertitude très préjudiciable à l'opération.

Presque tous les récipients sont des espèces de bouteilles plus ou moins grosses, de forme sphérique, dont le col est coupé court, & qui sont percés d'un petit trou dans leur partie latérale ou supérieure, pour donner issue à l'air, ou aux vapeurs trop expansibles. Les récipients qui ont cette forme se nomment BALLONS.

Il y en a cependant qui sont des matras, auxquels on laisse leur col dans toute sa longueur : ce sont ceux qu'on adapte ordinairement au bec des alambics de verre. Ce long col sert à tenir la panse dans laquelle se rassemble la liqueur, dans un éloignement convenable du fourneau.

Il y a aussi des récipients de formes différentes, pour des opérations particulières, [319] tels sont ceux qui ont deux ou trois becs, soit pour s'adapter à d'autres récipients, soit pour recevoir en même temps les cols de plusieurs vaisseaux distillatoires, lorsqu'on a intention que des substances de nature différente se rencontrent en vapeurs dans le même récipient : tels sont aussi ceux qu'on nomme *récipients à huiles essentielles*. Ces derniers sont en effet très commodes pour la distillation de ces sortes d'huiles. On sait que pour obtenir l'huile essentielle des plantes aromatiques, il faut distiller ces plantes avec de l'eau, qu'on met la plante & l'eau ensemble dans la cucurbite, & que l'eau à laquelle on fait prendre le degré de chaleur de l'ébullition, monte dans la distillation, emportant avec elle l'huile essentielle, dont la propriété est de s'élever à ce degré de chaleur.

Cela posé, comme il faut d'un autre côté employer beaucoup d'eau, puisque la plante doit toujours en être bien baignée dans l'alambic, & que par cette raison il monte dans toutes ces distillations une très grande quantité d'eau contre une fort petite quantité d'huile, il s'ensuit que, lorsqu'on se sert d'un récipient ou ballon ordinaire, quelque grand qu'il soit, il est bientôt rempli, non pas d'huile, mais d'eau sur laquelle nage une fort petite quantité d'huile, cela oblige de changer souvent de récipient, & de rassembler chaque fois la petite portion d'huile qu'il contient, ce

qui outre la sujétion & l'embarras, occasionne aussi toujours quelque perte sur l'huile qu'on obtient.

On évite tous ces inconvénients, en se servant des récipients imaginés exprès pour ces sortes de distillations. Ils sont faits de manière qu'ils ne s'emplissent jamais, que l'eau en fort à mesure que cela est nécessaire, & que toute l'huile y reste : tout cela dépend de leur construction. Ce sont des espèces de cucurbites de verre, qui vont en se rétrécissant par leur partie supérieure, en sorte que leur col ou ouverture supérieure n'est qu'à peu près de la largeur convenable pour recevoir le bec du *serpentin*. Ces récipients sont percés, de plus d'une seconde ouverture vers le milieu de leur renflement ou ventre, & à cette ouverture est soudé un tuyau de verre qui se recourbe pour s'élever verticalement, le long de l'extérieur du récipient, jusqu'à environ deux pouces & demi au-dessous de son ouverture supérieure. A cette hauteur, ce tuyau se recourbe du côté opposé au corps du récipient, pour verser dans un autre vase la liqueur qui y monte. On ne peut mieux comparer ce tuyau qu'à ceux qui sont à la plupart des théières : il forme, comme eux, une S.

Lorsqu'on veut se servir d'un pareil récipient, on le place verticalement ou debout, sous le bec du *serpentin*. A mesure qu'il s'emplit, la liqueur qui prend toujours son niveau, monte à égale hauteur dans le corps même du récipient, & dans son tuyau en S. Il suit de-là que lorsqu'elle est parvenue, dans le corps du récipient, au niveau ou un peu au-dessus du niveau de l'endroit le plus élevé de ce tuyau en S, alors elle doit couler & coule en effet hors du récipient, par l'ouverture de ce tuyau, dans un autre vase qu'on place à son bec pour la recevoir. Mais, comme les huiles essentielles sont toutes ou plus légères, ou plus pesantes que l'eau, qu'elles se rassemblent toujours, par cette raison, ou dans la partie supérieure, ou dans [320] le fond du récipient, sans jamais en occuper la partie moyenne, & que la liqueur, qui pane & se vide par ce tuyau de décharge, est prise dans cette partie moyenne du récipient, il s'ensuit que ce n'est que de l'eau qui doit s'évacuer par ce tuyau, tandis que l'huile reste toujours dans le récipient. Ainsi, avec un pareil récipient, on peut conduire les plus longues distillations jusqu'à la fin, sans être obligé d'en changer, ce qui est certainement bien commode & bien avantageux.

RECUIT.

Le recuit consiste à faire chauffer, & même rougir les métaux qui ont été écrouis par la percussion réitérée, ou par une forte compression. C'est une propriété singulière qu'ont plus ou moins tous les métaux, de se durcir, de se roidir, & de perdre beaucoup de leur malléabilité, lorsqu'on les frappe pendant un certain temps avec le marteau. Il semble qu'il leur arrive alors quelque

chose d'assez semblable à l'effet que produit la trempe sur l'acier. Cette roideur qu'acquièrent les métaux par la percussion, & qu'on appelle *écrouissement*, est d'autant plus considérable & plus sensible, que les métaux sont naturellement plus durs. L'écrouissement devient si fort dans le cuivre, & même dans l'or & l'argent, que lorsqu'on plane ces métaux, ils cessent bientôt d'être malléables, & qu'ils se gercent & se fendent plutôt que de s'étendre. On est donc obligé d'interrompre fréquemment ce travail, pour les radoucir & leur rendre leur malléabilité. On y parvient facilement en les faisant chauffer jusqu'à rougir, ce que les ouvriers appellent *recuire*. Ainsi la chaleur produit sur les métaux écrouis, le même effet que sur l'acier trempé, car si l'on fait rougir, qu'on laisse refroidir lentement de l'acier de la trempe la plus dure & la plus sèche, il redevient aussi mou & aussi ductile que le fer le plus doux.

Il y a aussi un recuit pour les ouvrages de verre : il consiste à les mettre, aussitôt qu'ils sont faits & encore rouges, dans un four où ils ne se dérougissent & ne se refroidissent que peu à peu & fort lentement. Ce recuit des bouteilles & autres ustensiles de verre, est absolument nécessaire pour qu'ils soient de quelque service, car tout verre qui s'est refroidi subitement, se casse & se brise en morceaux, non-seulement à la moindre alternative du chaud & du froid, mais même au moindre choc.

RÉDUCTION ou REVIVIFICATION.

En prenant ce mot dans son sens le plus étendu, on devrait le donner à toutes les opérations par lesquelles on rétablit une substance quelconque dans l'état qui lui est naturel, ou qu'on regarde comme tel, mais l'usage la restreint aux opérations par lesquelles on redonne la forme & les propriétés métalliques aux métaux qui en étaient privés, soit par la perte de leur principe inflammable, comme cela a lieu dans les chaux métalliques, soit par l'union de quelque matière hétérogène qui les déguise, comme le sont l'or *fulminant*, la *lune cornée*, le *cinabre*, & autres composés de cette nature. Ces réductions se nomment aussi *revivifications*. Nous allons parler de ces deux espèces de réductions.

La réduction des chaux métalliques regarde principalement les métaux imparfaits, parce que ce sont ceux qui perdent le plus facilement leurs propriétés métalliques, par la privation de leur principe inflammable. Ils [321] peuvent en être privés, soit par l'action de l'air & de l'eau, qui les réduit en *rouille*, soit par l'action des acides, surtout nitreux & vitriolique, soit enfin par la calcination ordinaire, c'est-à-dire, par la combustion de leur phlogistique au feu & à l'air libre.

Les métaux privés de leur principe inflammable par quelqu'une de ces causes, n'ont plus la couleur, l'éclat, la ductilité, ni même la consistance & la pesanteur qui leur sont propres, ils sont sous la forme d'espèces de terres, dont les parties n'ont aucune liaison entre elles, à moins qu'ils n'aient éprouvé un feu assez violent pour les fondre, & alors ils sont, sous la forme de verres ou de matières vitrifiées, fragiles & cassantes. Mais ces terres, chaux ou verres métalliques, sont susceptibles de se recombinaison avec le principe inflammable, & de reprendre avec lui toutes les propriétés qui les constituent métaux. Il suit en général pour cela, que leur calcination ou déphlogistication n'ait pas été poussée trop loin, & qu'on leur présente ce principe dans un état favorable à la combinaison. Ces chaux, surtout celles des métaux qui ne se calcinent point radicalement, tels que le plomb, le bismuth, le fer & le cuivre, peuvent reprendre du phlogistique, & se réduire, même sans le secours du feu ni de la fusion, par le seul attouchement du phlogistique réduit en vapeur, par exemple, par la vapeur du foie de soufre, ou par la voie humide, lorsqu'on les précipite par quelque substance capable de leur transmettre du principe inflammable.

Mais il faut observer que les métaux réduits par l'un ou l'autre, de ces moyens, ne le sont qu'à leur surface, lorsqu'ils ont des masses un peu considérables, & que lorsqu'ils sont en molécules très fines, ces molécules, quoique très bien réduites & pourvues de toutes leurs propriétés métalliques, restent toujours désunies & séparées les unes des autres, soit parce qu'elles ne sont point assez petites, soit parce qu'elles n'ont point le temps de s'unir & de s'agglutiner entre elles, comme cela leur arrive quand c'est la nature, qui les combine, car elle ne se sert probablement que de ces moyens pour former les métaux. Mais il y a bien loin des opérations de nos laboratoires à celles de la nature : ainsi on se sert, dans la pratique de la chimie, d'un moyen plus expéditif pour faire ces réductions, ce moyen est la fusion.

La réduction des chaux métalliques par la fusion, est en général une opération prompte & facile, elle demande néanmoins certaines attentions & manipulations sans lesquelles elle ne peut bien réussir.

Ces manipulations se réduisent, 1° à mêler exactement la chaux métallique qu'on veut réduire, avec la quantité convenable de la matière qui doit lui transmettre le principe inflammable, 2° à faire entrer dans le mélange quelque matière saline ou vitreuse, capable de faciliter la fusion & la séparation du métal réduit, d'avec les scories, 3° à interdire soigneusement la communication avec l'air extérieur, pour empêcher que le principe inflammable, qui fait tout dans cette occasion, ne se brûle & ne se consume, 4° enfin, à ménager le feu dans le commencement, pour éviter le trop

grand gonflement qu'occasionne le dégagement de l'air qui se trouve [322] toujours uni aux chaux métalliques, de quelque manière qu'elles aient été faites, & que le phlogistique en sépare, & à donner sur la fin le feu assez fort pour que, non-seulement le métal, mais encore les scories qui surnagent, soient dans une fonte parfaite, sans quoi, si les scories étaient mal fondues, ou pâteuses, elles retiendraient beaucoup du métal réduit, qui ne pourrait les traverser pour se réunir au culot de métal qui doit se rassembler au fond du creuset.

Il est nécessaire d'avoir ces attentions, & d'exécuter avec exactitude ces manipulations, surtout dans les essais des mines, à cause de l'importance dont il est de connaître dans ces épreuves la quantité du métal qu'on réduit. Ces essais de mines sont au reste en quelque sorte les seules réductions de cette espèce qu'on ait occasion de faire dans la pratique de la chimie, & comme celles des pures chaux métalliques n'en diffèrent que parce qu'elles n'exigent point une aussi grande quantité de fondant, attendu que ces chaux ne contiennent point, comme les mines calcinées, de matière terreuse ou pierreuse difficile à fondre, nous renvoyons pour les autres détails à l'article ESSAIS DES MINES, nous ferons seulement observer que quand on a affaire à des demi-métaux très volatils, tels que le zinc l'arsenic, on doit en faire la réduction dans des vaisseaux de terre absolument clos, par exemple, dans une cornue de terre. On trouve, après la réduction, ces matières métalliques sublimées à la voûte, ou dans le col de la cornue.

On voit par-là, que toutes les chaux métalliques étant différentes des métaux, en ce qu'elles sont privées d'une part de la quantité de phlogistique nécessaire à l'état métallique, & d'une autre part en ce qu'elles sont unies à une quantité notable d'air qui s'y est combiné à proportion que le phlogistique en a été séparé, leur réduction consiste à leur rendre le phlogistique qui leur manque, & à leur enlever l'air qu'elles ont de trop. Or, ces deux effets sont produits par la même opération, parce que, comme les métaux, semblables en cela à tous les autres corps combustibles, ne perdent de leur phlogistique que par l'intermède & l'action de l'air qui prend sa place, de même, ils sont dépouillés efficacement de leur air par le phlogistique, qui le dégage constamment à mesure qu'il se recombine dans la réduction.

Les autres opérations qui portent le nom de réductions, telles que celles de l'OR FULMINANT, de la LUNE CORNÉE, du MERCURE DU CINABRE, ou ne sont que des précipitations, ou se rapportent à celles dont je viens de parler, & dont on trouvera les détails à leurs différents articles.

RÉFRACTAIRE.

C'est le nom qu'on donne aux substances infusibles, ou qui refusent de se fondre au plus grand feu : telles que sont les argiles très pures, le cristal de roche, le quartz, les matières siliceuses pures, autres de ce genre.

RÉFRIGÉRANT.

Le réfrigérant est un vaisseau de cuivre soudé autour du chapiteau des alambics, il sert à contenir de l'eau fraîche, qu'on renouvelle quand elle est échauffée, après l'avoir fait écouler par un robinet [323] adapté, au réfrigérant pour cet usage. L'intention de ce renouvellement de l'eau du réfrigérant, a été de tenir dans une fraîcheur perpétuelle, le chapiteau de l'alambic, afin que les vapeurs de la liqueur qui montent dans la distillation, puissent se condenser plus facilement & plus promptement. Ces réfrigérants étaient fort en usage autrefois, & l'on en garnissait exactement tous les alambics, mais les distillateurs modernes ont reconnu qu'on ne retire pas de ce vaisseau, à beaucoup près, tous les avantages qu'on croyait lui devoir : la raison de cela, c'est que, pour que la distillation aille bien, il faut que le chapiteau de l'alambic soit aussi chaud, ou presque aussi chaud que la cucurbite. Les bons chimistes praticiens ont observé en effet que, lorsqu'on refroidit beaucoup le chapiteau, par de l'eau, très froide, la distillation s'arrête aussitôt, & ne reprend que quand le chapiteau s'est considérablement réchauffé. Ces observations font négliger beaucoup les réfrigérants depuis un certain temps, on leur substitue presque partout le serpentín, qui est à la vérité lui-même un réfrigérant, mais différent de l'autre, en ce qu'il est adapté au bec de l'alambic, au lieu d'environner son chapiteau. Voyez ALAMBICS, DISTILLATION, & SERPENTIN.

REGISTRES.

Les registres sont des ouvertures placées en différentes parties des fourneaux, qu'on ouvre ou qu'on ferme à volonté avec des bouchons de terre cuite. Les registres servent à se rendre maître du feu, & à le gouverner à son gré, parce qu'en effet en les ouvrant ou les fermant à propos, non-seulement on peut augmenter ou diminuer l'activité du feu, mais encore faire porter son action plutôt dans une partie du fourneau que dans l'autre, par la direction du courant d'air qui le traverse. Malgré cette utilité des registres, ils sont assez négligés présentement, beaucoup de chimistes ont supprimé cette mécanique de leurs fourneaux, sans doute parce qu'ils se sont aperçus qu'on n'en retirait pas les avantages qu'on s'en était promis. La vraie raison de cela, c'est que les registres ont été jusqu'à présent très mal faits, ils ont péché principalement en ce qu'ils étaient beaucoup trop petits. Il faut, pour qu'un registre puisse faire de l'effet, qu'il ait deux, trois,

& même jusqu'à quatre pouces d'ouverture, pour un fourneau d'un pied de diamètre en dedans, & l'on voit chez nos fournalistes, des fourneaux de dix-huit à vingt pouces de diamètre, dont les registres ont à peine huit à dix lignes d'ouverture : d'ailleurs, il s'en faut beaucoup que tous ceux qui se servent de fourneaux en entendent bien la mécanique. Voyez FOURNEAUX.

RÈGNES.

La plupart des physiciens, des naturalistes & des chimistes, divisent tous les corps naturels en trois grandes classes, savoir, celle des minéraux, celle des végétaux, & celle des animaux : ils ont donné à ces classes le nom de *règne* : ainsi l'on distingue le *règne minéral*, le *règne végétal*, & le *règne animal*.

Cette grande & première division est fondée sur ce qu'une plante ou un végétal quelconque, qui naît, qui croît, qui a une organisation, qui porte son germe, & qui reproduit son semblable, paraît un être très [324] distinct, & totalement différent d'une pierre ou d'un métal, dans lesquels on ne remarque tout au plus qu'un arrangement symétrique, sans nulle véritable organisation, & qui n'a aucun germe pour se reproduire, & sur ce qu'un animal quelconque ne diffère pas moins d'une simple plante, par le sentiment l'usage des sens, & les mouvements volontaires qui lui sont accordés, tandis que ces choses sont refusées à tout ce qui est simplement végétal.

Mais malgré des caractères si distinctifs, il y a des philosophes qui prétendent que ces classes ne sont qu'idéales, & n'ont rien de réel ils assurent qu'en observant attentivement la nature, on reconnaît qu'elle a lié toutes ses productions les unes aux autres, par une chaîne non interrompue, & qu'en passant en revue toute la suite des êtres, on est convaincu qu'il n'y en a aucun qui ne diffère qu'infiniment peu de deux autres entre lesquels il est placé, en sorte qu'on peut descendre depuis l'animal le plus parfait, jusqu'au minéral le plus brut, par degrés insensibles, & sans trouver aucun interstice auquel on puisse s'arrêter pour faire une division.

Cette idée est sans doute grande, sublime, & n'est point sans vraisemblance, car si l'on compare un *polype* avec la *sensitive*, ou un *lichen* avec une belle *mine d'argent natif ramifié*, on sera très porté à la regarder comme conforme au plan de la nature.

Les sentiments des naturalistes sont donc partagés sur cet objet, & chaque opinion paraît fondée sur des observations, sur des analogies, & sur des raisonnements plus ou moins concluants : mais la discussion de cette matière, est étrangère à notre objet, c'est pourquoi nous n'entrerons point dans de plus grands détails

sur cela, nous ne considérerons ces choses que chimiquement, c'est-à-dire, relativement aux différents principes que nous retirons dans l'analyse des corps naturels : or, voici ce que l'expérience nous a fait connaître à ce sujet. Dans les décompositions de tous les êtres véritablement vivants, organisés, & qui portent en eux une cause de reproduction, tels que sont les végétaux & les animaux, on retire constamment une substance inflammable, grasse ou huileuse, & au contraire on ne trouve pas le moindre vestige de ce principe dans aucunes des substances purement minérales, même dans la plus inflammable de toutes ces substances, qui est le *soufre*. D'un autre côté, si l'on examine avec soin, & que l'on compare les uns, avec les autres les principes analogues qu'on retire des trois règnes, tels que le sont les substances salines que l'on obtient dans les analyses des animaux, végétaux & minéraux, on reconnaîtra sans peine que toute matière saline provenant d'un règne vivant, c'est-à-dire, végétal ou animal, est altérée par de l'huile, tandis qu'au contraire aucune matière saline provenant du règne privé de vie, du règne minéral, ne contient aucun vestige d'huile.

Il est essentiel de bien remarquer ici que, de ce qu'on rencontre une matière dans un ou plusieurs individus de quelques règnes, il ne s'ensuit pas pour cela que cette matière appartienne au règne de cet individu, car, pour le peu qu'on ait observé la nature, on est bien convaincu qu'il peut arriver, & qu'il arrive tous les jours par mille combinaisons & circonstances [325] particulières, que des substances : d'une classe ou d'un règne absolument différents, se trouvent mêlées & confondues ensemble. C'est ainsi par exemple, que dans les entrailles de la terre, & même à de grandes profondeurs, c'est-à-dire, dans la région affectée particulièrement, aux minéraux, on rencontre quelquefois, des substances bien décidément huileuses, telles que le sont tous les *bitumes*, mais il est visible en même temps, & toutes les observations d'histoire, naturelle le prouvent, que ces substances huileuses sont étrangères à l'intérieur de la terre, qu'elles ne sont là qu'accidentellement, &, qu'elles proviennent de corps végétaux ou animaux qui ont été ensevelis dans l'intérieur de la terre, par quelqu'une de ces grandes révolutions qui arrivent de temps en temps à la surface de notre globe. De même, en décomposant divers végétaux & animaux on retire plusieurs, sels, tels que le *sel commun*, le *sel de Glauber*, la *sélénite*, & autres qui n'ont absolument rien d'huileux, & qui par conséquent, sont des matières décidément minérales : mais il est constant, d'un autre côté, que, ces sels minéraux sont étrangers aux végétaux ou animaux dans lesquels on les trouve, qu'ils ne se sont introduit dans ces corps vivants, que parce qu'ils se sont trouvés fortuitement confondus avec les matières qui leur ont servi d'aliments & qu'ils ne doivent pas être mis au nombre de leurs

principes. La preuve en est que non-seulement la quantité de ces sels minéraux n'est jamais constante dans les végétaux ou animaux, mais encore qu'il y a beaucoup de plantes ou d'animaux, de même espèce qui n'en contiennent pas un atome, & qui n'en sont pas moins sains & vigoureux pour cela.

Nous observons en second lieu que les Matières huileuses n'existent en quelque sorte que dans les *principes prochains* des végétaux & des animaux, c'est-à-dire, dans ceux de leurs principes qui entrent immédiatement dans leur composition, lorsque ces principes n'ont point été dénaturés par des analyses ultérieures, & qu'ils conservent, encore par conséquent le caractère végétal : ou animal, car il est certain, que par la putréfaction naturelle portée très loin, ou par les opérations chimiques, non-seulement les matériaux dont sont formés les corps des végétaux & des animaux peuvent être privés totalement d'huile, mais encore que cette huile peut elle-même être entièrement détruite & décomposée. Il est évident qu'alors ces substances n'ont plus rien qui les distingue celles du règne minéral. Les terres, par exemple, des végétaux & animaux, lorsqu'elles ont été privées, par une calcination suffisante, de tout ce qu'elles ont d'inflammable, deviennent absolument semblables aux terres calcaires & argileuses qu'on trouve dans l'intérieur du globe, & qu'on doit regarder comme substances minérales, quoique vraisemblablement elles aient fait partie autrefois des corps végétaux & animaux. De même, si l'art parvenait à dépouiller les acides végétaux de tout ce qu'ils contiennent d'huileux, ce qui est peut-être très possible, alors il est certain que ces acides se rapprocheraient totalement des acides minéraux, vraisemblablement vitriolique ou marin, & n'auraient plus aucune des propriétés qui caractérisent les acides végétaux. [326]

Delà nous concluons qu'en considérant chimiquement tous ces corps naturels, on en doit faire deux grandes classes, l'une de ceux qui sont privés de vie, & qui non-seulement n'ont point d'organisation, mais encore dont les principes, ont un certain degré de simplicité qui leur est essentiel : ce sont les minéraux, & l'autre, de tous ceux qui non-seulement ont une organisation bien marquée, mais encore qui sont tous pourvus d'une substance huileuse qui ne se rencontre nullement dans aucune des matières qui n'ont jamais fait partie d'un corps vivant, & qui se combinant avec tous les autres principes de ces corps vivants, distingue ces principes de tous ces minéraux par une moindre simplicité cette seconde classe renferme les végétaux, les animaux. Il faut aussi bien remarquer que la présence de l'huile dans les matières végétales & animales, les rend susceptibles de la *fermentation* proprement dite, qui ne peut nullement avoir lieu dans aucun

minéral. Voyez ACIDES, BITUMES, FERMENTATION, HUILES, PUTREFACTION, & TERRES.

Il reste à examiner présentement, si en comparant les principes qu'on retire dans les décompositions des végétaux, avec ceux qu'on obtient dans celle des animaux, on peut trouver quelque caractère essentiel qui distingue, chimiquement ces deux règnes l'un de l'autre, comme nous venons de voir qu'ils le sont tous les deux du règne minéral. L'expérience nous apprend à la vérité, qu'il y a des différences assez marquées entre les principes des végétaux & ceux des animaux, qu'en général les principes salins des premiers sont de nature acide, tandis que ceux des seconds sont ou deviennent très facilement alcalis volatils, que les végétaux sont beaucoup, moins près de la putréfaction que les animaux, enfin, que les huiles végétablement animales, ont un caractère différent des huiles végétales, & sont en général plus atténuées, ou du moins plus disposées à s'atténuer & à se volatiliser. Mais il faut convenir en même temps, que ces différences entre les végétaux & les animaux ne sont point nettes & décidées comme celle qui est entre ces deux règnes & le règne minéral car on ne trouve essentiellement dans l'un de ces deux règnes aucun principe qui ne se rencontre aussi dans l'autre. Il y a des plantes, ce sont la plupart des *crucifères*, qui fournissent autant d'alcali volatil, aussi peu d'alcali fixe, & qui sont à peu près aussi disposées à la putréfaction que les matières animales, de-là nous concluons que si ces deux grandes classes de corps naturels diffèrent chimiquement l'une de l'autre, ce n'est que du plus au moins, & non pas du tout à rien, comme elles diffèrent l'une & l'autre de celle des minéraux, par la présence de l'huile & la qualité fermentescible. Il paraît d'ailleurs assez vraisemblable que les degrés de différences que la chimie nous fait apercevoir entre ces trois grandes classes de corps naturels, se trouvent les mêmes, de quelque manière qu'on les considère & qu'ont les compare entre elles.

RÉGULE.

Les chimistes ont donné, en général, le nom de régule aux Matières métalliques séparées d'avec d'autres substances par le moyen de la fusion. Ce nom vient des alchimistes, qui croyant toujours trouver de [327] l'or dans les culots métalliques qu'ils retiraient de leurs fontes, les appelaient régules, comme contenant ce roi des métaux, mais quoique depuis qu'on cultive la chimie-physique, on ait continué de donner quelquefois encore ce nom à plusieurs culots qui contiennent divers métaux mêlés ensemble, il est devenu néanmoins le nom particulier de plusieurs demi-métaux qui n'en avaient aucun, tels que le RÉGULE D'ANTIMOINE, le RÉGULE D'ARSENIC, & le RÉGULE DE COBALT.

RÉGULE D'ANTIMOINE.

Le régule d'antimoine est la substance demi-métallique contenue dans d'antimoine minéral, après qu'on l'a séparée, par des opérations convenables, d'avec le soufre qui la minéralise.

Ce demi-métal, lorsqu'il est bien pur & qu'il a été bien fondu, a une couleur blanche, brillante, & il est disposé par lames appliquées les unes contre les autres : il est une des matières métalliques qui a le plus de facilité à prendre l'arrangement régulier qui convient à ses parties. Lorsqu'il a été bien fondu & refroidi un peu lentement, & que sa surface n'a pas été gênée en se figeant par le contact des scories, devenues trop en solides, son arrangement régulier est sensible, tant dans l'intérieur qu'à l'extérieur. Cette espèce de cristallisation forme donc alors, à la surface supérieure des pains ou culots de régule d'antimoine, un dessin qui représente en quelque sorte une étoile rayonnante, qui paraît comme composée de branches de fougère. Les alchimistes, dont l'imagination a été de tout temps d'autant plus portée au merveilleux, qu'ils étaient plus ignorants, ainsi que cela arrive presque toujours, regardaient cette étoile comme quelque chose de très significatif & de très mystérieux, & faisant, suivant leur coutume, une application déplacée des choses saintes à leurs opérations, elle n'était rien moins que l'étoile qui apparaissait aux Mages pour les conduire au berceau du Roi. Mais toute cette grande merveille a été réduite par *Stahl*, dans son *Opusculum chemicum*, (*mense decemb.*) & par M. de *Réaumur*, dans son Mémoire de 1724, à ce qu'elle est en effet, c'est-à-dire, à l'arrangement régulier des parties intégrantes du régule d'antimoine, quand, par une fusion parfaite & un refroidissement lent, elles ont eu le temps & la facilité de prendre les unes auprès des autres, la disposition à laquelle elles tendent naturellement en vertu de leur forme primitive, & depuis ce phénomène a été reconnu par les chimistes, & en particulier par M. de *Morveau*, comme étant commun à toutes les matières métalliques, qui dans pareil cas forment, non pas des étoiles, parce que leurs parties intégrantes ont toutes des formes différentes, mais diverses figures non moins régulières, & dépendantes de la forme de ces mêmes parties : c'est un effet absolument semblable à la régularité de la figure des sels dans leur cristallisation.

Le régule d'antimoine est médiocrement dur, mais il n'a comme les autres demi-métaux, aucune ductilité, & se brise en petits fragments sous les coups de marteau.

Pesé dans l'eau à la balance hydrostatique, il y perd un septième de son poids. L'action de l'air & de l'eau lui font perdre le brillant de sa surface, [328] comme a tous les métaux imparfaits

sans cependant la détruire & la rouiller aussi efficacement que le cuivre & le fer.

Ce demi-métal se fond à une chaleur modérée & aussitôt qu'il commence à rougir, mais dès qu'il est chauffé jusqu'à un certain point, il fume continuellement, & se dissipe en vapeurs, parce qu'il est demi-volatil, comme les autres demi-métaux.

Les fumées du régule d'antimoine, quand elles ont lieu avec le concours de l'air, forment ce qu'on nomme les *fleurs argentines du régule*, elles ne sont que la terre de ce demi-métal, dépouillée d'une partie de son principe inflammable, & capable de se réduire en régule par sa réunion avec ce principe.

Lorsqu'on calcine ce régule à un feu modéré, il se dépouille de plus en plus de son phlogistique, & se change successivement, d'abord en une chaux grise, capable de se fondre par une chaleur plus forte, soit en une matière vitreuse & cassante, mais brune & opaque, soit en un verre rougeâtre transparent, suivant son degré de calcination. La première matière est un *foie* & la seconde un *verre d'antimoine*.

Si la calcination se continue plus longtemps, la chaux de régule d'antimoine, perd de plus en plus son phlogistique, de sa couleur, de sa volatilité & de sa fusibilité, elle peut devenir enfin semblable aux chaux blanches d'antimoine qu'on fait par des procédés plus expéditifs, & qu'on nomme *antimoine diaphorétique*, & *bézoard minéral*.

Le nitre agit sur ce demi-métal, & accélère plus ou moins, suivant la dose, mais toujours considérablement ces différentes calcinations, comme il le fait à l'égard de tous les métaux, imparfaits.

Les acides minéraux ne dissolvent que fort difficilement le régule d'antimoine : c'est l'eau régale qui le dissout le mieux, cependant on peut faire une très bonne combinaison de l'acide marin avec cette matière métallique, par le procédé du *beurre d'antimoine*. Le soufre a de l'action sur le régule d'antimoine, peut se recombinaison avec lui & le rétablir en *antimoine minéral*. Le foie de soufre le dissout aussi très efficacement, forme avec lui un *foie de soufre antimonié*, plus ou moins alcali, d'où l'on tire le *kermès minéral* & le *soufre doré d'antimoine*.

Nous ne faisons qu'indiquer ici ces différentes préparations & combinaisons du régule de l'antimoine, pour éviter les répétitions : comme on les fait toutes plus ordinairement, & même plus commodément avec l'antimoine, on les trouvera plus détaillées à l'article ANTIMOINE, & aux articles des noms particuliers qu'elles portent.

Le régule d'antimoine ne se trouve d'ordinaire dans l'intérieur de la terre crue, minéralisé par le soufre, & sous la forme d'antimoine, ainsi que cela a lieu pour toutes les autres matières métalliques, à l'exception de l'or & du platine, cependant on a trouvé un régule d'antimoine non minéralisé dans la mine de Salberg en Suède. C'est M. *Antoine Swabe* qui l'a découvert, & qui en fait mention dans les Mémoires de l'Académie de Suède, année 1748.

On obtient facilement le régule d'antimoine pur & dégagé de son soufre, [329] par le procédé usité pour retirer les autres matières métalliques de leurs mines, c'est-à-dire, en enlevant par la calcination les matières minéralisantes, & fondant ensuite la terre métallique avec une matière propre à lui transmettre le phlogistique. Ainsi, en faisant fondre de la chaux grise d'antimoine, par exemple, avec du flux noir, ou avec du savon, on obtiendra un fort beau régule d'antimoine, ainsi que *Kunckel* l'a indiqué, & que M. *Geoffroy* l'a pratiqué depuis. Mais la méthode ordinaire de faire le régule en petit dans les laboratoires, & décrite, dans tous les livres de chimie, est plus expéditive, parce qu'elle évite la calcination elle consiste à mêler ensemble quatre parties d'antimoine cru avec trois parties de tartre & une partie & demie de nitre, à faire détonner ce mélange par parties dans un grand creuset rouge, & à pousser ensuite à la fonte. Quand le creuset est refroidi, on le casse, & on trouve au fond, un culot de régule d'antimoine, sous des scories salines, dont on le sépare facilement par un coup de marteau, ainsi que cela est dit au mot ANTIMOINE.

Le nitre qu'on ajoute dans cette opération, consume promptement la plus grande partie du soufre de l'antimoine, le tartre brûle & s'alcalise. Cet alcali confondu avec une portion de celui du nitre, saisit une portion du soufre de l'antimoine, avec lequel il forme un foie de soufre, lequel dissout à son tour une portion du régule d'antimoine, qui reste par conséquent dans les scories : elles contiennent, outre cela, une certaine quantité de tartre vitriolé, formé par l'acide de la portion du soufre dont le phlogistique a été brûlé pendant la détonation, & par une partie des alcalis du nitre & du tartre. Comme le tartre entre en grande dose dans ce mélange, & qu'il contient beaucoup d'huile, il lui reste assez de phlogistique, vu la médiocre quantité de nitre qui entre dans ce même mélange, pour en fournir à la terre métallique de l'antimoine la quantité qu'il lui en faut pour se retrouver dans l'état métallique.

Il est aisé de sentir que cette fonte de la mine de régule d'antimoine, destinée à en séparer le régule, n'a d'autre avantage que d'être fort prompte, en ce qu'elle évite la calcination ou torréfaction, qui est toujours, très longue pour toutes les mines,

mais que d'ailleurs elle : ne rend pas, à beaucoup près, toute la partie métallique de cette mine, puisqu'il en reste nécessairement une quantité notable de combinée avec le foie de soufre dont sont formées les scories, & que d'ailleurs, comme le régule d'antimoine est volatil, il s'en dissipe aussi beaucoup en fumée, pendant la détonation. Sans cet inconvénient, cette méthode d'obtenir tout d'un coup le métal d'une mine crue, serait très commode, mais il est évident qu'on doit bien se garder de s'en servir, surtout quand il s'agit d'un essai. Il est au contraire très essentiel, dans ce dernier cas, d'éviter avec le plus grand soin qu'il ne se forme la moindre partie de foie de soufre pendant l'opération. Il faut par cette raison, que la mine soit dépouillée avec la dernière exactitude de tout son soufre, par la torrification, avant que de la fondre. Il y a même des chimistes qui évitent d'employer dans ces fontes d'essai, des fondants alcalins, tels que les flux noirs & blancs, à cause d'une petite portion de soufre qui le plus souvent, reste unie opiniâtrement à la mine, [330] malgré la calcination, & cette pratique est certainement plus sûre & plus exacte. Mais lorsqu'on ne s'embarrasse point d'avoir au juste la quantité de métal contenue dans un minéral, on peut se servir très commodément de cette fonte de la mine crue, avec du flux cru, telle qu'elle est usitée pour obtenir le régule d'antimoine dans les laboratoires & démonstrations chimiques.

Le régule d'antimoine est une des plus importantes matières métalliques, à cause des remèdes puissants qu'il fournit à la médecine. Lorsqu'on le fait prendre en substance, il produit un effet purgatif & émétique, mais d'une manière tout à fait irrégulière & infidèle, parce qu'il n'agit dans notre corps qu'autant qu'il est plus ou moins dissous ou corrodé lui-même par les substances qu'il rencontre dans les premières voies, & que ces dissolvants sont très sujets à varier, non-seulement par la nature des aliments, mais encore par les dispositions variables & les vicissitudes particulières des tempéraments. Quand on a commencé à faire usage de l'antimoine, on faisait prendre intérieurement de petits globules de régule qui produisaient leur effet, parcouraient tout le canal intestinal, & enfin étaient rejetés hors du corps avec les évacuations qu'ils avaient occasionnées. Comme ces globules ou espèces de pilules n'étaient ni diminuées, ni même altérées sensiblement après ces opérations, & qu'elles étaient très capables de resservir un nombre indéterminé & presque infini de fois au même usage, on les nommait *pilules perpétuelles*. On faisait aussi des gobelets de régule d'antimoine, dans lesquels on laissait séjourner du vin qui y prenait une qualité fortement purgative & émétique, & l'on se purgeait avec ce vin, mais comme le vin dissout plus ou moins de régule, suivant la force & la quantité de l'acide qu'il contient, & que le vin en général est très sujet à varier à cet égard, il s'ensuit que ce vin

purgatif n'était ni plus constant, ni plus sûr dans ses effets, que les pilules perpétuelles : aussi, depuis qu'on a trouvé de meilleures préparations d'antimoine, a-t-on abandonné tous ces anciens médicaments antimoniaux. Leur infidélité, & même les accidents fâcheux qu'ils occasionnaient assez souvent, n'ont sans doute pas peu contribué à l'opposition que plusieurs médecins, d'ailleurs gens de mérite, ont apportée pendant longtemps à l'usage de l'antimoine, quand il a commence à s'introduire dans la médecine. Tout le monde connaît les fameuses querelles qui s'excitèrent alors entre les gens de l'art. Il est arrivé au sujet de l'antimoine, ce qui arrive presque toujours quand on dispute sur des choses qu'on ne connaît pas encore assez, c'est-à-dire, qu'on avait en même temps tort & raison des deux côtés. Ceux qui rejetaient l'usage de l'antimoine, avaient tort sans doute de proscrire absolument une substance capable de fournir de si puissants secours à la médecine, mais les partisans les plus ardents n'étaient pas exempts de reproche sur les éloges outrés qu'ils donnaient à cette drogue, qui ne les méritait pas encore, faute d'être assez connue & assez bien préparée, & sur la hardiesse avec laquelle ils employaient des médicaments alors infidèles, & capables d'occasionner les plus fâcheux accidents.

Le régule d'antimoine est d'usage aux dans plusieurs arts, on le fait [331 entrer dans la composition d'alliages des métaux propres à faire des miroirs de télescopes. Il entre aussi dans celle des caractères d'imprimerie.

Suivant la Table des affinités de M. *Geoffroy*, il s'unit aux autres métaux avec les degrés d'affinité suivants, le fer, le cuivre, l'argent & le plomb, suivant celle de M. *Gellert*, avec le zinc, le fer, le cuivre, l'étain, le plomb, l'argent, le bismuth & l'or.

RÉGULE D'ANTIMOINE MARTIAL ET PRÉCIPITÉ PAR LES MÉTAUX.

Le régule d'antimoine a beaucoup moins d'affinité avec le soufre que la plupart des autres matières métalliques, telles que le fer, le cuivre, l'étain, le plomb, l'argent & le bismuth : aussi, en fondant l'antimoine cru avec une suffisante quantité de quelqu'un de ces métaux, peut-on séparer la partie réguline d'avec le soufre minéral. Il se fait dans cette occasion une vraie précipitation par la voie sèche. Comme c'est le fer qui de tous les métaux, a le plus d'affinité avec le soufre, on le préfère aux autres, lorsqu'on veut séparer le régule d'antimoine par cette méthode de précipitation.

Le procédé usité pour cela consiste à faire rougir à blanc dans un creuset une partie de clous de maréchal, parce que c'est le fer le plus doux, & qui se fond le mieux avec le soufre. Lorsque ces clous sont rouges à blanc, on ajoute dans le creuset le double de leur poids d'antimoine cru, on couvre le creuset, & on pousse

fortement à la fonte. Le fer qui s'unit au soufre de l'antimoine entre en parfaite fusion par son moyen, & devenu par cette union plus léger que la partie réguline de l'antimoine qui se trouve alors dépouillée de soufre, il monte à la partie supérieure de la masse, fondue, tandis que le régule descend au fond du creuset, & y demeure.

Si la fonte a été bien parfaite, on trouvera, en cassant le creuset après son entier refroidissement, un beau culot de régule d'antimoine, recouvert d'une espèce de scorie assez dure, qui est la combinaison du fer avec le soufre de l'antimoine. Le point le plus essentiel pour réussir dans cette opération, quand on la fait par un procédé aussi simple que celui qui vient d'être décrit, c'est de donner un degré de chaleur suffisant pour obtenir une fonte parfaite, mais, comme cette chaleur doit être très forte, la plupart des procédés décrits dans les livres pour faire ce régule, prescrivent d'ajouter environ la cinquième partie de nitre de ce qu'on emploie d'antimoine, aussitôt que le mélange commence à fondre. Ce nitre détonne avec le phlogistique des substances contenues dans le mélange, sa détonation en augmente considérablement le flux, & ce nitre alcalisé en partie, se mêlant dans les scories, y forme du foie de soufre, lequel dissout à son ordinaire une portion des métaux, & attendrit considérablement, les scories par le caractère salin alcalin qu'il leur communique.

Lémery & beaucoup d'autres, prescrivent même de fondre encore trois fois le régule, en ajoutant à la première de ces trois fontes une huitième partie d'antimoine cru, avec la même quantité de nitre que dans la première fonte, & le nitre seulement dans les deux dernières fontes.

Cet antimoine cru ajouté dans la seconde fonte, est destiné à enlever, [332] par le moyen de son soufre, une partie du fer qui peut s'être uni avec le régule, & le nitre qu'on ajoute dans chaque fonte, doit purifier de plus en plus le régule d'une portion de soufre qu'il peut avoir retenue. Toutes ces opérations n'ont donc pour but que d'obtenir un régule parfaitement pur, ce à quoi on ne parvient que très difficilement, & peut-être même point du tout : mais, si elles sont nécessaires en effet pour cela, c'est beaucoup de peine & d'embarras qu'on se donne assez inutilement. Ce régule d'antimoine martial, ou précipité par le fer, ne doit différer en rien du régule d'antimoine simple, lorsqu'il est bien pur, & il est très facile d'ailleurs d'obtenir une bonne quantité de ce régule parfaitement pur, en traitant l'antimoine cru comme on traite toutes les autres mines pour en obtenir ce métal. Voyez l'article précédent.

RÉGULE D'ARSENIC.

Cette substance est de l'arsenic blanc, auquel on a donné les propriétés d'un demi-métal, en le combinant d'une manière convenable avec une suffisante quantité de phlogistique.

Il y a plusieurs méthodes de faire le régule d'arsenic : le procédé anciennement usité pour cela, consistait à mêler l'arsenic blanc avec une demi-partie de flux noir, un quart de partie de borax, & autant de limaille de fer ou de cuivre, & à faire fondre promptement le mélange dans un creuset. Quand on fait ce procédé, on trouve au fond du creuset un culot de régule d'arsenic d'une couleur blanche livide, & qui a assez de solidité. Le fer ou le cuivre qu'on emploie dans ce procédé, ne sont point destinés, comme dans l'opération du régule d'antimoine martial, à précipiter l'arsenic, ou à le séparer du soufre ou de quelque autre substance, car l'arsenic blanc est pur, il n'y a rien à lui ôter, il ne faut au contraire que lui donner du principe inflammable, pour le réduire en régule. Le véritable usage de ces métaux, dans l'opération présente, est de s'unir au régule d'arsenic, de lui donner plus de corps, & d'empêcher qu'il ne se dissipe presque tout entier en vapeurs. Il suit de-là, que l'addition du fer, en procurant ces avantages, a d'un autre côté l'inconvénient d'altérer beaucoup la pureté du régule, car c'est alors une espèce d'alliage de régule d'arsenic & de fer, & non un régule pur : on peut néanmoins le purifier assez bien de cet alliage de fer, en le faisant sublimer dans un vaisseau clos, alors la partie arsenicale régulisée, qui est très volatile, se sublime au haut du vaisseau, & se sépare ainsi du fer qui demeure au fond à cause de sa fixité. Il n'est pas bien sûr néanmoins que, dans cette espèce de rectification, le régule d'arsenic n'enlève point avec lui une certaine quantité de fer, car il arrive en général presque toujours, qu'une substance volatile qu'on dégage par la sublimation d'avec une matière fixe, entraîne une portion de cette dernière avec elle.

Mais il y a une autre méthode d'obtenir le régule d'arsenic, que nous croyons bien préférable à celle dont nous venons, de parler, elle est de M. *Brandt*, & consiste à mêler de l'arsenic blanc avec du savon : je l'ai fait aussi avec de l'huile d'olives toute pure, & cela réussit très bien. On met ce mélange dans une cornue ou dans un matras de verre, on procède ensuite à [333] la distillation ou sublimation par un feu d'abord très modéré, & capable seulement de faire monter l'huile. Comme les huiles non volatiles ne s'élèvent qu'à une chaleur capable de les brûler, & de les décomposer en partie, celle qui est mêlée avec l'arsenic éprouve ces altérations, &, après avoir bien pénétré l'arsenic de toutes parts, se réduit enfin en matière charbonneuse. Quand on s'aperçoit qu'il ne sort plus du vaisseau aucunes vapeurs huileuses, c'est une marque qu'elle est alors réduite ainsi en

matière charbonneuse : il faut augmenter un peu le feu, & l'on verra bientôt l'arsenic métallisé se sublimer à la partie supérieure du vaisseau, où il s'appliquera comme un enduit métallique, formant une espèce d'étamage.

Quand il ne se sublime plus rien, on casse le vaisseau, & l'on en détache la croûte de régule d'arsenic qui y est appliquée. Ordinairement le régule qu'on obtient par cette première opération, n'est point parfait, ou du moins ne l'est pas totalement, il y en a une portion qui est comme surchargée de matière fuligineuse, & une autre qui au contraire n'est point suffisamment phlogistiquée : cette dernière est à la surface intérieure de la croûte, & y forme des cristaux gris-bruns. Il faut donc détacher tout ce sublimé, le mêler avec une moindre quantité d'huile, & sublimer une seconde fois comme la première, & pour avoir un régule aussi bien conditionné qu'il puisse être, il n'est pas hors de propos de le sublimer encore une troisième fois dans un vaisseau clos, & sans addition d'huile. Il est à remarquer que pendant cette opération, l'odeur de l'huile empyreumatique qui sort des vaisseaux, est d'une fétidité infiniment plus désagréable que celle de toute autre huile empyreumatique, & presque insupportable. Cette fétidité extraordinaire lui est sans doute communiquée par l'arsenic, dont l'odeur est elle-même extrêmement forte & rebutante, lorsqu'il est échauffé.

Le régule d'arsenic, fait par la méthode que je viens de décrire, & que je regarde comme le seul qui soit pur & bien conditionné, a toutes les propriétés d'un demi-métal, il a la pesanteur, l'opacité & le brillant métalliques, sa couleur est blanche & livide, elle se ternit à l'air : il est très fragile, mais surtout infiniment plus volatil qu'aucun autre demi-métal. Sa pesanteur spécifique est à peu près la même que celle du régule d'antimoine : si on le sublime dans des vaisseaux dans lesquels l'air extérieur ait accès, il perd facilement son principe inflammable, il se sublime d'abord en fleurs grises, & ces fleurs, sublimées de même plusieurs fois de suite, deviennent entièrement blanches, & en tout semblables à l'arsenic blanc cristallin.

Lorsqu'on chauffe brusquement & fortement le régule d'arsenic à l'air libre, comme, par exemple, si on le met sur un têt bien rouge, il brûle avec une flamme sensible, cette flamme est blanche, bleuâtre & sombre : il se dissipe en même temps en fumée très épaisse, & d'une odeur d'ail très fétide.

Le régule d'arsenic peut se combiner avec les acides & avec la plupart des métaux. Comme l'arsenic blanc a la propriété de s'unir aux mêmes substances, & que nous en avons parlé à cet article, il faut le consulter à ce sujet : nous observerons seulement

ici que suivant M. *Brandt*, dans [334] les Mémoires de l'Académie de Suède, le régule d'arsenic ne peut point s'unir au mercure. Au reste, quoiqu'il soit assez vraisemblable que l'arsenic blanc & le régule d'arsenic présentent des phénomènes assez semblables dans leurs dissolutions & leurs alliages, il serait cependant à propos de faire une comparaison exacte de ces deux substances à cet égard, & surtout en employant du régule d'arsenic bien fait, car il doit présenter quelques phénomènes différents, suivant la plus ou moins grande quantité de principe inflammable auquel il est uni. On trouve chez les droguistes une matière d'un blanc métallique sombre & noirâtre, & qui est comme feuilletée, ils la vendent sous le nom de *cobalt*, & sous d'autres noms qui ne lui conviennent nullement, car c'est un vrai régule d'arsenic, qui est probablement le produit de quelques opérations de métallurgie en grand.

RÉGULE DE COBALT.

Le régule de cobalt est un demi-métal qui n'est connu que depuis peu de temps, & il ne l'est point encore parfaitement : on lui a donné ce nom de *régule de cobalt*, parce que c'est uniquement du vrai cobalt qu'on peut le retirer.

Le procédé par lequel on obtient ce demi-métal, est semblable à celui dont on se sert pour retirer les autres matières métalliques de leurs mines : il consiste à torréfier parfaitement le cobalt, pour lui enlever tout ce qu'il peut contenir d'arsenic & de soufre & en séparer le plus qu'il est possible, par le lavage, les matières terreuses ou pierreuses non métalliques, à mêler ce cobalt, ainsi préparé, avec le double ou le triple de son poids de flux noir, & un peu de sel marin décrépit, enfin à pousser à la fonte, soit à la forge, soit dans un fourneau qui puisse chauffer fortement, car cette mine est de difficile fusion.

Quand la fonte a été bien faite, on trouve, en cassant le creuset après qu'il a été refroidi, un culot métallique qui en occupe le fond, & qui est surmonté d'une scorie d'un bleu très foncé, les parois même du creuset sont enduites d'une espèce de couverte vitrifiée d'un très beau bleu.

Le régule de cobalt qui se trouve au fond, est d'une couleur blanche métallique, sa cassure est serrée & à très petits grains. Ce demi-métal est assez dur, mais il est malgré cela fragile & cassant. Lorsque la fonte a été bien faite, sa surface paraît comme ciselée en filets de relief, qui s'entrecoupent diversement. Comme presque tous les cobalts contiennent aussi du bismuth, & même souvent en aussi grande quantité que le régule même, ce bismuth se trouve réduit par la même opération, & précipité de même en un culot au fond du creuset, mais il n'altère point ou que très peu la pureté du régule de cobalt car, quoique ces deux demi-métaux

se trouvent très souvent confondus dans le même minéral (le cobalt), ils ne peuvent cependant s'unir en quantité sensible, & sont toujours distincts & séparés l'un de l'autre, après qu'on les a fondus ensemble. On trouve donc au fond du creuset, en même temps du régule de cobalt & du bismuth, ce dernier, ayant une plus grande pesanteur spécifique, occupe le fond, & est recouvert par le premier : on peut les séparer l'un de l'autre avec des instruments d'acier, Le bismuth se distingue très facilement du régule de cobalt, non-seulement [335] par la place qu'il occupe, mais encore par les grandes faces brillantes qui se font remarquer dans sa cassure, & qui font un contraste marqué avec le grain ferré & comme cendré du régule de cobalt.

Ce demi-métal est plus difficile à fondre que tous les autres, il résiste aussi davantage à la calcination, & il est surtout singulièrement beaucoup moins volatil : sa chaux est toujours grise, plus ou moins brune, & étant poussée à la fonte avec des matières vitrifiables, se change constamment en beau verre bleu, qu'on nomme *smalt*. Il paraît par-là que cette chaux est du nombre de celles qui conservent toujours une portion de leur principe inflammable, d'ailleurs elle est dissoluble dans les acides, à peu près comme le régule même. Ce régule peut se dissoudre dans les acides vitriolique, nitreux, marin, & dans l'eau régale, & communique toujours des couleurs à ces dissolutions : celle par l'acide vitriolique est rougeâtre celle par l'acide marin est d'un beau vert bleuâtre tant qu'elle est chaude, & cette couleur s'efface presque totalement quand elle est froide, mais il est facile de la faire reparaître dans toute sa beauté, en la chauffant de nouveau, sans même qu'il soit nécessaire de déboucher le flacon qui la contient. C'est cette dissolution de chaux ou de régule de cobalt dans l'acide marin, qui est la base de l'*encre de sympathie*, car, sans cet acide, on n'obtient point cette encre.

Toutes les dissolutions de régule de cobalt par les acides peuvent se précipiter à l'ordinaire par les alcalis, & ces précipités ont une couleur bleue, qu'ils conservent dans la vitrification au plus grand feu, c'est même le moyen d'obtenir le plus beau verre bleu du cobalt.

On peut, avec le *safre* ordinaire, qui n'est que de la chaux de régule de cobalt, mêlée avec une quantité plus ou moins grande de cailloux pulvérisés, faire assez commodément, non-seulement l'encre de sympathie, mais encore le régule de cobalt : il faut pour cela en séparer, le plus qu'il est possible, de la poudre des cailloux par le lavage, ainsi que le pratique M. *Baumé*, & fondre ce qui reste avec le flux noir & le sel marin. Enfin le verre bleu de cobalt fournit aussi très bien un régule de cobalt, en le traitant avec un flux réductif, comme l'a fait M. *Cadet*.

Il paraît que le régule, de cobalt ne s'unit point avec le soufre, mais d'un autre côté, il s'unit très facilement avec le foie de soufre, & l'union qu'il contracte avec lui est si intime, qu'il a été impossible à M. *Baumé* de séparer ces deux matières l'une de l'autre, autrement que par la précipitation avec un acide.

Il nous reste encore beaucoup de choses curieuses & intéressantes à savoir sur ce singulier demi-métal, & nous avons lieu d'espérer que dans peu, nos connaissances seront fort étendues à ce sujet, car plusieurs chimistes modernes ont entrepris de l'examiner en grand détail, M. *Baumé* surtout, a fait sur cet objet un travail suivi & des plus considérables, dont on trouve le détail dans le Cours de Chimie qu'il a fait imprimer, & dont j'ai tiré ce qu'il y a de plus nouveau dans le présent article. Voyez COBALT, ENCRE DE SYMPATHIE, AZUR, SAFRE, & SMALT. [336]

RÉSINES.

Si l'on voulait généraliser, le plus qu'il est possible, la dénomination de résine, on la donnerait indistinctement à toute substance purement huileuse & en forme solide ou concrète, alors on comprendrait sous ce nom, non-seulement celles qu'on nomme particulièrement *résines*, telles que le *mastic*, le *sandaraque*, la *poix blanche*, &c., mais encore les cires, les beurres, & les graisses même : il y a néanmoins des différences trop marquées entre ces diverses espèces de matières huileuses concrètes, pour ne les pas distinguer d'une manière plus particulière les unes des autres.

On peut dire d'abord en général, que toute substance purement huileuse, se trouve solide & en forme concrète, ne doit cette forme qu'à une suffisante quantité de matière saline, & surtout acide, car il est certain, d'une part, que toutes les fois que l'on combine un acide avec une huile liquide quelconque, elle s'épaissit, & prend d'autant plus de consistance & de solidité, que l'acide lui est plus abondamment & plus intimement combiné, il n'est pas moins certain d'une autre part, que lorsqu'on décompose par la distillation des huiles concrètes, on en retire d'autant plus d'acide, ou un acide d'autant plus forts que cette huile est plus épaisse & plus solide, ou du moins qu'on ne retire de l'huile fluide d'une pareille distillation, qu'en quantité proportionnée à la quantité d'acide qu'on en sépare.

Mais toutes les huiles concrètes peuvent se trouver naturellement combinées avec la quantité d'acide qui leur est nécessaire pour avoir cette forme, de deux manières : car, ou bien elles ont reçu d'abord de la nature cette quantité d'acide nécessaire, ou bien, ne l'ayant pas d'abord, & se trouvant par conséquent fluides, elles ont perdu par l'évaporation leur partie la plus subtile, la plus volatile, la moins chargée d'acide, ou plutôt la

moins bien combinée avec l'acide, & alors la proportion de l'acide bien combinée, augmentant de plus en plus dans la portion de ces huiles qui ne s'évapore point, ce résidu doit devenir & devient en effet de plus en plus épais & solide.

Cette distinction divise d'abord très naturellement les huiles concrètes en deux classes : la première comprend celles que nous ne trouvons jamais que dans l'état d'épaississement ou de solidité qui leur est propre, elle renferme les cires, les beurres, & même les graisses figées des animaux : & la seconde renferme les résidus épaissis ou solidifiés de toutes les huiles qui ayant été d'abord liquides, sont devenues concrètes par la dissipation & l'évaporation de leur partie la plus fluide. Cette seconde classe renferme toutes les huiles concrètes, auxquelles on a affecté plus particulièrement le nom de *résines*.

Les propriétés de toutes les huiles concrètes de la première classe, démontrent incontestablement que ces huiles ou concrétions huileuses sont de l'espèce des huiles les plus douces, les plus onctueuses, les moins inflammables & les moins volatiles, aussi toutes ces matières se ressemblent-elles essentiellement, & ne diffèrent-elles guère les unes des autres que par leur [337] plus ou moins de solidité. Mais il n'en est pas de même des huiles concrètes, au résines de la seconde classe, il y en a dont les caractères sont totalement différents : les unes ont une odeur forte & aromatique, & se dissolvent facilement en entier dans l'esprit de vin, les autres, ou n'ont point d'odeur, du moins à froid, ou n'en ont qu'une très faible, & ne se dissolvent point du tout dans l'esprit de vin : telle est celle que l'on nomme *copale*. Ces propriétés si différentes entre des substances confondues cependant sous le même nom, nous font connaître que les huiles liquides dont elles proviennent, sont de nature essentiellement différente. Les premières doivent être regardées comme les résidus des huiles essentielles & des baumes naturels, puisqu'elles en retiennent visiblement les principales propriétés, les secondes ne peuvent être que les résidus de certaines huiles non volatiles, indissolubles dans l'esprit de vin, mais cependant très susceptibles de se rancir, de s'épaissir & de se dessécher, telles que sont les huiles de lin, de chènevis, de noix, & autres de même espèce. En effet, si on laisse vieillir ces sortes d'huiles dans un lieu sec, & dans un vaisseau évasé, & ouvert, on les verra se changer, avec le temps, en matières concrètes, transparentes, privées d'odeur aromatique, & indissolubles dans l'esprit de vin, comme l'est la résine *copale*. Les résines naturelles de cette seconde espèce sont beaucoup plus rares que celles de la première, parce qu'il y a beaucoup plus de végétaux qui ont une surabondance d'huile essentielle, qu'il n'y en a qui aient une surabondance d'huile siccative, quoique non volatile, ou du moins

parce que cette seconde espèce d'huile s'épanche & s'évapore plus difficilement que la première.

Au reste, toutes les matières résineuses n'ont point encore été examinées dans le détail & avec les attentions qu'elles méritent. Il est vraisemblable que, si l'on en faisait un examen bien suivi & bien complet, on en trouverait plusieurs analogues à la copale, & d'autres qui provenant des deux espèces d'huiles dont nous venons de parler, mêlées & évaporées ensemble, participeraient en même temps de la nature des deux espèces de résines qui en résultent, en sorte qu'elles seraient à ces deux sortes de résines, ce que les gommes-résines sont aux gommes & aux résines. Le succin & les autres bitumes solides, qui sont aussi des matières huileuses concrètes, indissolubles dans l'esprit de vin, & dont l'origine est manifestement végétale, ne sont vraisemblablement que des huiles non volatiles, ainsi épaissies & durcies par vétusté, ou par la combinaison intime avec des acides minéraux.

Les résines n'étant que, des baumes épaissis, se recueillent, de même que les baumes, sur les arbres ou plantes dont elles ont exsudé. il y en a cependant plusieurs qu'on obtient par le travail de l'art : telle est la poix noire ou goudron, qu'on retire en la faisant fondre & exsuder de force, à l'aide du feu & de la chaleur, des pins, sapins, & autres bois de même espèce qui en sont tout remplis : telles sont aussi les résines de jalap, de scammonée, de turbith, qu'on retire de ces végétaux, pour l'usage de la médecine, en les dissolvant dans le végétal même bien sec, par le moyen de l'esprit de vin, dont on les sépare ensuite par l'intermède de l'eau, dans laquelle on étend beaucoup cet esprit de vin chargé de résine. [338]

Les résines sont employées à beaucoup d'usages : celles qui sont très communes, servent à faire des flambeaux, & à goudronner les navires & les bateaux, celles qui sont belles & transparentes, entrent dans la composition des vernis. Il y en a un très grand nombre dont on se sert en médecine, soit à l'extérieur, comme celles qui entrent dans les onguents & emplâtres, soit à l'intérieur, comme les résines de scammonée, de jalap, de turbith qui sont purgatives : d'autres dont l'odeur est très agréable, telles que le benjoin & le storax, qui sont employées dans les parfums. Voyez les articles BAUMES, BITUMES HUILES, & GOMMES-RÉSINES. Voyez aussi le *Dictionnaire d'Histoire naturelle*, pour le détail des différentes espèces de résines & leurs usages.

RETORTE.

Voyez CORNUE.

RÉVERBÈRE.

Voyez FOURNEAUX.

REVIVIFICATION.

Voyez RÉDUCTION.

RISIGAL.

Voyez RÉALGAR.

ROSÉE.

On donnait autrefois ce nom au premier flegme qui monte dans la distillation de plusieurs substances : ainsi ce que l'on nommait rosée de vitriol, rosée de miel, n'était que la liqueur aqueuse qui monte la première quand on distille ces substances.

ROUILLE.

Ce nom est affecté particulièrement à la terre du fer décomposé par l'action de l'air & de l'eau, mais on peut le donner à la terre de tous les autres métaux qui sont susceptibles d'une pareille décomposition, tels que le cuivre, & en général toutes les matières métalliques, à l'exception des métaux parfaits. Ainsi le vert-de-gris, par exemple, peut très bien se nommer *rouille de cuivre* : l'espèce de céruse qui se forme sur le plomb exposé à l'air humide, peut se nommer de même *rouille de plomb*, &c. Voyez les articles des différentes matières métalliques.

RUBINE D'ANTIMOINE.

On a donné ce nom à une espèce de foie d'antimoine qu'on prépare à l'ordinaire avec parties égales de nitre & d'antimoine cru, qu'on fait détonner ensemble, mais en y ajoutant aussi une égale partie de sel marin : on appelle aussi cette préparation *magnesia opalina*. Mais l'addition du sel marin est absolument inutile, aussi cette préparation n'est-elle à présent d'aucun usage. Voyez ANTIMOINE, & FOIE D'ANTIMOINE.

RUBIS ARSENICAL.

Cette préparation est du réalgar rouge, auquel on donne, en le faisant fondre & refroidir, une transparence qui le fait ressembler un peu au rubis, elle ne diffère que par-là du RÉALGAR. [339]



S.

SABLE.

Les sables sont des matières pierreuses quelconques, réduites en menues parties. Il peut y avoir par conséquent autant d'espèces de sables qu'il y a d'espèces de pierres, il peut y en avoir même, & il y en a en effet une beaucoup plus grande quantité, résultants des mélanges des fragments des différentes espèces de pierres, mais comme les pierres tendres, dont les parties sont désunies par une cause quelconque, se réduisent naturellement en particules si petites, que leur amas ressemble plutôt à de la poussière ou à de la terre, qu'à du sable, & qu'au contraire les parties des pierres dures du genre des vitrifiables, se conservent bien plus longtemps en molécules ou grains d'une grosseur sensible, il s'ensuit que la plupart des matières connues sous le nom de *sable*, sont de la nature des pierres vitrifiable : aussi par le nom de *sable* tout seul, on entend en chimie communément une matière de la nature des *terres vitrifiables*, mais en histoire naturelle, tout ce qui est en menues parties se nommé sable : aussi y a-t-il des sables calcaires ou graviers, des sables coquillers, micacés, & beaucoup d'autres où, comme dans les sables de rivières & de mer, on reconnaît un mélange d'une infinité de matières de toute espèce, suivant les endroits dont ils ont été détachés par les eaux.

Le principal usage du sable en chimie, c'est d'entrer dans la composition des POTERIES & des VERRES. Il y a des sables plus ou moins, fusibles, & dont les grains sont plus ou moins menus. Le sable le plus fin se nomme *sablon*, c'est celui dont on se sert le plus dans les vitrifications & autres opérations de chimie, à cause qu'il est naturellement déjà fort divisé : on l'emploie aussi très fréquemment en forme de bain dans des capsules, pour transmettre la chaleur aux vaisseaux dans lesquels on opère, & il forme alors ce qu'on nomme le BAIN DE SABLE.

SAFRAN DE MARS.

Les chimistes ont donné le nom de *safran* à plusieurs préparations qui ont une couleur jaune safranée, & en particulier à la terre ou rouille de fer, qui a cette couleur.

Comme le fer peut être privé de son phlogistique, par l'action combinée de l'air & de l'eau, par celle de l'air & du feu, enfin par celle des acides, on a donné des noms différents aux safrans de mars ou terres, ferrugineuses préparées par ces différents agents. La rouille dit fer faite à l'air humide, se nomme *safran de mars préparé* & la rosée, ou *safran de mars apéritif*, le fer

déphlogistiqué par l'action de l'acide vitriolique ou du soufre, se nomme aussi *safran de mars apéritif*, enfin celui qui est réduit en chaux par l'action du feu, se nomme *safran de mars astringent*. Voyez, pour les vertus médicinales de ces préparations de fer, les articles ETHIOPS MARTIAL, & FER. [340]

Comme les safrans de mars sont susceptibles de prendre différentes nuances d'orangé & de rouge-orangé par l'action du feu, & qu'ils conservent ces couleurs lorsqu'ils sont fondus avec des matières vitrifiées très fusibles, on les emploie à peindre sur l'émail, sur la faïence, sur la porcelaine, & on les fait entrer dans la composition des verres colorés ou pierres précieuses artificielles.

SAFRAN DES METAUX.

Le safran des métaux est la terre métallique de l'antimoine à demi désoufrée & déphlogistiquée par la détonation de l'antimoine cru, avec son poids égal de nitre, & lavée ensuite exactement, ou bien c'est du foie d'antimoine dépouillé de toute matière saline par un lavage suffisant. Cette préparation est un émétique violent & infidèle, dont les bons médecins, ne font plus guère d'usage. Voyez FOIE D'ANTIMOINE, & TARTRE ÉMÉTIQUE.

SAFRE.

Le safre est ce qui reste du *cobalt* après qu'on en a enlevé, par la calcination tout ce qu'il contenait d'arsenic, de soufre ou autres matières volatiles, c'est donc une espèce de chaux de cobalt, d'une couleur grise un peu, rougeâtre. L'usage du safre est de produire une très belle couleur bleue, lorsqu'il est fondu avec des matières fusibles, capables de le vitrifier.

Ce bleu que produit le safre par la vitrification, n'est dû qu'à la terre d'une substance demi-métallique contenue dans le cobalt, & que les chimistes nomment *régule de cobalt*. La preuve en est, que si on traite le safre par la fusion avec un flux réductif, comme toute autre mine métallique grillée, au lieu de verre bleu qu'on obtient en fondant avec des matières simplement vitreuses, on trouve un culot métallique qui est ce régule de cobalt dont nous parlons. Il est vrai que les scories vitrifiées qui couvrent, ce régule, ont une couleur bleue, souvent même assez foncée, mais il est aisé de sentir que ce bleu des scories ne vient que d'une petite portion de la chaux de régule de cobalt, qui échappe à l'action du flux réductif, & qui est saisie par les matières, purement vitreuses des scories, comme cela arrive en général dans toutes les réductions des mines.

C'est donc la chaux ou terre métallique du régule de cobalt, qui est la seule & vraie matière du bleu que fournit le safre par la vitrification. Mais comme la quantité de régule est variable dans

le cobalt, de même que dans tous les autres minéraux métalliques, il s'ensuit qu'il y a des safres qui fournissent beaucoup plus de bleu les uns que les autres. Les matières hétérogènes & fixes contenues dans les cobalts, contribuent par leur quantité plus ou moins grande, non-seulement au plus ou moins d'intensité du bleu provenant du safre, mais aussi à son éclat, à sa beauté, c'est par cette raison que ceux qui exploitent les cobalts pour en faire du safre, après avoir bien torréfié le minéral, en font des essais en en fondant une quantité déterminée avec différentes doses de matières vitreuses, pour reconnaître l'intensité & la beauté du bleu qui en résulte.

Les bons cobalts laissent tous après leur rôtissage une chaux qui se transformerait en un verre bleu trop foncé, & qui par cette raison paraîtrait [341] noir, si on ne les fondait qu'avec la juste quantité de fritte nécessaire pour les vitrifier, c'est pourquoi, dans les manufactures de safre, après avoir reconnu la qualité de la chaux du cobalt, on la mêle avec une quantité suffisante de sable, de cailloux, ou de quartz en poudre, pour que, le tout étant fondu ensuite avec la proportion convenable de sels vitrifiant, il en résulte un verre bleu foncé.

Le safre qui est dans le commerce, & qui nous vient de Saxe, n'est donc qu'un mélange de chaux de cobalt avec les terres vitrifiables dont on vient de parler : il est d'une couleur grise, parce que c'est la couleur naturelle de la chaux de cobalt, tant qu'elle n'a pas été vitrifiée. Il y a des safres de différents prix, suivant l'intensité & la beauté du bleu qu'ils fournissent. On les emploie dans les manufactures de faïence & de porcelaine, pour peindre ces poteries en bleu, en y mêlant une quantité suffisante de fondant pour que le feu par lequel on cuit la poterie ou sa couverte, soit assez fort pour bien vitrifier le safre qui est dessus : ou bien on applique le safre sur la terre même, l'on met la couverte par dessus, & l'on cuit le tout ensemble. Cette couverte étant fondue, laisse paraître la couleur bleue du safre, & lui fait en même temps un beau vernis, mais on sent bien que pour cela il faut que la couverte soit transparente après sa vitrification.

Le bleu de safre est la plus solide & la plus fixe de toutes les couleurs qu'on puisse employer dans la vitrification, elle soutient le feu le plus violent sans s'altérer : on s'en sert aussi avec grand succès pour donner toutes sortes de nuances de bleu aux émaux & cristaux avec lesquels on imite les pierres précieuses opaques & transparentes, comme le lapis, la turquoise, le saphir, & autres de ce genre. Voyez les articles AZUR, COBALT, ENCRE DE SYMPATHIE, & SMALT.

SALINES.

C'est le nom qu'on donne aux endroits où l'on prépare le sel commun. *Voyez* les articles EAUX DES FONTAINES SALÉES, & SEL COMMUN.

SALMIAC.

Nom abrégé que quelques chimistes donnent au sel ammoniac. *Voyez* AMMONIAC. (Sel)

SALPÊTRE.

Nom synonyme à celui de nitre. *Voyez* NITRE.

SANDARAQUE.

C'est une combinaison jaune ou rouge d'arsenic avec le soufre. *Voyez* ARSENIC, & RÉALGAR.

SANG DES ANIMAUX.

Le sang est, comme tout le monde fait, une liqueur rouge dans le plus grand nombre des animaux, laquelle circule dans leurs vaisseaux pendant toute leur vie, & qui est comme la fourre commune d'où sortent toutes les autres liqueurs, nécessaires ou, superflues à l'économie animale.

Le sang nouvellement tiré d'un animal sain, a une saveur douceâtre un peu salée, il se caille ou coagule de lui-même par le repos, & passe promptement à une fermentation d'abord un peu acide, & ensuite entièrement putride, comme toutes les autres substances parfaitement animalisées. [342]

Cette liqueur ne contient rien de volatil au degré de chaleur de l'eau bouillante, que du flegme ainsi, lorsqu'on distille du sang au bain-marie, il ne fait que se dessécher, sans se décomposer entièrement, il perd dans cette dessiccation les $\frac{7}{8}$ de son poids, & ce résidu distillé à feu nu ne fournit que de l'alcali volatil, & de l'*huile animale*, d'abord fluide, & ensuite épaisse, il reste dans la cornue un résidu charbonneux très difficile à réduire en cendres.

L'analyse du sang était fort peu avancée, lorsque j'ai donné la première édition de cet ouvrage, c'est pourquoi je m'étais presque borné à faire des souhaits pour qu'on examinât plus exactement cette matière importante, & à donner quelques vues pour une analyse plus parfaite. Mais mes souhaits & mes vues ont été remplis depuis, au-delà de mes espérances, par les travaux de M. *Rouelle* & par ceux de M. *Bucquet*, dont je vais donner ici les principaux résultats. Comme M. *Rouelle* a fait imprimer ses expériences dans le Journal de Médecine, juillet 1773 & 1776, ce sera de ce Journal que je tirerai ce que je vais ajouter ici de nouveau sur l'analyse du sang. A l'égard de celles de M. *Bucquet*,

elles sont exposées dans un mémoire qu'il a lu à l'Académie, qui n'est point encore imprimé, mais qu'il a bien voulu me communiquer.

Avant les recherches de M. *Rouelle*, comme il l'a remarqué fort bien, quelques auteurs, & particulièrement MM. *Haller* & de *Haen*, avaient entrevu plusieurs matières salines dans le sang, ce dernier surtout avait vu assez clairement un sel alcali dans cette liqueur animale, par l'observation qu'il avait faite, que l'eau dans laquelle on lave les grumeaux donnait des lignes d'alcali, & que le sang desséché faisait effervescence avec les acides, mais ce n'était là qu'un premier pas insuffisant, il fallait aller plus loin, & déterminer surtout de quelle nature, en quelle proportion, dans quel état était cet alcali, c'est-à-dire, s'il était combiné ou libre, & c'est ce qu'a fait M. *Rouelle* de la manière la plus satisfaisante.

Après avoir fait observer que non seulement la sérosité du sang de l'homme & des quadrupèdes, mais encore l'eau des différentes espèces d'hydropisies, l'ascite, l'hydrocèle, &c., ont la propriété d'être coagulées par la plupart des acides, de l'être aussi par l'ébullition, comme le blanc d'œuf, d'être miscibles à l'eau, de prendre corps, de clarifier les liqueurs, comme les autres matières lymphatiques animales, & de verdir le sirop de violettes aussi sensiblement que de l'eau qui contient un peu d'alcali fixe, M. *Rouelle*, qui s'est assuré par l'expérience que l'eau distillée du sang au bain-marie, & qui n'a qu'une légère odeur propre, à chaque sécrétion animale, n'altère nullement la couleur du sirop de violettes, si ce n'est après avoir été gardée un certain temps, en a conclu avec raison, que la propriété de verdir ce sirop n'est point due à l'alcalescence de la sérosité du sang, ni à l'alcali volatil de cette liqueur, comme l'avaient pensé quelques auteurs, mais à un alcali fixe libre. Ses preuves sont, qu'après la distillation du sang au bain-marie, la matière sèche, fragile, plus ou moins colorée, d'une apparence de colle-forte, dont elle diffère pourtant, en ce qu'elle se dissout très difficilement dans l'eau, contient réellement un alcali fixe de la nature [343] de l'alcali marin, non combiné, qui se cristallise sous la forme d'une efflorescence saline, & qu'on peut ramasser à la surface de cette matière, après qu'on l'a conservée dans un bocal fermé d'un simple papier pendant l'espace d'un an, ou même moins, espace de temps pendant lequel cette matière se ramollit & cesse d'être cassante, par un peu d'humidité qu'elle prend de l'air.

A cette preuve, quoique très convaincante par elle-même, M. *Rouelle* a ajouté plusieurs expériences. « Si l'on prend, dit-il, de la sérosité du sang humain, de celui des quadrupèdes, de l'eau des hydropiques, de l'eau d'une hydrocèle, la quantité, par exemple, de cinq ou six livres, qu'on les étende dans deux parties d'eau distillée, dans laquelle on aura mis depuis six gros jusqu'à une

once d'acide vitriolique ordinaire, qu'on mêle bien la sérosité avec cette eau acidule, qu'on sèche le tout au bain-marie, & qu'après la dessiccation, on passe plusieurs fois de l'eau bouillante sur le résidu, ces lotions sont légèrement acides, qu'on sature ensuite avec de la craie la surabondance de l'acide vitriolique, qu'on filtre la liqueur & qu'on évapore soigneusement au bain-marie, on obtient un vrai sel de *Glauber*. » Et pour prévenir l'objection tirée de la réaction de l'acide vitriolique sur la sérosité, en vertu de laquelle la sérosité pourrait cote décomposée, de manière que l'acide vitriolique en séparât l'alcali marin, qu'on supposerait dans l'état de combinaison, M. *Rouelle* a fait une expérience analogue, dans laquelle il a employé le vinaigre distillé, au lieu d'acide vitriolique, & le résultat a été de beaux cristaux d'un sel acéteux à base d'alcali marin.

L'existence remarquable de l'alcali minéral libre dans la sérosité du sang, & autres liqueurs animales qui lui sont analogues, n'est pas la seule découverte qui ait été faite dans ces derniers temps sur le sang, la présence du fer dans cette liqueur en est une autre qui n'est pas moins importante. Il y a déjà longtemps qu'on a trouvé ce métal dans les cendres des végétaux, quelques physiciens l'ont même regardé comme la cause des couleurs des fleurs : on avoir soupçonné aussi qu'il existait dans les animaux, & on lui a attribué en particulier la couleur rouge du sang, mais le premier qui ait fait des recherches suivies sur cet objet, paraît être M. *Menghini*, qui a prouvé que non-seulement le sang contient beaucoup de fer, surtout dans sa partie rouge, mais encore que les préparations de ce métal, prises intérieurement, passent en grande partie dans les secondes voies, occasionnent différents changements au sang, & peuvent se retrouver dans son analyse. Le détail de ces recherches de M. *Menghini* est inséré dans les Mémoires de l'Institut de Bologne, tome II. Les expériences de ce médecin sont très belles & très satisfaisantes, mais M. *Rouelle* a ajouté encore un nouveau degré de précision, & a publié d'autres observations intéressantes sur les matières salines contenues dans le sang, comme on peut le voir dans le Journal de Médecine, juillet 1776. « Suivant cet habile chimiste, le sang des hommes sains, lorsqu'on l'a desséché, brûlé, & calciné ses cendres, contient, comme on l'a dit, de l'alcali fixe minéral ou *natrum*, du sel marin, du sel fébrifuge en petite quantité, une terre animale ou calcaire, [344] du fer, & enfin du charbon. L'alcali fixe du *natrum*, & les sels neutres du sang humain, y sont dans des proportions différentes. Il y a environ 28 à 29 parties en alcali fixe, & 16 à 17 en sels neutres. En évaporant & faisant cristalliser à diverses reprises les lotions ou lessives des cendres du sang humain, on retire d'abord le sel marin, ensuite le sel fébrifuge, enfin le *natrum* ou base du sel marin. »

« Les cendres qui restent après ces lotions sont composées d'un peu de terre animale, d'une matière charbonneuse ou charbon, & de beaucoup de fer. »

« La terre animale fait à peu près le dixième de la totalité, la partie charbonneuse est peu considérable, mais cela varie en raison de la calcination plus ou moins forte. »

« En traitant avec de l'acide du sel pur ces mêmes cendres lessivées, on en peut séparer la terre animale du fer, pourvu qu'on mette une juste proportion de cet acide, qui a plus de rapport avec cette terre qu'avec le fer, celui-ci alors reste assez pur, à cela près d'un peu de charbon qui ne s'en sépare point. »

« Le fer qu'on retire de cette expérience est d'une assez belle couleur de safran de mars, plus ou moins foncée, quoique, sous cette forme, il est tout attirable à l'aimant, & s'il y en a quelque portion qui ne le soit pas, comme il arrive quelquefois, c'est qu'il a perdu de son phlogistique, mais on peut le lui rendre en l'imbibant d'huile d'olives, pour en faire une espèce de pâte un peu ferme, que l'on fait rougir légèrement dans une cornue, ou dans un creuset fermé & luté, auquel on laisse une petite ouverture pour que l'huile se dissipe. On observera qu'il faut que le creuset rougissoit très peu, & seulement jusqu'au point où on ne voit plus de vapeur huileuse se dissiper. On obtient par ces deux moyens un safran de mars très noir, bien attirable par l'aimant. »

« Le mars retiré du sang humain par ces procédés, est soluble dans tous les acides, & présente les phénomènes d'une limaille de fer traitée par les mêmes acides, c'est-à-dire, qu'en employant l'acide vitriolique ou l'acide du sel, les vapeurs qui s'en élèvent sont également inflammables, & qu'on obtient de la dissolution de ce mars par l'acide vitriolique, un beau vitriol martial, entièrement semblable à celui qui résulte de la limaille de fer & du même acide. »

M. *Rouelle* a soumis aux mêmes expériences le sang de divers quadrupèdes, savoir, du bœuf, du cheval, du veau, du mouton, du porc, de l'âne & de la chèvre, il en a retiré les mêmes substances, mais avec quelques différences dans les quantités & proportions, non-seulement dans le sang des différentes espèces d'animaux, mais encore des animaux de même espèce, ce qui ne peut manquer de provenir de la différence des nourritures & de l'état physique de chaque animal. Les substances salines & ferrugineuses dont on vient de parler, quoique contenues, à ce qu'il paraît, habituellement dans le sang, lui sont cependant en quelque sorte étrangères, ou du moins semblent ne devoir pas être regardées comme ses parties véritablement constituantes, il est presque entièrement composé d'une [345] matière lymphatique

animale coagulable. Peu de temps après qu'il a été tiré des vaisseaux d'un animal sain, il se prend, par le repos & par le refroidissement, en une espèce de *coagulum* qui a l'apparence gélatineuse mais avec le temps, il se sépare de ce *coagulum* une liqueur plus du moins abondante & jaunâtre, qui paraît la partie la plus aqueuse, & qui porte le nom de *serum* ou de *sérosité du sang*. Cette liqueur se mêle très bien avec l'eau, & quand on la dessèche au bain-marie, comme l'a fait M. *Rouelle*, elle prend l'apparence & quelques unes des propriétés d'une gelée ou colle animale, avec cette différence cependant, qu'elle se redissout plus difficilement dans l'eau que les pures colles, & qu'elle est susceptible de se coaguler au degré de chaleur de l'eau bouillante, comme le blanc d'œuf, & autres liqueurs lymphatiques animales, en sorte qu'elle paraît tenir en même temps de la nature de la partie gélatineuse & de la partie sympathique des animaux.

Après que cette sérosité s'est ainsi séparée d'elle-même du *coagulum* du sang, on peut encore partager ce dernier en deux matières très distinctes, il suffit pour cela de le laver à plusieurs eaux. L'eau emporte très aisément la partie rouge qui est très dissoluble, & ce qui reste du *coagulum* est alors tout à fait blanc, c'est une matière concrète, indissoluble à l'eau, qui a un peu d'élasticité, & à laquelle on a donné le nom de *partie fibreuse du sang*. De toutes les substances qui circulent sous forme de liqueur dans le corps des animaux, celle-ci paraît la plus disposée à devenir concrète, puisqu'elle se coagule même à froid, & de manière qu'elle ne se laisse plus dissoudre par l'eau, en sorte qu'on peut la regarder comme plus concrescible encore que la pure lymphé animale.

Ce sont ces trois parties du sang, sur lesquelles M. *Bucquet* a fait principalement des recherches. Suivant cet excellent chimiste, la coagulation qu'éprouve la partie séreuse ou lymphatique du sang, n'est point causée par un dessèchement, par la perte de sa partie aqueuse, cette coagulation n'est que l'effet particulier de la chaleur.

L'eau qu'on en retire par la distillation au bain-marie, ainsi que des autres matières animales, quoique insipide d'abord, & n'occasionnant aucune altération au sirop violat, n'est point pure, elle est chargée de quelques parties de matières animales : la preuve en est, qu'au bout d'un certain temps cette eau distillée donne des signes de putridité, d'alcali volatil développé, & verdit sensiblement le sirop violat. M. *Rouelle* a fait aussi la même observation.

Cette sérosité desséchée au bain-marie, & distillée ensuite à la cornue, donne dès la première impression de la chaleur, de l'esprit alcali volatil, du sel volatil concret en très grande

quantité, & de l'huile fétide, dont la plus grande partie est pesante, & se précipite au fond de l'esprit alcali volatil. Le charbon qui reste dans la cornue est très léger, spongieux, remplit presque en entier l'intérieur de ce vaisseau il contient, ainsi que l'avait aussi observé M. *Rouelle*, beaucoup de sel marin & d'alcali fixe minéral qu'on, en peut séparer par le simple lavage avec de l'eau distillée.

Ce charbon ainsi lessivé, ne s'incinère que difficilement, il faut le tenir [346] pendant plusieurs heures sous la moufle d'un fourneau de coupelle : il se réduit alors en une cendre grisâtre, comme celle des végétaux. Cette cendre, quand elle provient d'une sérosité parfaitement exempte du mélange de la partie rouge du sang, ne contient qu'infiniment peu de fer.

Cette liqueur animale se mêle en toutes proportions à l'eau froide, & si l'on en jette dans de l'eau bouillante, il y en a une partie qui se coagule, & une autre partie qui contracte une sorte d'union avec l'eau. Il paraît qu'il n'en résulte pourtant point une dissolution bien complète, car cette eau devient & reste blanche, un peu laiteuse, & ne peut s'éclaircir même par plusieurs filtrations au papier. Lorsqu'on la fait bouillir, elle se boursoufle, il se forme à sa surface une pellicule comme sur le lait, & l'addition des acides & de l'esprit de vin fait coaguler aussi, comme dans le lait, les parties qui troublent sa transparence.

La sérosité du sang a une disposition extrême à la putridité, car M. *Bucquet* en ayant exposé à l'air, elle y est devenue putride en si peu de temps, qu'il ne lui a pas été possible de déterminer si elle passait d'abord à l'acidité.

Lorsqu'on y mêle des acides faibles, elle se coagule, & en séparant par le filtre ce qui reste de liqueur, on en retire par l'évaporation, ainsi que l'avait observé M. *Rouelle*, des sels neutres résultants de l'union de l'alcali marin avec l'acide qui a servi à la coagulation.

La matière coagulée restée sur le filtre, lavée à plusieurs reprises, desséchée & distillée à feu nu, donne les mêmes produits que la même sérosité lymphatique qui n'a pas été mêlée avec des acides : le charbon qui reste dans la cornue contient beaucoup d'alcali minéral, & il est prouvé par ces expériences, que s'il y a une portion de cet alcali qui existe pure & libre dans cette humeur, & qui est celle qui sature les acides qu'on y mêle il y en a une autre partie, apparemment combinée, qui ne s'unit point à ces acides, & qui ne peut être emportée par les lavages les plus exacts.

L'acide nitreux concentré, toujours suivant les observations de M. *Bucquet*, dissout l'humeur dont il s'agit, avec beaucoup de

facilité, après l'avoir coagulée. Cette dissolution se fait avec une très vive effervescence, & la matière dissoute en est précipitée par l'addition de l'eau.

Les alcalis ne coagulent point la partie séreuse lymphatique du sang, & même l'alcali volatil caustique la dissout facilement, après qu'elle a été coagulée par un moyen quelconque. La combinaison qui résulte de cette matière dissoute par l'alcali volatil caustique, ne peut être décomposée que par l'action d'un acide quelconque.

Les sels neutres à base alcaline, & même à base terreuse, n'occasionnent aucune altération à l'humeur dont il s'agit, mais presque tous les sels à base métallique y forment un précipité considérable.

On a déjà dit que la partie séreuse du sang, même celle qui s'unit à l'eau, est coagulable par l'esprit de vin, mais ce qu'il est très important de savoir, c'est que la partie, coagulée par l'esprit de vin peut se redissoudre dans l'eau en assez grande, quantité, ce qui n'a pas lieu pour le *coagulum* de la même matière, produit par les acides. [347]

A l'égard de la partie fibreuse du sang, c'est-à-dire, de celle qui forme le caillot, d'elle-même par le repos & le refroidissement, après qu'elle a été bien dépouillée, par un lavage convenable à l'eau, de toute la partie rouge qu'elle entraîne dans sa coagulation spontanée, si on la distille au bain-marie, elle ne fournit qu'un flegme insipide, qui n'est point alcalin d'abord, mais qui le devient lorsqu'il a été gardé pendant quelques jours, comme il a été dit. M. *Bucquet* a observé que la chaleur la plus faible durcit singulièrement cette partie fibreuse du sang, même avant qu'elle ait perdu son humidité, elle acquiert en même temps une couleur grise sale, & se retire sur elle-même comme un parchemin auquel on fait éprouver la même chaleur, ce qui est bien digne de remarque. Cette même partie du sang, desséchée & distillée à la cornue, donne à peu près les mêmes produits que la partie séreuse lymphatique, mais le charbon qui reste dans la cornue est plus compacte, plus pesant. Comme cette matière a été bien lavée avant la distillation, son charbon ne contient ni sel marin, ni alcali minéral, il peut être réduit en cendre avec beaucoup plus de facilité que celui de la partie séreuse, & sa cendre qui devient parfaitement blanche, ne contient ni matière saline, ni fer.

La suite des expériences intéressantes de M. *Bucquet* nous apprend que cette même partie fibreuse n'est pas dissoluble par l'eau bouillante, qui au contraire la durcit en lui donnant une couleur grise, elle n'est pas plus dissoluble ni par l'esprit de vin, ni par les huiles, ni par le jaune d'œuf, ni par les alcalis, même par

l'alcali volatil caustique, qui dissout si bien le *coagulum* de la partie séreuse lymphatique, mais tous les acides, en y comprenant celui du vinaigre, dissolvent cette matière : elle peut en être séparée par l'eau, & encore plus exactement par les alcalis, propriétés remarquables, & qui sont fort analogues à plusieurs de celles de la matière glutineuse animale de la farine, & de la partie caseuse du lait.

Enfin, pour ce qui concerne la partie rouge du sang, comme elle se sépare ordinairement assez bien d'elle-même de la liqueur séreuse lymphatique dans la coagulation spontanée du sang, qu'elle est entraînée dans le coagulum de la partie fibreuse, & qu'elle est très facilement & entièrement dissoluble dans l'eau, on la sépare aisément & complètement de cette dernière, qui ne s'y dissout pas : il ne faut pour cela qu'un lavage convenable avec de l'eau. L'eau de ces lavages devient d'un rouge foncé, la matière qu'elle tient en dissolution diffère peu, si ce n'est par la couleur, suivant les observations de MM. *Rouelle* & *Bucquet*, de la partie séreuse lymphatique : elle est comme cette dernière, coagulable par la chaleur, par les acides, par l'esprit de vin, dissoluble par l'alcali volatil, & donne les mêmes produits à la distillation, son charbon est également léger & chargé de sel commun & d'alcali minéral, mais il est très difficile à réduire en cendre, & cette cendre qui est d'une couleur rouge-brun de safran de mars, doit cette couleur au fer qu'elle contient en très grande quantité.

Il paraît par ces expériences intéressantes, que c'est principalement, & peut-être uniquement dans cette partie rouge, qu'est contenu tout le fer qu'on obtient par l'analyse du sang, & cela rend assez probable le [348] sentiment de ceux qui pensent que c'est à ce métal que le sang doit sa couleur rouge.

Une observation de médecine pratique qui se trouve bien d'accord avec cette idée, c'est que les eaux minérales martiales, le fer en substance, & en général toutes les préparations de ce métal, dont une bonne partie au moins passe dans le sang, comme l'ont prouvé les expériences de M. *Menghini*, sont les meilleurs remèdes qu'on puisse employer dans le *chlorosis*, ou la maladie des pâles couleurs, dans laquelle il est certain que la partie rouge du sang est presque totalement décolorée.

Cette couleur rouge du sang est sujette d'ailleurs à quelques variations, suivant diverses circonstances : on croit avec beaucoup de vraisemblance, que l'action de l'air lui donne plus d'éclat & de vivacité : il est certain que le sang de la veine pulmonaire & des artères, a un rouge plus exalté que celui des veines, & M. *Priestley* a fait des expériences curieuses, qui démontrent d'une manière très sensible la grande influence de l'air sur la couleur rouge du sang.

Telles sont les découvertes les plus modernes qui aient été faites sur la nature & les principes du sang. On en est principalement redevable à MM. *Menghini, Rouelle & Bucquet*. J'ai cru devoir les exposer avec plus de détail que beaucoup d'autres, à cause des nouvelles lumières qu'elles ne peuvent manquer de répandre sur l'économie animale, & des conséquences d'une très grande importance qu'il paraît qu'on en pourra tirer, relativement à la connaissance des causes d'un grand nombre de maladies, & des moyens d'en obtenir la guérison.

SATURATION.

Toutes les parties de la matière ont, comme on l'a dit aux articles AFFINITÉ, CAUSTICITÉ, COMBINAISON, DISSOLUTION, & PESANTEUR, une tendance à s'unir les unes avec les autres. Lorsqu'elles sont unies en effet, & que cette tendance est satisfaite, cela s'appelle l'état de *saturation* : alors tout l'effet de cette même tendance ou de cette force se réduit à les faire cohérer entre elles, mais tous les phénomènes de la chimie démontrent que la tendance à l'union qu'ont les parties de différentes substances, est beaucoup, plus ou moins forte, suivant la nature de ces substances. Il doit arriver de-là, & il arrive en effet, que les parties de deux substances peuvent être unies entre elles, avec toute la force dont elles sont susceptibles respectivement les unes envers les autres, quoique leur tendance à l'union en général soit encore bien éloignée d'être entièrement épuisée & satisfaite.

Cette remarque nous donne lieu de considérer la saturation sous deux aspects différents, c'est-à-dire, que nous, distinguerons la saturation d'une substance relativement à une autre, d'avec la diminution plus ou moins grande de tendance à l'union en général, que lui fait éprouver l'union particulière qu'elle a contractée nous nommerons cette dernière *saturation absolue*, & la première *saturation relative*.

Cela posé, comme la tendance générale à l'union diminue toujours à proportion de la force avec laquelle les parties sont unies, il s'ensuit que [349] l'adhérence plus ou moins grande que contractent ensemble les principes d'un composé quelconque, influe beaucoup sur la nature & sur plusieurs propriétés essentielles de ce composé. Par exemple, lorsque les principes d'un corps sont susceptibles de s'unir entre eux avec toute la force dont ils sont capables en général, leur saturation relative se confond alors avec la saturation absolue, en sorte qu'après l'union, on ne remarque plus dans ce corps, ni dans aucun de ses principes, aucune tendance à de nouvelles unions. Tels sont les sels neutres composés d'acides minéraux & d'alcali fixe : les principes acide & alcali de ces sels contractent ensemble une si forte union, qu'ils perdent entièrement, ou presque entièrement leur saveur, leur

causticité, leur activité, en un mot toutes les propriétés qu'ils ne devaient, avant cette union, qu'à leur tendance générale à la combinaison, aussi la saturation relative de ces sortes de sels est-elle très marquée : c'est une des premières qui ait été observée, & qui ait donné lieu de faire attention aux autres.

Lorsqu'au contraire les principes d'un composé ne peuvent contracter ensemble qu'une union faible, & n'épuisent par conséquent, dans cette union, que très peu de leur tendance générale à la combinaison, non-seulement leur point de saturation relative est moins marqué, mais encore ces mêmes principes, quoique relativement saturés l'un par l'autre, sont encore très éloignés de la saturation absolue, & conservent, malgré cette union, beaucoup de leur action dissolvante, aussi les composés de cette espèce ont-ils toujours beaucoup d'activité, de causticité même, suivant la nature de leurs principes : tels sont les sels déliquescents, & en particulier la plupart des sels composés d'acides minéraux & de substances métalliques, de la causticité desquels on ne peut donner aucune autre raison satisfaisante. Voyez les articles CAUSTICITÉ & SUBLIMÉ CORROSIF.

Plusieurs substances ont un point de saturation relative déterminé & assez marqué, quoiqu'elles ne contractent entre elles qu'une union assez faible, mais si l'on y fait attention, on remarquera que toutes ces substances, n'ont d'un autre côté, par elles-mêmes, que peu d'action dissolvante, ou une faible tendance à la combinaison en général, ainsi elles sont toujours du nombre de celles dont la saturation relative approche beaucoup de la saturation absolue : tels sont l'éther avec l'eau, les huiles essentielles avec l'esprit de vin, & la plupart des sels neutres avec l'eau. Si l'on mêle & si l'on agite ensemble de bon éther avec de l'eau, une partie de cet éther s'unit avec cette eau : la quantité d'éther qui s'unit ainsi à l'eau va à peu près à $\frac{1}{10}$ du poids de l'eau, en sorte que si l'on met une partie d'éther contre dix parties d'eau, tout cet éther disparaît & se trouve distribué dans l'eau, suivant l'observation de M. le comte de *Lauragais*, & s'il y a une plus grande quantité d'éther, quand l'eau en est une fois saturée, le surplus de l'éther ne se mêle point, mais nage dessus comme, une huile.

De même l'esprit de vin bien rectifié ne peut dissoudre qu'une quantité déterminée de chaque espèce d'huile essentielle, & si l'on ajoute une plus grande quantité d'huile, quand il en est ainsi saturé, cette huile surabondante [350] au point de saturation de l'esprit de vin s'y met en globules, comme dans de l'eau, sans pouvoir cote dissoute. La quantité d'huile essentielle que peut dissoudre ainsi l'esprit de vin, est différente, suivant les espèces huiles, & suivant l'état de l'huile. En général, plus elles ont été atténuées par la rectification, plus elles s'éloignent de

l'état résineux, moins il en dissout : on sent bien aussi que plus l'esprit de vin est rectifié, plus il dissout d'huile.

L'eau est le dissolvant le plus approprié aux sels neutres, & il n'y en a aucun qu'elle ne dissolve en effet : mais elle est susceptible d'un point de saturation pour la plupart de ces sels, & ce point de saturation diffère aussi à l'égard de presque tous ces sels, suivant le degré de chaleur de l'eau. Les sels pour lesquels le point de saturation de l'eau est le plus marqué, sont ceux qui contiennent peu d'eau de cristallisation, & dont elle ne dissout presque pas plus à chaud qu'à froid, tels sont le tartre vitriolé, & encore plus le se commun. Quand une fois l'eau est saturée de ces sortes de sels, la plus forte & la plus longue ébullition ne peut pas lui en faire dissoudre un grain de plus, & le surplus du sel reste intact au fond de l'eau bouillante. Mais il y a d'autres sels dont l'eau dissout, à la faveur de la chaleur, un poids égal au sien, & même une quantité en quelque sorte illimitée, ce sont ceux qui retiennent beaucoup d'eau de cristallisation, tels que le sel de *Glauber*, l'alun, le sel d'Epsom ou de Sedlitz, le borax, les vitriols martial & cuivreux, & plusieurs autres de cette espèce. L'eau seule de cristallisation de la plupart de ces sels suffit pour les tenir dissous à l'aide de la chaleur : de-là vient que, lorsqu'on les expose au feu sans eau, ils entrent en une liquéfaction qu'il faut bien distinguer de la fusion, ce n'est qu'une dissolution du sel dans son eau de cristallisation, aussi ne dure-t-elle que jusqu'à ce que cette eau soit évaporée. Le point de saturation de l'eau par rapport à ces espèces de sels, semble, par cette raison, devoir être regardé comme indéterminé.

Enfin, il y a beaucoup de substances qui sont capables de s'unir sans qu'il y ait entre elles aucune saturation précise, tels sont les acides fluors, l'alcali volatil fluor, l'alcali fixe végétal, la plupart des sels neutres bien déliquescents, & l'esprit de vin par rapport à l'eau, tels sont aussi presque tous les métaux les uns à l'égard des autres. Quoique plusieurs de ces substances aient une assez grande affinité entre elles, comme les acides & les alcalis fluors avec l'eau, il s'en faut bien que toute leur tendance à la combinaison en général soit épuisée dans ces sortes d'unions, elle ne l'est au contraire presque pas, leur union n'est presque qu'un mélange très exact & très intime, leur action dissolvante n'est point satisfaite par une pareille union, elles la conservent presque toute entière. Il n'est donc pas surprenant qu'il n'y ait pas de point de saturation déterminé & précis entre de pareilles substances. Il paraît donc vrai de dire en général, que le point de saturation relative entre différents corps qui s'unissent, est d'autant plus exact, sensible & déterminé, que ces corps ont ensemble une plus grande affinité, qu'ils épuisent plus complètement les uns sur les [351] autres leur action dissolvante,

ou que leur saturation relative approche davantage de leur saturation absolue.

Un effet très remarquable, & qui paraît dépendre de la nature des fluides élastiques ou non élastiques, c'est que quoiqu'ils soient capables de se mêler parfaitement, & même de s'unir jusqu'à un certain point avec beaucoup de substances, il arrive cependant, dans un grand nombre de leurs mélanges, que malgré la facilité, & même l'activité apparente de l'union, il n'en résulte néanmoins qu'une saturation très faible, ou même nulle, tels sont les mélanges du feu libre avec la plupart des corps, ceux de l'air & de la plupart des autres fluides élastiques aériformes, avec l'eau & beaucoup d'autres substances, & d'une manière beaucoup plus sensible encore, les mélanges de l'eau avec toutes les matières salines, & particulièrement avec celles qui comme les acides & les alcalis bien déflegmés, paraissent s'y joindre avec la plus grande activité, quoique après ce mélange, la causticité de ces dernières matières ne se trouve réellement affaiblie que par l'interposition des parties de l'eau, & point ou presque point par une sorte union, dont il résulte une saturation proprement dite. Aussi, quoiqu'il y ait quelquefois une adhérence plus ou moins sensible après ces sortes d'unions, n'en résulte-t-il point de nouveaux composés proprement dits. L'acide vitriolique, par exemple, affaibli par l'eau, n'est toujours que de l'acide vitriolique, & l'on n'observe non plus aucun point de saturation dans les mélanges & unions de cette espèce, qui paraissent comme un état moyen entre le simple mélange & la vraie combinaison.

Au reste, l'examen des différents degrés de saturation que les substances peuvent se faire éprouver en se combinant entre elles, est un objet aussi important, aussi vaste & aussi étendu qu'il est neuf en chimie : à peine cette matière a-t-elle été effleurée, elle est digne cependant de toute l'attention des chimistes. Les détails qu'elle offrira, ne peuvent manquer d'avancer & d'agrandir infiniment cette science. Nous aurions souhaité traiter cet objet dans un plus grand détail, mais comme il tient à toute la chimie, nous n'aurions pu le faire, sans répéter ce qui est déjà dit dans nombre d'autres endroits de cet ouvrage, c'est pourquoi nous renvoyons aux articles AFFINITÉ, COMBINAISON, COMPOSITION, DISSOLUTION, CAUSTICITÉ, PESANTEUR, SELS, SELS NEUTRES, SUBLIMÉ CORROSIF, & à beaucoup d'autres trop nombreux, même pour être indiqués.

SAVON.

Autrefois on ne désignait par le nom de savon, que les combinaisons des sels alcalis avec des huiles, c'est-à-dire, des composés dont l'huile était rendue miscible avec l'eau par

l'intermède de l'alcali, mais depuis que les chimistes, en examinant plus exactement la nature des corps, ont reconnu que les acides, & même d'autres substances salines, peuvent s'unir aussi aux huiles & les rendre miscibles avec l'eau, ils ont généralisé la dénomination de savon, & les meilleurs chimistes la donnent à présent à toutes les combinaisons de substances salines & d'huiles, rendues dissolubles à l'eau & à l'esprit de vin par la matière saline. Le règne [352] végétal est tout rempli de combinaisons salines huileuses, & dissolubles dans l'eau. Tous les acides végétaux, soit *fluors*, soit *concrets*, les sels essentiels, les sucres, la matière de l'extrait proprement dite, sont autant de substances savonneuses, ou de savons acides. Il est vrai que, parmi ces savons, il y en a plusieurs, tels que les sels essentiels & les acides végétaux, dans lesquels la partie saline est dominante & beaucoup plus sensible que la partie huileuse, & que, par cette raison, on les a plutôt regardés comme des sels que comme des savons, mais il n'en est pas moins vrai que l'huile contenue dans toutes ces sortes de composés, est rendue exactement miscible avec l'eau par l'intermède de la matière saline, & que, par conséquent, elle est dans l'état vraiment savonneux.

On peut aussi combiner directement des acides avec des huiles, & former artificiellement des savons acides, mais ces opérations ont leur difficulté elles présentent une multitude de phénomènes singuliers, suivant l'état & la nature des huiles & des acides que l'on combine. Les acides variolique & nitreux, surtout lorsqu'ils sont bien concentrés, agissent avec tant d'activité sur toutes les huiles siccatives, douces ou essentielles, qu'ils leur causent des altérations considérables. L'acide nitreux les enflamme, ou lorsqu'il n'est pas assez concentré, il les réduit, de même que l'acide vitriolique, en des composés épais, résineux & bitumineux. L'action de ces mêmes acides paraît moins forte sur les huiles grasses non siccatives, & ils sont capables de former avec elles de vrais savons acides, mais toutes ces choses n'ont été encore qu'entrevues & à peine effleurées : c'est une matière que ceux qui désirent d'étendre les connaissances chimiques par de nouvelles expériences, peuvent regarder comme toute neuve. Je m'étais borné à cette invitation dans la première édition de cet ouvrage, parce qu'alors nos connaissances n'étaient pas plus avancées sur cet objet, mais de très bons chimistes ont travaillé depuis sur les *savons acides*, c'est pourquoi on en trouvera un article après ceux des savons alcalins.

SAVON ORDINAIRE ou ALCALIN.

Le savon ordinaire est une combinaison d'huile d'olives avec de l'alcali marin rendu caustique par la chaux. Il y a plusieurs procédés pour faire le savon, qui cependant reviennent tous à peu

près au même. Le savon qui est usité dans la médecine se fait à froid, de la manière suivante.

On prend une partie de chaux vive, & deux parties de bonne soude d'Espagne, on les fait bouillir un instant avec environ douze fois autant d'eau dans une chaudière de fer, on filtre cette lessive, & on la remet sur le feu pour la faire concentrer au point qu'elle pèse une once trois gros dans une fiole qui tient juste une once d'eau. On mêle une partie de cette lessive concentrée avec deux parties d'huile d'olives ou d'amandes douces, dans un vase de verre ou de grès : on l'agite de temps en temps avec une spatule, ou avec un pilon, ce mélange s'épaissit, & prend une couleur blanche en très peu de temps. La combinaison achève de se faire peu à peu, & en sept ou huit jours on obtient un savon très blanc & très ferme. Il est absolument nécessaire de rendre caustique par la chaux l'alcali fixe qu'on [353] veut combiner avec l'huile pour en faire du savon, sans quoi la combinaison ne se ferait point, ou ne serait que très imparfaite, à cause du gaz uni naturellement aux alcalis, lequel diminue beaucoup leur action dissolvante, & que la chaux leur enlève complètement.

Le savon se fait à chaud dans les manufactures où l'on le fabrique en grand pour l'usage des arts : on emploie une lessive de soude & de chaux vive, comme ci-dessus, mais moins concentrée, & seulement au point qu'elle puisse soutenir un œuf frais, on affaiblit même une partie de cette lessive, & on la mêle avec son poids égal d'huile d'olives, on met ce mélange sur un feu doux, en l'agitant pour faciliter l'union, quand elle commence à se bien faire, on ajoute le reste de la lessive, & on continue à cuire à une chaleur très douce, jusqu'à ce que le savon fait dans sa perfection. On en fait un essai, pour voir s'il est bien conditionné, & s'il contient ses justes proportions d'alcali & d'huile. Le bon savon de cette espèce doit être ferme, & très blanc lorsqu'il est refroidi, il ne doit point s'humecter ou se ramollir à l'air, & quand on le dissout dans de l'eau pure, il doit s'y mêler en entier, en lui communiquant un coup d'œil un peu laiteux, mais sans qu'il nage aucune goutte d'huile à sa surface. Quand le savon n'a pas ces qualités, c'est une marque, ou que la combinaison n'est pas bien faite, ou qu'il contient trop de sel ou trop d'huile, & il faut corriger ces défauts par les moyens convenables.

On fait aussi des savons mous ou liquides, verts ou noirs, dans lesquels on emploie, des huiles plus communes & de différente espèce, comme de noix, de chènevis, de colza, de poisson, &c. A la consistance près, ces savons ont essentiellement les mêmes propriétés que le savon blanc. L'alcali fixe végétal est susceptible des mêmes combinaisons savonneuses que le minéral, pourvu qu'il soit rendu caustique par la chaux.

Les alcalis fixes quelconques, ont donc beaucoup de disposition à s'unir avec les huiles non volatiles, tant végétales qu'animales, puisque cette union se fait même à froid, ainsi qu'on l'a dit : le composé qui résulte de cette union, participe en même temps des propriétés de l'huile & de celles de l'alcali, mais ces propriétés sont modifiées & tempérées les unes par les autres, suivant la règle générale des combinaisons. L'alcali réduit en savon n'a plus à beaucoup près, la même âcreté que lorsqu'il est pur, il est même privé de presque toute sa causticité, & ses autres propriétés salines alcalines sont aussi presque entièrement abolies. L'huile contenue dans le savon est moins combustible que lorsqu'elle est pure, à cause de son union avec l'alcali, qui est un corps non inflammable. Elle est miscible, ou même dissoluble dans l'eau, jusqu'à un certain point, par l'intermède de l'alcali. Le savon est dissoluble aussi en entier dans l'esprit de vin, & c'est une propriété qu'on doit regarder comme caractéristique de tous les savons. Il paraît que l'huile, en s'unissant à l'alcali pour se réduire en savon, ne reçoit que peu ou point d'altération dans la connexion de ses principes : car on peut la séparer de l'alcali en décomposant le savon par un acide quelconque, & l'obtenir à peu près telle qu'elle était avant qu'elle fût entrée dans cette combinaison. L'examen exact que M. *Geoffroy* a fait du [354] savon, en le décomposant ainsi par l'intermède d'un acide, lui a fait connaître qu'il entre dans deux onces de ce composé, une once trois gros & un scrupule d'huile, un gros & un scrupule d'alcali marin privé de toute huile & de toute humidité, ou le double de ce sel pourvu de son eau de cristallisation, & enfin environ deux gros quatre grains d'eau : cette dernière quantité de l'eau est néanmoins variable, suivant l'état du savon, car il peut-être beaucoup plus ou beaucoup moins sec.

Il faut observer, à l'occasion de la décomposition du savon par l'intermède des acides, premièrement, que tous les acides, même les acides végétaux les plus faibles, peuvent occasionner cette décomposition, parce qu'il n'y en a aucun qui n'ait une plus grande affinité que l'huile avec l'alcali fixe : secondement, qu'à moins que ces acides ne soient déjà unis avec un alcali fixe, ou d'une manière intime avec le principe inflammable, ils sont capables, quoique unis à toute autre base, d'occasionner la même décomposition, d'où il suit que tous les sels ammoniacaux, tous les sels à base terreuse, & tous ceux à base métallique, peuvent décomposer les savons comme les acides libres, avec cette seule différence, que l'huile séparée de l'alcali fixe par l'acide de ces sels, pourra s'unir d'une manière plus ou moins intime avec la substance qui servait de base au sel neutre employé pour la décomposition.

On peut aussi décomposer le savon par la distillation, comme l'a fait *Lémery*. On retire de ce composé, à la première impression du feu, une espèce de flegme qu'il appelle *esprit* : ce flegme n'est cependant ni acide, ni alcali, & n'est autre chose que l'eau qui entre dans la composition du savon. Il se colore, & prend une odeur empyreumatique, à mesure qu'on est obligé d'augmenter le feu, ce qui nous fait connaître qu'il est chargé de la partie la plus subtile de l'huile : il paraît même qu'il enlève avec lui à l'aide de l'huile & de l'action du feu, un peu de l'alcali du savon, car, suivant l'observation du même chimiste, il occasionne un précipité dans la dissolution de sublimé corrosif. Après ce flegme, l'huile monte altérée, précisément comme si elle avait été distillée sur la chaux, c'est-à-dire empyreumatique, dissoluble dans l'esprit de vin, d'abord assez subtile ensuite plus épaisse. Il reste enfin dans la cornue un résidu charbonneux alcalin, qui n'est autre chose que l'alcali minéral qui faisait partie du savon, & qu'on peut débarrasser de sa partie charbonneuse par la calcination à feu ouvert, pour l'obtenir, tel qu'il était d'abord.

Comme toutes les huiles contiennent un acide plus ou moins enveloppé, qui se dégage aussi plus ou moins, soit par la rancidité, soit par l'action du feu, soit enfin par leur combinaison avec d'autres corps, il est probable qu'une portion de l'alcali du savon, doit être saturée par une partie de l'acide de l'huile, surtout après la distillation de ce composé, mais on n'a pas encore examiné cette matière avec assez d'attention, pour rien affirmer à ce sujet.

Les savons alcalins sont d'un très grand usage dans beaucoup d'arts & métiers, & même dans la chimie, & dans la médecine. Leur principale propriété consiste dans une qualité détersive, qui vient de ce que leur alcali, [355] quoique en quelque sorte saturé d'huile, conserve néanmoins encore assez de force pour être capable d'agir efficacement sur de nouvelles matières huileuses, & pour les mettre elles-mêmes dans l'état savonneux, & les rendre miscibles avec l'eau : de-là vient que le savon est extrêmement utile pour nettoyer les substances quelconques de toutes les matières grasses dont elles sont enduites & salies, aussi se sert-on du savon avec grand succès pour nettoyer & blanchir les linges dont nous nous servons habituellement. On emploie aussi le savon à dégraisser ou fouler les laines, & à dégruer & blanchir la soie, en enlevant à cette dernière une espèce de vernis résineux dont elle est naturellement enduite. Il est vrai que, les lessives alcalines toutes pures, étant capables de dissoudre les matières huileuses encore plus efficacement que le savon, pourraient à la rigueur produire les mêmes effets, mais il faut observer que les alcalis purs, & dont l'activité n'est pas mitigée par une certaine quantité d'huile, comme elle l'est dans le savon,

seraient capables d'altérer, & même de détruire entièrement, par leur causticité, la plupart des substances, surtout animales, telles que, la laine, la soie, & autres qu'on voudrait nettoyer par leur moyen, au lieu que le savon dégraisse & nettoie presque aussi efficacement que l'alcali pur, sans aucun danger d'altérer ni de détruire, ce qui est d'une utilité & d'un avantage infini.

Le savon fournit aussi à la médecine un remède très efficace & très précieux. Ce n'est que dans ces derniers temps, & depuis qu'on a connu le remède lithontriptique de mademoiselle *Stéphens*, que les médecins ont fait une attention suffisante aux secours qu'ils en pourraient tirer. Ils ont bientôt reconnu que le savon, qui est le principal ingrédient de ce fameux remède, est en même temps le seul qui puisse avoir une efficacité & une vertu réelles, & quoique le remède de mademoiselle *Stephens* soit reconnu présentement comme insuffisant pour dissoudre le très grand nombre de pierres de la vessie, l'expérience & l'observation ont néanmoins fait connaître qu'il a assez d'action pour empêcher les pierres de grossir, ou même pour prévenir leur formation dans les personnes qui y sont disposées, qu'il peut en un mot atténuer, diviser, & faire charrier les sables & graviers qui s'engendrent dans les voies urinaires, & qui sont les premiers matériaux de la pierre : aussi se sert-on à présent du savon, & souvent avec succès, dans ces cas. Mais le savon étant une fois reconnu comme capable d'agir assez sensiblement sur le *gluten* des sables, graviers, & même sur celui de certaines pierres, il était naturel de présumer qu'il pourrait agir encore plus efficacement sur d'autres matières épaisses & engorgées, causes trop ordinaires d'une infinité de maladies des plus opiniâtres & des plus rebelles, ces considérations ont engagé les meilleurs praticiens à ordonner le savon comme un remède fondant, apéritif & désobstruant, & il est certain qu'on l'emploie souvent comme tel avec grand succès.

Les propriétés du savon nous démontrent qu'il doit-être un médicament anti acide des plus efficaces & des plus commodes : il peut absorber & dompter les aigres des premières voies, aussi puissamment que les alcalis purs & que les absorbants terreux, sans avoir la causticité des premiers, & [356] sans embarrasser & charger l'estomac par son poids, comme les seconds.

Enfin il est évident, & par les mêmes raisons, que le savon ne peut manquer d'être le meilleur de tous les contre poisons pour arrêter promptement, & avec le moins d'inconvénients possibles, les ravages des poisons acides corrosifs, tels que l'eau-forte, le sublimé corrosif, & autres de cette nature.

SAVON DE STARKEY.

Cette préparation, qu'on nomme aussi SAVON TARTAREUX, est une combinaison de l'alcali fixe végétal avec l'huile essentielle de

térébenthine. Ce savon porte le nom du chimiste qui l'a inventé & fait connaître. *Starkey* avait entrepris de résoudre le problème de la volatilisation du sel de tartre, & ayant pour cela combiné cet alcali avec plusieurs substances, & en particulier avec l'huile de térébenthine, il a remarqué qu'il résultait de ce dernier mélange un composé savonneux. On a cru trouver à cette composition de grandes propriétés médicinales : elle entre dans la composition des pilules qu'on nomme aussi de *Starkey*, & c'est sans doute par cette raison qu'on a continué à faire ce savon, & qu'on a cherché les moyens d'en perfectionner la composition mais ç'a été avec assez peu de succès, comme nous allons le voir.

Quoique les alcalis fixes ne soient pas absolument sans action sur les huiles essentielles, il s'en faut beaucoup néanmoins qu'ils aient la même facilité à s'unir à ces huiles volatiles, qu'ils ont pour s'unir aux huiles douces non volatiles. Si l'on essaye en effet de combiner une huile essentielle quelconque, & en particulier celle de térébenthine, avec de l'alcali fixe en liqueur, comme pour faire le savon ordinaire, on reconnaîtra bientôt que l'union des deux substances ne se fait point, ou qu'elle ne se fait qu'en partie, très longuement & très imparfaitement. *Starkey* n'a pas trouvé de meilleur expédient que le temps & la patience pour faire son savon. Sa méthode consiste à mettre de l'alcali sec dans un matras, à verser de l'huile essentielle de térébenthine jusqu'à la hauteur de deux ou trois travers de doigt, & à donner à la combinaison tout le temps de se faire d'elle-même. En effet, au bout de cinq ou six mois, on s'aperçoit qu'il y a une partie de l'alcali & de l'huile qui se sont combinés ensemble, & qui forment une sorte de composé savonneux blanchâtre : on répare ce savon du reste, & on continue à en laisser former une nouvelle quantité par la même méthode.

Ces longueurs ont ennuyé la plupart des artistes : plusieurs ont cherché des moyens plus courts, l'illustre *Stahl* même n'a pas dédaigné de s'occuper de cet objet. Ce grand chimiste, considérant qu'il n'y a point de savon dans la combinaison duquel il n'entre une certaine quantité d'eau, & regardant d'ailleurs l'eau comme un moyen d'union entre le sel & l'huile, prescrit, après avoir mêlé l'huile de térébenthine avec l'alcali tout chaud, & avoir agité le mélange, de l'exposer dans un lieu humide, pour laisser tomber en déliquescence toute la portion d'alcali qui n'est point unie à l'huile, de dessécher ensuite cet alcali, d'y verser de nouvelle huile, & de continuer de cette sorte jusqu'à ce que, tout soit réduit en savon, & assure qu'on abrège beaucoup l'opération par ce moyen. [357]

Apparemment que, malgré cet avantage, ceux qui s'occupent de ces sortes de compositions n'ont point encore été contents de cette méthode car plusieurs d'entre eux ont cherché, &

ont cru avoir trouvé des moyens d'abrégé & de simplifier beaucoup l'opération. M. *Rouelle* a annoncé dans le Journal de Médecine, qu'il avait un moyen plus expéditif que tous ceux qui étaient connus jusqu'alors pour faire ce savon. M. *Baumé* a publié aussi dans la Gazette de Médecine, une méthode de le faire dans une matinée elle consiste à triturer continuellement sur un porphyre, du sel alcali qu'on imbibe successivement d'une suffisante quantité d'huile de térébenthine. Selon cet habile chimiste, il n'y a que la partie épaisse & résineuse de cette huile qui puisse se combiner véritablement avec l'alcali fixe, & cette combinaison ne se fait qu'à mesure que la portion la plus atténuée & la plus volatile de l'huile se dissipe : c'est par cette raison, suivant lui qu'il faut en général une très grande quantité d'huile de térébenthine pour faire le savon de *Starkey*, que cette quantité d'huile est indéterminée, qu'il en faut d'autant plus qu'elle est plus éthérée & plus volatile, & enfin, c'est par la même raison que la trituration sur le porphyre, favorisant beaucoup l'évaporation de la partie subtile de l'huile, accélère considérablement l'opération du savon de *Starkey*, suivant M. *Baumé*.

Un autre artiste dit aussi dans la Gazette de Médecine, qu'on abrège beaucoup l'opération, en ajoutant au nouveau mélange une certaine quantité de ce savon anciennement fait, ce qui rentre beaucoup, comme on le voit, dans l'idée de M. *Baumé*. Enfin le même M. *Baumé* a trouvé que l'addition d'un peu de térébenthine ou de savon ordinaire, favorise, & abrège beaucoup l'opération, ce qui confirme sa conjecture, laquelle paraît d'ailleurs très vraisemblable. Sans vouloir blâmer ici le zèle qui a fait faire, tant d'efforts pour composer promptement le savon de *Starkey*, nous avouons, que l'objet ne nous paraît guère proportionné aux peines qu'on s'est données, & à l'importance qu'on y a attachée. Qu'importe en effet que ce savon, qui n'est d'aucun usage dans les arts, & dont on ne consomme qu'une très petite quantité dans la médecine, soit fait plus ou moins vite ? Le point essentiel n'est pas qu'il soit promptement fait, mais qu'il soit bien fait.

D'ailleurs, pour dire franchement ce que nous pensons de ce médicament, il nous paraît qu'il est du nombre de ces préparations incertaines & mal assorties, qui ne valent pas la peine que l'on s'en occupe beaucoup. En effet, il me paraît très probable que les composés savonneux, obtenus par une méthode quelconque du mélange de l'huile de térébenthine, avec l'alcali fixe, ne restent point les mêmes, & subissent nécessairement des altérations perpétuelles avec le temps.

Il suffit, pour être pleinement convaincu de cette vérité, de comparer ensemble, non seulement de ces savons faits par différents procédés, mais encore le même savon plus ou moins longtemps après qu'il aura été fait, on trouvera des différences

considérables dans la couleur, l'odeur & la consistance, on en verra qui sont portés à la déliquescence, & dont une partie se résout réellement en liqueur à l'air : ce sont ceux, qui ont été faits avec une huile trop éthérée, qui ne peut jamais saturer comme il convient [358] la partie alcaline, d'autres prennent avec le temps une consistance poisseuse, jaunâtre, demi-transparente & résineuse : ce sont ceux qui contiennent une trop grande quantité de résidu épais d'huile de térébenthine. Ceux qui paraissent les mieux faits, c'est-à-dire, avec une quantité convenable d'huile de térébenthine, ni trop éthérée, ni trop épaisse, conservent plus longtemps le blanc mat & la consistance de vrais savons mais ils ne laissent pas que de participer plus ou moins des défauts dont nous venons de parler. Enfin, il n'y a aucuns de ces savons qui ne soient sujets à se remplir d'une quantité considérable d'une sorte de sel neutre, formé de l'acide de l'huile de térébenthine, & d'une partie de l'alcali du savon. Ce sel se cristallise à la surface & dans l'intérieur même du savon, qui au bout d'un certain temps, s'en trouve tout pénétré & tout hérissé. Et qu'on ne croie point qu'il soit possible d'éviter par une bonne méthode ces mauvaises qualités & ces altérations, elles dépendent de la nature même des huiles essentielles, qu'il n'est pas en notre pouvoir de changer. Tout le monde sait que ces huiles sont chargées d'un acide volatil & superficiellement combiné, qui se développe de plus en plus ou qui s'engage d'une manière plus intime avec une portion de l'huile, à laquelle il donne une consistance plus épaisse. Il n'est pas moins certain que la partie la plus éthérée des huiles essentielles, ou leur esprit recteur, est d'une si grande volatilité, que quelque attention qu'on apporte à les conserver, cette partie volatile se dissipe peu à peu avec le temps. En un mot, l'observation prouve que les huiles essentielles quelconques sont siccatives & altérables d'elles-mêmes, infiniment plus que toutes autres, & ce n'est assurément pas l'a combinaison imparfaite qu'on en peut faire avec un alcali, qui est capable de les empêcher d'éprouver ces altérations, au contraire, cet alcali, en absorbant leur acide, & en facilitant la dissipation de leur partie éthérée avec laquelle il ne s'unit point véritablement, ne peut que hâter beaucoup les altérations que ces huiles sont déjà si disposées à éprouver naturellement.

Il paraît qu'on doit conclure de tout cela, que le savon de *Starkey* est une préparation difficile, incertaine, qui ne reste jamais la même, & qui change continuellement de nature, & par conséquent de vertus : ce dernier inconvénient, quand il serait seul, suffirait pour faire rejeter une préparation de cette espèce, sur l'état de laquelle on ne peut jamais compter. Ainsi en supposant, comme il n'en faut pas douter, que la médecine puisse tirer avantage d'un médicament savonneux, qui participe en même temps des propriétés de l'alcali fixe & de celles d'une huile

essentielle, il semble qu'il vaudrait beaucoup mieux substituer au savon de *Starkey* du savon ordinaire, avec lequel le médecin prescrirait d'incorporer sur le champ telle quantité de telle huile essentielle qu'il jugerait à propos, suivant les indications qu'il aurait à remplir. Au surplus, on trouvera dans l'article suivant un procédé qui paraît mériter beaucoup d'attention, pour faire le savon de *Starkey*.

SAVONS ACIDES.

Les alcalis ne sont point, comme je l'ai dit, les seules substances salines capables de se combiner avec les huiles, de manière qu'il en résulte des composés dissolubles dans l'eau & dans l'esprit de [359] vin, peut-être même n'y a-t-il, à la rigueur, aucune matière saline qui n'ait un peu d'action sur les huiles, & qui ne puisse leur donner en conséquence quelque qualité savonneuse, proportionnellement à cette action cependant, en général, les sels qui n'ont point une causticité bien marquée, n'agissent qu'infiniment peu sur les huiles, & ce serait un travail infini, que de soumettre à un examen chimique détaillé toutes les combinaisons salino-huileuses que l'on pourrait faire. Mais les acides ayant en général une causticité très forte, & en particulier une action décidée sur les huiles, il était important de faire au moins les principaux composés qui pouvaient résulter de l'union de ces deux sortes de substances, & de reconnaître les propriétés les plus essentielles de ces nouveaux composés, qui avaient été absolument négligés par les chimistes jusqu'à ces derniers temps. C'est ce qu'a très bien senti l'Académie de Dijon, qui fait ordinairement un fort bon choix du sujet de ses prix, & qui a proposé celui-ci. Comme ce prix a été remis cinq ou six années de suite, on ne peut douter que plusieurs chimistes n'aient travaillé en même temps sur cet objet, & n'aient par conséquent une même date pour leurs expériences & leurs découvertes. J'ai connaissance, en mon particulier, d'un très bon mémoire sur les savons acides, envoyé pour le concours par M. *Cornette*, mais qui n'a pu concourir, parce que ce mémoire n'est arrivé à Dijon que le 27 avril 1777, après l'expiration du terme fixé pour l'envoi des mémoires : l'auteur se propose de le publier incessamment. Mais, dans ce même temps, M. Achard, de l'académie de Berlin, a publié de son côté un ouvrage fort étendu *sur les savons qui ont l'acide vitriolique pour base saline*, & ce mémoire étant imprimé dans un Journal de M. *Buchoz*, intitulé *la Nature considérée sous ses différents aspects*, je vais faire mention ici des principales expériences de M. *Achard*, sans prétendre rien décider sur les dates des expériences & découvertes analogues, que d'autres chimistes, & M. *Cornette* en particulier, ont faites sur les mêmes matières.

« Le procédé qui a réussi à M. *Achard*, pour faire des savons acides en combinant l'acide vitriolique avec les huiles, tant concrètes que fluides, tirées des végétaux par expression ou par ébullition, a consisté à mettre deux onces d'acide vitriolique concentré & blanc dans un mortier de verre, à y ajouter peu à peu, & en triturant toujours, trois onces de l'huile dont il voulait faire un savon, & qu'il avait fait chauffer presque jusqu'à l'ébullition. M. *Achard* a obtenu par ce procédé des masses noires, qui refroidies, avaient la consistance de la térébenthine. »

« Suivant la remarque de l'auteur, ces composés sont déjà de véritables savons, mais, pour les réduire en une combinaison, plus parfaite & plus neutre, il faut les dissoudre dans environ six onces d'eau distillée bouillante. Cette eau se charge de l'acide surabondant qui pourrait être (& qui est probablement toujours) dans le savon, & les parties savonneuses se rapprochent par le refroidissement, & se réunissent en une masse brune de la consistance de la cire, qui quelquefois occupe le fond du vase, & quelquefois nage à la surface du fluide, suivant la pesanteur de l'huile qu'on a employée. Si le savon contenait encore trop d'acide, ce que l'on peut facilement distinguer au goût, il faudrait le dissoudre encore une [360] fois dans l'eau distillée bouillante, & réitérer cette opération, jusqu'à ce qu'il ait entièrement perdu le goût acide, de cette manière on obtient un savon, dont les parties composantes sont dans un état, réciproque de saturation parfaite. »

« M. *Achard* remarque encore, que l'acide vitriolique concentré agit très fortement sur les huiles, & avertit qu'il faut avoir attention de ne pas y ajouter l'huile trop subitement & en trop grande quantité, parce que dans ce cas l'acide devient trop fort, décompose l'huile, & la change est en une substance charbonneuse, on s'aperçoit de cette décomposition, à l'odeur d'acide sulfureux volatil qui s'en dégage. »

« Lorsque ces savons sont faits avec exactitude, ajoute M. *Achard*, ils se durcissent en vieillissant, mais s'ils contiennent de l'acide surabondant, ils s'amollissent à l'air, parce qu'ils en prennent l'humidité.»

Ce chimiste a composé des savons acides vitrioliques par ce procédé, avec diverses huiles, telles que celles d'amandes douces, d'olives, le beurre de cacao, la cire, le blanc de baleine, l'huile d'œuf par expression. Il en a fait aussi avec plusieurs huiles essentielles, mais comme l'acide vitriolique agit avec beaucoup plus de promptitude & de force sur ces dernières que sur les huiles douces non volatiles, & qu'il faut toujours éviter dans ces combinaisons l'action trop vive de l'acide, qui va jusqu'à la décomposition; le procédé général pour la composition des savons

acides vitrioliques à base d'huile essentielle, exige quelques attentions & manipulations particulières, que M. *Achard* indique de la manière suivante. « Voici, dit-il, de quelle manière j'ai réussi à faire des savons avec l'acide vitriolique & une huile essentielle quelconque. »

« J'ai versé trois onces d'huile de vitriol blanche dans un mortier de verre qui était placé dans l'eau froide, ensuite j'y ai ajouté lentement, goutte à goutte, quatre onces de l'huile essentielle qui devait entrer dans le savon. J'ai trituré continuellement ce mélange, & lorsqu'il commençait à s'échauffer, je n'y ai plus ajouté d'huile avant qu'il fût entièrement refroidi. J'ai continué de cette manière, jusqu'à ce que toute l'huile fût mêlée avec l'acide. Cela étant fait, j'ai versé environ une livre d'eau sur une livre de ce mélange, & je l'ai fait chauffer lentement, jusqu'à ce qu'il eût un degré de chaleur approchant de celui de l'eau bouillante, alors j'ai ôté le tout du feu. Par le refroidissement, les parties savonneuses se réunissent en une masse brune, qui a plus ou moins de solidité, suivant la nature de l'huile qu'on a employée. »

L'auteur avertit que la trop grande chaleur occasionne la décomposition de l'huile par l'acide vitriolique, & la convertit en un corps demi charbonneux & demi résineux, ce qu'on reconnaît toujours, comme dans les mélanges du même acide avec les mêmes huiles non volatiles, à l'odeur d'acide sulfureux volatil, qui ne manque pas de se faire sentir quand l'acide agit sur l'huile jusqu'à la décomposer, c'est-là la raison de toutes les précautions de refroidissement qu'il faut prendre lorsque l'on fait ces combinaisons, & qu'il faut porter jusqu'à ne point faire bouillir l'eau qu'on ajoute au savon après qu'il est fait, pour lui enlever ce qu'il contient d'acide surabondant. [361]

M. *Achard* a fait des savons de ce genre avec les huiles essentielles de térébenthine, de fenouil, & avec plusieurs autres qui sans être précisément des huiles essentielles, en ont la volatilité, telles que celle de succin, *l'huile animale de Dippel*, celle de cire.

On ne peut douter, comme le dit fort bien l'auteur, que toutes ces combinaisons d'acide vitriolique & de différentes espèces d'huiles, ne soient de vrais composés savonneux, des savons acides bien caractérisés, quand la combinaison a été bien faite, car il s'est assuré par l'expérience, qu'il n'y a aucun de ces composés qui ne soit entièrement dissoluble, soit par l'eau, soit par l'esprit de vin, & décomposable par les alcalis fixes ou volatils par les terres calcaires, par plusieurs matières métalliques, toutes substances qui s'emparent de l'acide vitriolique de ces savons, forment avec lui les nouveaux composés qui doivent résulter de

leur union réciproque, & dégagent l'huile, de même que les acides séparent celles des savons alcalins.

Indépendamment de ces observations communes à tous ces savons, M. *Achard* a fait sur chacun d'eux un grand nombre d'expériences particulières, qui offrent beaucoup de phénomènes fort curieux, & très importants, en ce qu'ils procurent de nouvelles connaissances sur la nature des différentes espèces d'huile. Il serait trop long d'entrer ici dans ces détails qu'il faut voir dans l'ouvrage même, je me contenterai d'en rapporter les résultats les plus essentiels, & d'indiquer les conséquences les plus générales qu'il me paraît qu'on en peut tirer.

Non-seulement les substances alcalines & plusieurs matières métalliques décomposent les savons acides vitrioliques, mais la plupart des autres acides, le nitreux, le marin, le sulfureux volatil, & même celui du vinaigre, les décomposent aussi, ce qui est un phénomène très remarquable. Cependant l'effet de l'acide du vinaigre n'est pas le même sur tous ces savons, il y en a quelques-uns qu'il ne décompose point. Le tartre & le sel d'oseille les décomposent, mais il y a lieu de croire, comme le pense M. *Achard*, que c'est à l'aide de l'alcali fixe que contiennent ces sels.

Plusieurs sels neutres à bases différentes, décomposent aussi ces savons acides, les uns par la plus grande affinité de l'acide vitriolique avec leurs bases, la plupart, par l'effet d'une double affinité.

Mais une circonstance fort remarquable, c'est que de quelque manière que ces savons soient décomposés, en y comprenant même la distillation sans intermède, l'huile qui en est séparée a & conserve une consistance beaucoup plus ferme que celle qu'elle a naturellement, la plupart même deviennent concrètes & aussi fermes que de la cire, tandis que l'huile séparée des savons alcalins, suivant la remarque de M. *Achard*, est plus fluide & plus atténuée que dans son état naturel. Cet effet me paraît indiquer que la décomposition des savons acides n'est pas complète, & que l'huile, après avoir été une fois bien combinée avec l'acide vitriolique, en retient toujours une portion qui augmente considérablement sa consistance. Il en est tout autrement des savons alcalins : les alcalis, en se combinant avec les huiles, leur enlèvent, à ce qu'il paraît, une portion de leur acide auquel elles doivent leur degré de consistance naturelle, & lorsqu'on sépare [362] ensuite cette huile de l'alcali, il ne leur rend point tout l'acide dont il s'était emparé, & de-là vient que l'huile séparée de ces savons est plus fluide qu'avant sa combinaison.

Une autre observation générale sur la décomposition des savons acides par les alcalis, & qui n'est pas moins importante, c'est que quand on se sert de ce moyen de décomposition, il faut avoir attention de ne mettre de l'alcali que la quantité qu'il en faut pour la saturation de l'acide, parce que le surplus ne manque point de se combiner avec l'huile séparée, & de former avec elle un savon alcalin, même beaucoup plus facilement que par les combinaisons directes & ordinaires. Aussi M. *Achard* remarque-t-il que la décomposition du savon acide vitriolique d'huile essentielle de térébenthine, offre un moyen très prompt & très facile de faire le savon de *Starkey*, si long & si difficile par la plupart des procédés ordinaires, *il ne s'agit que d'ajouter à la solution de ce savon acide, une plus grande quantité d'alcali qu'il n'est nécessaire pour saturer l'acide, & de faire ensuite bouillir ce mélange* : le savon de *Starkey* se trouve fait par ce moyen, suivant l'auteur, dans l'espace de quelques minutes. La raison de cet effet qui est très bien vu, c'est que l'alcali fixe trouve dans cette opération l'huile essentielle de térébenthine, au moment de sa séparation d'avec l'acide vitriolique, dans un état de division infiniment plus grande & plus parfaite que celle à laquelle on peut parvenir par tout autre moyen.

On pourrait probablement tirer avantage de cette même méthode, pour la composition des savons acides, qui en général sont plus difficiles à faire que les alcalins, non-seulement à cause du danger d'altérer & de décomposer l'huile, mais encore par la nature même de la combinaison & de l'excès d'acide qu'il paraît qu'il faut ajouter pour la bien faire, du moins suivant le procédé de M. *Achard* : car M. *Cornette* m'a assuré qu'il était parvenu à faire ces savons avec beaucoup moins d'acide.

J'ai essayé la combinaison de l'acide vitriolique avec l'huile de lin, en ajoutant peu à peu l'acide à l'huile, au lieu de mêler à différentes reprises l'huile à l'acide, comme le fait M. *Achard*, & j'ai remarqué qu'on se rend bien maître de la combinaison par ce moyen, cependant l'huile a été beaucoup noircie, a acquis une consistance de poix très ferme, avait toujours un excès d'acide assez considérable, qui s'en séparait en partie par déliquescence, & malgré cela, la combinaison savonneuse m'a paru imparfaite, singulièrement en ce qu'elle était beaucoup moins bien dissoluble par l'eau que par l'esprit de vin ce caractère me paraît être d'ailleurs commun à tous les savons acides, & même, quoique moins sensiblement, aux savons alcalins.

Mais voici un moyen par lequel j'ai réussi à faire un savon d'huile d'olives & d'acide vitriolique, qui m'a paru parfait : ç'a été de faire dissoudre du savon ordinaire alcalin dans l'acide vitriolique, en proportionnant les doses de manière qu'il, y eût toujours un peu d'excès d'acide dans le mélange. J'ai essayé

d'abord cette combinaison avec de l'acide vitriolique étendu de beaucoup d'eau, pour tâcher que l'huile fût le moins noircie & altérée qu'il sera possible, mais, quoiqu'il y eût un excès d'acide très sensible, l'huile [363] du savon s'est séparée en partie dans l'état d'une huile fluide très blanche, très limpide, bien dissoluble dans l'esprit de vin, mais indissoluble dans l'eau, en partie en matière huileuse concrète, très blanche, de la consistance de la graisse, bien dissoluble dans l'esprit de vin, mais indissoluble dans l'eau, & par conséquent l'acide vitriolique affaibli, n'avait pu agir assez efficacement sur l'huile du savon pour la réduire en une combinaison savonneuse.

Il en a été tout autrement, quand j'ai trituré du savon alcalin d'huile d'olives, avec de l'acide vitriolique concentré, il en a résulté une masse d'une couleur brunâtre à la vérité, mais qui contenait un savon acide parfait. Pour l'avoir pur, je l'ai fait dissoudre dans de l'esprit de vin, qui en a séparé d'abord tout le sel de *Glauber* & le tartre vitriolé qui s'étaient formés pendant l'opération, j'y ai ajouté ensuite peu à peu & avec précaution de l'alcali fixe en liqueur, en tâchant d'approcher le plus près possible du point de saturation de l'excès d'acide : cette addition a fait précipiter une nouvelle quantité de tartre vitriolé, enfin, j'ai filtré la liqueur, qui a passé très transparente & d'une couleur jaunâtre : elle faisait par la secousse des bulles assez permanentes, & ayant les mêmes iris que les bulles du savon alcalin ordinaire. J'ai fait évaporer la liqueur à une chaleur de trente-cinq à quarante degrés du thermomètre de *Réaumur*. A mesure que la liqueur s'évaporait, il se formait à sa surface des gouttes jaunes transparentes, que j'ai prises d'abord pour de l'huile qui se séparait, mais, par le refroidissement, cette matière d'apparence huileuse s'est figée en une substance jaune, de consistance de graisse ou de suif, ayant la saveur grasse & rance du savon ordinaire : l'esprit de vin en faisait une dissolution très limpide, & l'eau une dissolution blanche un peu laiteuse, sans qu'il s'y fît aucune séparation, & qui évaporée jusqu'à siccité par une douce chaleur, s'est épaissie en un savon de même nature qu'avant sa dissolution par l'eau.

Il résulte de ces faits que, par le procédé que j'ai suivi, on parvient facilement à former un savon acide parfait, avec l'acide vitriolique & l'huile d'olives. Il y a lieu de croire que l'huile est moins altérée par cette méthode, que par sa combinaison directe avec l'acide vitriolique concentré, quoique, dans la décomposition du savon ordinaire par cet acide, on aperçoive une légère odeur d'acide sulfureux volatil. Ce savon acide se présente sous la forme d'une huile fluide, lorsqu'on fait évaporer la liqueur spiritueuse un peu acide, dans laquelle il est d'abord dissous, parce qu'il se liquéfie à une très douce chaleur, & que l'esprit de vin acide

aqueux n'en peut tenir qu'une quantité déterminée en dissolution. Lorsqu'il y en a une certaine quantité de rassemblée ainsi à la surface de cette liqueur, il ne s'agit, pour l'en séparer très facilement, que de la laisser figer par le refroidissement, & de faire écouler la liqueur sur laquelle il nage. En le redissolvant ensuite dans l'eau, & faisant évaporer la dissolution à une douce chaleur, il s'épaissit en un savon acide blanc, qui m'a paru avoir toutes les qualités qu'on peut désirer dans un composé de cette nature.

Je ne doute pas qu'on ne puisse parvenir à composer toute sorte d'autres savons acides, soit par cette méthode, soit par celle de MM. *Achard* & [364] *Cornette*, & même à rendre les procédés plus simples, plus faciles & plus sûrs. C'est un travail d'autant plus important à suivre, que ces sortes de combinaisons savonneuses semblent pouvoir devenir un nouveau genre de médicament d'une grande efficacité, & exempt d'inconvénients, dans beaucoup de maladies chroniques, d'obstructions, d'engorgements, de concrétions, surtout dans celles sur lesquelles le savon ordinaire n'a de prise que jusqu'à un certain point & pendant un certain temps, après lequel il ne produit plus aucun effet. Il me paraît très probable que, dans ces cas que les médecins ne rencontrent que trop fréquemment, un savon acide substitué au savon alcalin qui n'agit plus pourrait devenir très efficace, & que l'usage alternatif de ces deux médicaments produirait peut-être des effets qu'on attendrait en vain en se bornant à l'un des deux. C'est du moins ce que semblent indiquer d'une manière très sensible un grand nombre d'opérations chimiques, dans lesquelles on voit que l'application successive de deux dissolvants de nature différente, & même opposée, produit des dissolutions faciles que l'un ou l'autre ne peut point faire, ou ne fait que difficilement & imparfaitement. J'ai publié un effet très marqué de cette espèce dans le *Journal des Savants*, septembre 1776, sur la dissolution des dépôts pierreux de l'urine, & l'on peut en voir un grand nombre d'autres preuves dans une lettre remplie de recherches & d'expériences des plus intéressantes sur le même objet, que M. *de Morveau* m'a fait l'honneur de m'adresser, & qui est imprimée dans le même *Journal*, février 1777. Comme les savons, quoiqu'ils soient des dissolvants puissants & actifs, n'ont cependant aucune causticité qui puisse les rendre redoutables aux médecins les plus prudents, on peut du moins en faire des essais sans aucune crainte ni danger, ce qui n'est pas un avantage médiocre en fait de médicaments.

Mais indépendamment de cet usage des savons acides, qui peut devenir de la plus grande importance, il est presque certain qu'ils en auront aussi de très essentiels dans beaucoup d'arts & de manufactures. A combien d'usages n'emploie-t-on pas le savon

ordinaire dans un grand nombre d'arts, avec des avantages balancés par des inconvénients que n'auraient peut-être pas les savons acides ? Le temps seul & l'expérience feront connaître tout ce qu'on doit en attendre : car, malgré ces premiers travaux déjà étendus & si bien commencés, cette matière n'est encore en quelque sorte qu'ébauchée.

SCORIES.

On donne ce nom en général à toutes les matières salines, sulfureuses ou vitreuses, qu'on trouve au-dessus des culots ou masses métalliques, après la fonte des minéraux.

Comme les scories proviennent ordinairement non-seulement des matières hétérogènes qui étaient alliées avec la substance métallique, mais encore des additions qu'on est obligé de faire pour faciliter la fonte & la séparation de ces matières hétérogènes, elles sont de nature différente, suivant le métal ou le minéral, & les additions qu'on a employées. Ainsi, par exemple, lorsqu'on fait le régule d'antimoine en fondant l'antimoine cru avec du fer ou quelque autre métal, les scories qui surnagent ce régule, ne sont que le métal ajouté, uni au soufre de l'antimoine. Quand on purifie [365] l'or par l'antimoine, les scories sont pareillement composées des métaux qui étaient d'abord alliés à l'or, & qui se trouvent, après l'opération, combinés avec le soufre de l'antimoine. De même, quand on fait le régule d'antimoine, ou de toute autre matière métallique sulfurée, par addition de nitre & de tartre, les scories sont un foie de soufre composé de l'alcali du nitre & du tartre, & d'une portion du soufre qui n'a point été détruit. Lorsque l'on réduit de pures chaux métalliques en les fondant avec du flux noir, les scories ne sont qu'un alcali fixe, plus ou moins phlogistiqué. Enfin, quand on fait fondre avec du flux noir, du borax, &c., une mine qui a été d'abord bien désoufrée par le grillage, les scories sont une matière vitreuse, composée des sels vitrifiant, & de la terre non métallique de la mine.

Quelquefois on trouve après les fontes deux couches de scories sur le métal, l'une saline, & l'autre vitreuse : cela arrive lorsque, outre les sels vitrifiant, on a ajouté dans le mélange quelque sel neutre incapable d'entrer dans la vitrification, comme, par exemple, le sel commun qu'on ajoute souvent dans ces sortes de fontes, pour faciliter la fusion, & couvrir le métal : alors c'est toujours la couche supérieure qui est saline.

La règle générale pour les scories, c'est qu'elles aient une fonte bien liquide, parfaite & tranquille, afin que les métaux puissent s'en séparer plus exactement. Mais, malgré toutes les précautions qu'on peut prendre pour cela, il n'y a point de scories qui ne retiennent une certaine quantité de métal ou de la terre du métal qui a été fondu, ce sont surtout celles qui sont sulfureuses,

ou de nature de foie de soufre, qui retiennent le plus de métal, on doit par cette raison éviter ces sortes de scories le plus qu'on peut, quand on veut obtenir la plus grande quantité de métal possible. Voyez ESSAIS & RÉDUCTION.

SEL.

Le nom de sel, synonyme avec celui de substance ou de matière saline, lorsqu'on le prend dans sa plus grande généralité, est de toutes les dénominations générales de chimie, celle qui peut s'appliquer au plus grand nombre de substances. En effet, le nombre des différents corps qui ont ce que les chimistes nomment le caractère salin, ou qui possèdent les principales propriétés salines, est si grand, qu'il s'en faut même encore beaucoup qu'ils soient tous connus, comme nous le verrons par la suite.

Les propriétés essentielles de toute matière qu'on doit regarder comme saline, sont d'affecter le sens du goût, ou d'avoir de la saveur, d'être dissolubles dans l'eau, & d'avoir toutes les autres qualités principales, comme, la pesanteur, la fixité, la solidité, moyennes entre celles de l'eau & celles de la terre pure.

Pour le peu qu'on fasse attention aux principales propriétés des différents corps qu'on regarde comme sels ou substances salines, on reconnaîtra facilement qu'il s'en faut beaucoup qu'ils possèdent tous au même degré les qualités salines essentielles dont nous venons de parler : on verra qu'il y en a qui possèdent ces qualités au plus haut point, dans le degré le plus fort, tandis qu'au contraire ces mêmes qualités sont si faibles & si peu marquées dans un très grand nombre d'autres, qu'il y en a beaucoup dans lesquels on [366] a peine à les reconnaître, & cet affaiblissement des propriétés salines est si considérable dans un très grand nombre de corps composés, qu'on peut assurer que les limites qui séparent les matières salines d'avec celles qui ne le sont point, sont inconnues, indéterminées, & probablement même indéterminables.

Comme, il est certain, d'un autre côté, que les substances salines dont les propriétés sont les plus fortes & les plus marquées, telles que sont, par exemple, celles qu'on nomme les acides minéraux, ont une très grande action sur une infinité d'autres substances qui n'ont absolument rien de salin, qu'en se combinant avec ces substances non salines, elles les font participer plus ou moins aux propriétés salines, ou plutôt qu'elles forment avec elles des composés dans lesquels les propriétés salines sont plus ou moins sensibles, comme l'expérience démontre aussi avec évidence, que ces composés salins peuvent être décomposés, en sorte qu'on en sépare la substance non saline, qui pour lors reparaît telle qu'elle était d'abord, d'avec la matière saline par elle-même, qui reparaît aussi en reprenant tout le

degré de force des propriétés salines qu'elle avait avant cette union, il nous semble qu'on peut conclure affirmativement de-là :

Premièrement, que parmi la multitude presque infinie de corps dans lesquels on peut apercevoir des propriétés salines, il y en a un fort grand nombre de composés d'une substance saline par elle-même, ou essentiellement saline, & d'une ou plusieurs autres matières non salines,

Secondement, qu'il faut par conséquent bien distinguer les substances qui possèdent essentiellement & par elles-mêmes les propriétés salines, d'avec celles qui ne les ayant point par elles-mêmes, ne peuvent qu'y participer plus ou moins par l'union qu'elles sont capables de contracter avec ces premières

Troisièmement, que par conséquent aussi, comme le nombre des matières non salines par elles-mêmes, qui sont capables de prendre un caractère salin, ou plutôt de former des composés plus ou moins salins, par leur union avec des substances essentiellement salines, est très grand, il faut nécessairement que le nombre de ces dernières soit très petit en comparaison de celui des composés dans lesquels on aperçoit des propriétés salines.

Pour répandre quelque lumière sur cet objet si étendu, il faut donc que nous commencions par bien déterminer quelles sont les substances essentiellement salines, & par assigner des caractères qui puissent les faire distinguer d'avec celles qui sans avoir rien de salin, peuvent néanmoins faire parties des sels, par l'union qu'elles sont capables de contracter avec les premières : or voici quels sont ces caractères.

On doit regarder comme substances essentiellement salines, toutes celles qui non-seulement ont les propriétés caractéristiques des sels, comme la saveur &, la miscibilité parfaite avec l'eau dans un degré très marqué, mais encore qui lorsqu'elles sont libres, peuvent communiquer ces mêmes propriétés, du moins en partie, aux autres substances qui ne les ont point, lorsqu'elles se combinent avec ces dernières, & qui peuvent en dire séparées ensuite, pour reparaître avec tous les caractères salins qui leur sont propres, [367]

Cela posé, tous les ACIDES & ALCALIS minéraux, végétaux & animaux, tant fixes que volatils, fluors ou concrets, doivent être regardés comme des substances salines par elles-mêmes : car il n'y a aucun de ces corps qui n'ait les propriétés dont nous venons de faire mention. Il y a même quelques autres substances qui n'ont point de propriétés acides ou alcalines décidées, mais qui ayant celles des sels en général, & pouvant faire fonction d'acides, & communiquer les propriétés salines aux composés dans lesquels elles entrent, peuvent par cette raison

être regardées comme substances essentiellement salines : tels sont l'ARSENIC & le SEL SÉDATIF. Voyez toutes les matières qui viennent d'être nommées, chacune à leurs articles.

Mais, pour le peu qu'on réfléchisse sur les propriétés particulières de chacune de ces substances qui paraissent avoir essentiellement les propriétés salines, on reconnaîtra bien facilement qu'il s'en faut beaucoup qu'elles possèdent toutes ces propriétés dans le même degré. Quelle différence en effet n'y a-t-il point à cet égard, par exemple, entre l'*acide vitriolique* bien pur & bien concentré, & l'*acide tartareux* ? A peine peut-on les reconnaître pour deux matières du même genre. La saveur simplement acidule de la crème de tartre, son état constamment cristallisé & persévérant dans la siccité, sa difficulté à se dissoudre dans l'eau, enfin la faiblesse de l'adhérence qu'elle contracte avec toutes les substances auxquelles elle peut s'unir, ont elles en effet rien de comparable à la saveur forte, ou plutôt la corrosion violente de l'acide vitriolique, à l'activité & à la promptitude avec lesquelles il se saisit de l'humidité, à la chaleur surprenante qui résulte de son mélange à l'eau, enfin à la force extrême qui retient cet acide uni à tous les corps auxquels il se joint ? Un coup d'œil jeté sur les autres substances salines par elles-mêmes, suffit aussi pour reconnaître qu'il y a de grandes différences entre elles, qu'elles diffèrent surtout en degré de force, en un mot, qu'elles ne possèdent point les propriétés salines au même degré.

Ce sont sans doute ces considérations qui ont déterminé les plus grands chimistes, & surtout *Stahl*, à penser que le nombre des substances véritablement & essentiellement salines par elles-mêmes, est fort petit, & même qu'il n'y a qu'un seul principe salin, qui par l'union intime qu'il est capable de contracter avec plusieurs autres substances, constitue un certain nombre de matières, lesquelles possèdent les propriétés salines dans un degré assez fort pour les conserver plus ou moins dans leurs différentes combinaisons avec d'autres matières non salines, & les recouvrer en entier quand elles sont séparées de ces combinaisons, en sorte que ces dernières n'éprouvant point elles-mêmes de décomposition, & reparaissant toujours avec leurs mêmes propriétés, après avoir été combinées & séparées, elles semblent être des matières simples, essentiellement salines par elles-mêmes, quoiqu'elles ne soient réellement que des composés de plusieurs corps non salins, unis intimement avec un principe salin unique, universel, toujours le même.

En suivant cette idée, qui est grande, & parfaitement analogue au plan que la nature semble suivre constamment dans ses différent ordre de composés, il est question de reconnaître quelle est cette substance saline la plus simple de toutes, & le

principe de toutes les autres. Le meilleur, & presque [368] le seul moyen de se déterminer dans une question de cette nature c'est de comparer entre elles les différentes substances salines, & de regarder comme la plus simple de toutes, celle qui d'une part, possède les propriétés salines dans le degré le plus fort, & qui d'une autre part, se manifeste dans toutes occasions, comme la moins susceptible d'être décomposée ou altérée, car toute la chimie nous prouve que ce sont-là les caractères des corps les plus simples, capables de devenir les principes des corps plus composés. Or, en examinant toutes les matières salines sous ce point de vue, on reconnaîtra d'abord bien facilement qu'on doit commencer par exclure toutes les matières salines qu'on nomme *sels neutres*, parce qu'il n'y a aucun de ces sels qu'on ne puisse décomposer par les opérations ordinaires de chimie, & comme ces décompositions démontrent qu'il y en a beaucoup qui sont composés de deux substances salines plus simples, dont les unes se nomment *acides*, & les autres *alcalis*, & que d'ailleurs il n'est pas, à beaucoup près, aussi facile de causer, quelque altération aux acides & aux alcalis en général, qu'aux sels neutres, il en résulte que c'est dans les classes de ces deux dernières substances salines qu'on doit chercher la plus pure & la plus simple de toutes.

En poussant plus loin cette recherche, d'après les mêmes principes, & comparant ensemble les propriétés salines des acides & des alcalis les plus purs & les plus forts, il ne sera pas difficile de se convaincre que les propriétés salines sont en général plus fortes & plus marquées dans les acides que dans les alcalis, puisqu'ils sont plus actifs, plus dissolvants, plus adhérents aux corps dissous, plus déliquescents, &c., & que d'ailleurs, dans les différentes opérations de chimie, les alcalis, soit fixes, soit, volatils, se montrent toujours plus susceptibles d'altération, & même de décomposition, que les acides. C'est donc parmi les acides que doit se trouver la plus forte & la plus simple de toutes les matières salines.

Enfin, en soumettant au même examen & à la même comparaison toutes les substances qui ont les principales propriétés des acides, & qui en portent le nom, un simple coup d'œil suffit pour apercevoir, clairement, que les acides qui appartiennent véritablement aux *règnes végétal & animal*, c'est-à-dire, dans la combinaison desquels, s'il entre de l'huile, sont infiniment plus faibles & plus susceptibles d'altération, que les acides privés, de toute huile, que nous nommons *minéraux*, & parmi ces derniers, celui qu'on nomme *vitriolique* n'aura pas de peine, à être reconnu pour le plus fort & le plus inaltérable, & par conséquent pour le plus pur, le plus simple, le plus sensiblement & essentiellement sel, de tous les corps qui ont des propriétés salines & qu'on regarde comme salins.

Ce sont sans doute des considérations de cette nature qui ont porté les plus profonds chimistes, & surtout l'illustre *Stahl*, à regarder cet acide comme la plus pure & la plus simple de toutes les matières salines mais il a poussé encore beaucoup plus loin cette idée. Il semble qu'on peut inférer de ses écrits & de toute sa doctrine, premièrement, qu'il regarde l'*acide vitriolique* comme la seule substance essentiellement saline par elle-même, comme un principe salin unique, qui par l'union plus ou moins intime qu'il contracte [369] avec différentes autres substances non salines, est capable de former le nombre innombrable des autres matières salines moins simples que nous offrent la nature & l'art, & en second lieu, que ce principe salin est un principe secondaire, uniquement composé de l'union intime des principes primitifs AQUEUX & TERREUX.

Tout chimiste reconnaîtra sans peine, que cette grande idée est capable d'embrasser par sa généralité, & de lier les uns aux autres tous les phénomènes que nous présentent les propriétés des substances salines, mais il faut convenir en même temps, qu'en examinant les preuves sur lesquelles elle est fondée, il en résulte que, quoiqu'elle ait un grand air de vérité par son accord avec les principes de la chimie, & avec un nombre infini de phénomènes particuliers, il manque encore beaucoup de faits & d'expériences pour lui donner le caractère d'une vérité démontrée.

Ce serait ici le lieu d'examiner quel degré de probabilité on peut accorder à cette théorie des sels, mais on sent assez qu'on ne peut remplir ce vaste objet d'une manière convenable, sans entrer dans des détails immenses, sans pénétrer dans toutes les profondeurs de la chimie, en un mot, sans faire un traité complet & très étendu, qui ne pourrait trouver place dans un ouvrage de la nature de celui-ci, ainsi-nous sommes forcés d'exposer seulement & sommairement ce qu'il y a de plus essentiel à connaître sur cette hypothèse.

Il est aisé de sentir d'abord que, pour que la première des deux propositions sur lesquelles est fondée la théorie dont nous parlons fût démontrée, il faudrait pouvoir prouver que toute matière saline qui n'est point de l'acide vitriolique pur, n'est cependant autre chose que ce même acide différemment travesti, & dont les propriétés primitives sont plus ou moins altérées ou déguisées par l'union qu'il a contractée avec d'autres substances. Or, nous commençons par convenir que les chimistes ne sont point encore en état d'administrer des preuves décisives à cet égard, mais on trouvera une assez grande vraisemblance à cette idée, en faisant les réflexions suivantes.

Premièrement, de toutes les matières salines connues, il n'y en a aucune qui ait autant de force, d'inaltérabilité, & qui possède

les propriétés salines au même degré que l'acide vitriolique, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer.

Secondement, parmi les autres substances salines, celles qui paraissent les plus actives, les plus simples, telles que les autres *acides minéraux, nitreux & marin*, sont en même temps celles, dont les propriétés le rapprochent le plus de celles de l'acide vitriolique.

Troisièmement, on peut faire prendre à l'acide vitriolique plusieurs des propriétés caractéristiques de l'acide nitreux, en le combinant d'une certaine manière avec le principe inflammable, comme on le voit par l'exemple de l'acide *sulfureux volatil*.

Quatrièmement, les acides huileux végétaux deviennent d'autant plus forts & plus semblables à l'acide vitriolique, qu'on les dépouille plus exactement de leur principe huileux, en les combinant avec des alcalis, des terres, des métaux, les en séparant ensuite par la dissolution & surtout [370] en réitérant plusieurs fois ces manipulations : peut-être parviendrait-on les réduire-en acide vitriolique pur, en insistant suffisamment sur un pareil travail, & réciproquement l'acide vitriolique & le nitreux, affaiblis par l'eau, & traités avec une grande quantité de matières huileuses, & encore mieux avec l'esprit de vin, prennent des caractères d'acides végétaux : on en voit un exemple remarquable dans la Dissertation de M. *Pott*, intitulée *De Acido nitri vinoso*. Voyez l'article ETHER NITREUX.

Cinquièmement, les propriétés des alcalis fixes semblent, à la vérité, s'éloigner beaucoup de celles des acides en général, & par conséquent de l'acide vitriolique, cependant si l'on considère, d'une part, qu'il entre dans leur composition une si grande quantité de terre, qu'on peut en séparer beaucoup par des dissolutions & calcinations réitérées, & que d'une autre part, à mesure qu'on dépouille ainsi ces substances salines de leur principe terreux, elles deviennent d'autant moins fixes & d'autant plus déliquescentes en un mot, qu'elles se rapprochent d'autant plus de l'acide vitriolique à cet égard, il ne paraîtra pas hors de vraisemblance, que les alcalis fixes ne puissent devoir leurs propriétés salines à un principe salin de la nature, de l'acide vitriolique, mais beaucoup déguisé par la quantité de terre, & vraisemblablement de principe inflammable, auxquels il est joint dans ces combinaisons. A l'égard des alcalis volatils, leurs propriétés, ainsi que la métamorphose de l'alcali fixe, ou de ses matériaux, en alcali volatil dans la putréfaction & différentes distillations, semblent prouver suffisamment qu'ils sont des matières salines essentiellement de même nature que l'alcali fixe, & qu'ils ne doivent la volatilité qui les en distingue, qu'à une différente proportion & combinaison de leurs principes prochains.

Outre ces faits principaux, il y en a encore beaucoup d'autres, dont le nombre est trop grand pour que nous en puissions faire mention ici, même sommairement, on les trouvera répandus dans tous les ouvrages des chimistes, & surtout dans ceux de *Stahl*. Mais ceux qui voudront se donner la peine de recueillir & de comparer toutes les expériences relatives à cet objet, doivent être prévenus qu'ils en trouveront un grand nombre qui ne sont point encore suffisamment constatées, & peut-être un plus grand nombre encore qui n'ont pas été poussées assez loin, & qui ne sont, à proprement parler, que commencées, il faut même convenir que plusieurs de celles dont nous avons fait mention, ne sont point entièrement exemptes de ce dernier reproche. *Voyez* tous les articles des ACIDES & des ALCALIS.

Il en est de la seconde proposition fondamentale de la théorie des sels, *que l'acide vitriolique est un composé des seuls principes aqueux & terreux*, comme de la première, c'est-à-dire, qu'elle est appuyée sur plusieurs faits qui lui donnent un certain degré de vraisemblance, mais qui ne suffisent point pour une démonstration complète, : voici ce qu'il y a de plus favorable à cette proposition.

Premièrement l'expérience démontre constamment que les propriétés des corps composés sont toujours le résultat de celles des corps composants, ou plutôt que ce sont ces dernières mêmes, modifiées les unes par les autres, comme elles le doivent être suivant leur nature. [371]

Ainsi, si un corps est composé de deux principes, dont l'un soit fixe, l'autre volatil, il aura moins de fixité que le premier, & moins de volatilité que le second, s'il est composé de deux principes, dont l'un ait beaucoup de pesanteur spécifique, & dont l'autre en ait fort peu, il sera moins pesant que le premier des principes, & plus pesant que le second : il en est de même de toutes les autres propriétés essentielles, à l'exception de celles qui se détruisent l'une l'autre, comme l'est, par exemple, la tendance à la combinaison ou l'action dissolvante, car ces dernières disparaissent d'autant plus dans les composés, que les principes qui les ont s'unissent plus fortement, & dans une plus juste proportion.

Observons néanmoins qu'il ne s'ensuit pas de ce que nous venons d'avancer, que les propriétés des corps composés soient toujours exactement moyennes entre celles des corps composants, car il faudrait pour cela que chaque principe entrât en quantité égale dans chaque composé, or, c'est ce qui n'a lieu que dans un fort petit nombre, peut-être même dans aucuns. D'ailleurs, il y a dans la manière dont les principes s'unissent les uns aux autres, des circonstances particulières qui contribuent à altérer plus ou

moins dans le composé, le résultat de leurs propriétés combinées. Par exemple, l'expérience a fait connaître que quand on unit ensemble plusieurs corps, & particulièrement des métaux dont la pesanteur spécifique est bien connue, l'alliage qui en résulte n'a pas une pesanteur exactement : telle qu'elle devrait résulter de la proportion des métaux alliés, mais que dans certains alliages elle est plus grande, tandis que dans d'autres elle est moindre. Mais il ne paraît pas moins certain, d'un autre côté, que ces différences sont toujours trop peu considérables pour qu'on ne puisse reconnaître les propriétés des principes dans les composés qu'ils forment, surtout quand ils ont des propriétés fort différentes.

Cela posé, en examinant bien les propriétés essentielles de l'acide vitriolique, on reconnaîtra sans peine qu'elles participent en effet de celles du principe aqueux & du principe terreux.

Premièrement, lorsque cet acide est dans la plus grande pureté où nous puissions l'avoir, il est comme l'eau & la terre vitrifiable les plus pures, sans aucune couleur ni odeur, & est de plus absolument diaphane.

Secondement, quoique nous ne puissions avoir l'acide vitriolique absolument dépouillé de toute eau surabondante à son essence saline, & que l'on n'ait pas pu, par cette raison déterminer exactement sa pesanteur spécifique, on est assuré néanmoins que lorsqu'il est bien concentré, il est plus que du double plus pesant que l'eau pure, & néanmoins beaucoup, moins pesant qu'aucune, substance terreuse.

Troisièmement, cet acide est beaucoup moins fixe qu'aucune terre pure, puisque, quelque concentré qu'il soit, on peut toujours le faire passer en entier dans la distillation, mais il est infiniment moins volatil que l'eau pure il faut, pour le faire monter en entier dans la distillation, un degré de chaleur infiniment plus fort que celui qui est nécessaire pour distiller ou évaporer l'eau pure.

Quatrièmement, nous ne connaissons points & nous ne pouvons même [372] guère connaître au juste le degré de solidité de l'acide vitriolique, ou l'*adhérence d'agrégation* qu'ont entre elles ses *parties intégrantes*, parce qu'il faudrait pour cela que nous puissions l'avoir dépouillé de toutes parties aqueuses surabondantes, mais, à en juger par la consistance de cet acide très concentré, qui va jusqu'à le rendre solide, comme on le voit par l'exemple de l'acide vitriolique, qu'on nomme *glacial*, il paraît que les parties intégrantes de cet acide sont susceptibles d'avoir entre elles une adhérence beaucoup plus forte que celles de l'eau

pure, mais beaucoup moins forte que celles de la terre, comme on le voit par l'exemple des pierres dures.

Cinquièmement enfin, l'union que cet acide est capable de contracter avec l'eau & avec les terres, indique aussi que ces substances entrent dans sa composition, car on sait qu'en général beaucoup de composés ont de la disposition à s'unir par surabondance avec les principes qui les composent.

Toutes ces propriétés de l'acide vitriolique, qui participent si sensiblement, & beaucoup plus que celles de tout autre acide, des propriétés de la terre & de l'eau, sont bien capables de faire croire qu'il est en effet composé de ces deux seuls principes, mais il en a une très marquée que nous ne trouvons ni dans l'eau, ni dans la terre pure, c'est sa saveur très violente très corrosive. Cette propriété serait capable de faire naître, des doutes très bien fondés, s'il n'était facile de l'expliquer d'une manière qui paraît assez satisfaisante, d'après des principes qui nous semblent certains & généraux, relativement à la combinaison des corps. Nous allons les rappeler ici sommairement, quoique nous, en ayons parlé dans différents articles de cet ouvrage, & singulièrement aux mots AFFINITÉ, AGRÉGATION, DISSOLUTION, CAUSTICITÉ, PESANTEUR, & autres de cette espèce.

Nous observons donc au sujet de la propriété dont il s'agit, c'est-à-dire, de la saveur en général, qu'elle ne peut être regardée que comme une irritation faite sur les organes du goût par le corps savoureux : or, si l'on réfléchit attentivement, on sera bientôt, convaincu qu'aucune substance, lorsqu'elle n'est animée d'aucune force impulsive de sa masse totale, ne peut irriter ni ébranler nos parties sensibles, qu'en vertu de la force particulière de ses parties intégrantes, ou de leur tendance à la combinaison, c'est-à-dire, de leur action dissolvante, dans cette idée, la saveur des corps, ou l'impression que peut faire sur nos parties sensibles leur tendance à la combinaison, leur action dissolvante, ne sont qu'une seule & même propriété, & nous voyons en effet qu'il n'y a aucun dissolvant qui n'ait une saveur d'autant plus forte & plus marquée, qu'il est lui-même plus actif que ceux dont la saveur est si violente qu'elle va, jusqu'à l'âcreté, à la corrosion & à la causticité, étant appliqués sur des parties sensibles de notre corps, autres que les organes du goût, y excitent de la démangeaison, même de la douleur.

Cela posé, il s'agit de savoir comment il est possible que la terre, à laquelle, nous n'apercevons aucune saveur ni action dissolvante, & l'eau, qui n'a non plus qu'une très faible action dissolvante, & presque point ou point du tout de saveur sensible, forment, par leur combinaison, une [373] substance telle que

l'acide vitriolique, qui est un corrosif & un dissolvant des plus puissants.

Pour concevoir cela, considérons d'abord qu'il n'y a aucune partie de matière qui n'ait en elle une force en vertu de laquelle elle se combine ou tend à se combiner avec d'autres parties de matières. Secondement, que cette force dont nous, n'apercevons les effets, dans la chimie, que dans les très petites molécules ou parties intégrantes & constituantes des corps, paraît proportionnée à la densité ou pesanteur spécifique de ces mêmes parties. Troisièmement, que cette même force est limitée dans chaque molécule intégrante de la matière, que si on la considère comme, non satisfaite, & par conséquent comme une simple tendance, à la combinaison elle est la plus grande qu'il soit possible dans une molécule intégrante de matière parfaitement isolée & ne tenant à rien, & qu'elle devient la plus petite possible ou nulle, lorsqu'elle est satisfaite par sa combinaison intime, avec d'autres parties capables d'épuiser toute, son action : alors, de tendance qu'elle était, elle est changée en adhérence.

Il suit de-là, que les parties intégrante du principe terreux ont essentiellement, & comme toutes les autres parties de la matière, une force de tendance à l'union, ou de cohérence dans l'union : suivant l'état où elle se trouvent, que comme ce principe terreux a une densité ou pesanteur spécifique infiniment plus considérable que tous les autres corps simples que nous connaissons, il y a tout lieu de présumer que ses molécules primitives intégrantes ont la force de tendance à l'union plus considérable dans la même proportion, que les parties intégrantes des autres principes, que par conséquent, lorsqu'elles sont cohérentes entre elles & qu'elles forment un agrégé, leur agrégation doit être aussi infiniment plus forte & plus ferme que celle de tous les autres corps : aussi voyons nous que les substances terreuses les plus pures, dont les parties, sont unies & forment des masses, telles que sont par exemples, les pierres qu'on nomme *vitriifiables*, sont les corps les plus durs qu'il y ait dans la nature. Il n'est pas moins constant que, comme la tendance des parties la matière à l'union se manifeste d'autant moins, qu'elle est plus épuisée & satisfaite dans l'agrégation, celles du principe terreux étant capables d'épuiser mutuellement les unes sur les autres toute leur tendance à l'union, il s'ensuit que toute masse sensible de matière terreuse pure doit paraître privée d'action dissolvante, de saveur, de tendance, en un mot, à l'union, à cause de la fermeté de son agrégation, mais il s'ensuit aussi que lorsque ses mêmes parties primitives intégrantes du principe terreux, ne seront point unies entre elles dans l'agrégation, alors, reprenant toute l'activité & la tendance à

l'union qui leur est essentielle, elles doivent être le plus fort & le plus puissant de tous les dissolvants.

Cela posé, si l'on suppose avec *Stahl*, que dans la combinaison du principe salin ou de l'acide vitriolique, les parties du principe terreux sont unies, non les unes avec les autres & entre elles comme dans l'agrégation terreuse, mais avec les parties primitives du principes aqueux, chacune à chacune, alors il sera facile de concevoir que les parties primitives de [374] l'eau, ayant essentiellement beaucoup moins de tendance à la combinaison que celles de la terre, la tendance de ces dernières à l'union ne sera épuisée ou satisfaite qu'en partie par leur combinaison avec les premières, & que par conséquent il doit en résulter un composé dont les parties intégrantes auront une très forte action dissolvante, tel que l'est l'acide vitriolique.

On voit par-là combien se sont grossièrement trompés les chimistes qui ne considérant la terre que dans son état d'agrégation, ou plutôt ne faisant point d'attention à cet état, & ne le distinguant point de celui où les parties de cette même terre sont assez séparées les unes des autres par l'interposition d'un autre corps, pour qu'elles ne puissent point avoir de contact & de cohérence entre elles, ont regardé le principe terreux comme une substance sans force, sans action, & ont nommé mal-à-propos *principe passif*, celui de tous les principe qui au contraire, est essentiellement le plus fort, le plus puissant & le plus actif.

Quelque conforme que cette théorie générale des sels puisse paraître, avec les phénomènes de la chimie, il faut convenir cependant qu'elle ne peut être proposée que comme une idée systématique, tant qu'elle ne sera pas évidemment démontrée par les moyens décisifs que les chimistes emploient pour leurs démonstration, je veux dire par la décomposition & la recomposition : ainsi, si l'on pouvait réduire en terre & en eau l'acide vitriolique, ou au moins quelque autre matière saline qui pût y être ramenée, & faire de l'acide vitriolique en combinant ensemble les seuls principes aqueux & terreux, la théorie que nous venons d'exposer cesserait d'être un système, & deviendrait une vérité démontrée, mais il faut avouer que l'expérience est à cet égard moins avancée que le raisonnement, à cause des difficultés qu'on ne peut manquer de rencontrer dans de pareilles recherches. Il est constant que d'une part, plus les corps sont simples, plus on a de la peine à les décomposer ou à séparer leurs principes, & que, d'une autre part, plus l'agrégation d'une substance est forte, & plus il est difficile de la faire entrer dans une combinaison nouvelle : ainsi, comme l'acide vitriolique est fort simple, puisqu'il est un composé du premier ordre, il doit résister fortement à la décomposition, & comme l'agrégation de la terre pure est la plus ferme que nous connaissons, il ne peut manquer

d'être fort difficile de la faire entrer comme principe dans une nouvelle combinaison avec l'eau pour en composer une matière saline. Les principales expériences relatives à ces objets, que les chimistes aient faites jusqu'à présent, se réduisent à ce qui suit.

Premièrement, il paraît constant, par un très grand nombre d'épreuves, que toutes les substances salines, y compris celles qui contiennent l'acide vitriolique, telles que le tartre vitriolé, le sel de *Glauber*, & autres sels vitrioliques qui ont assez de fixité pour supporter une dessiccation parfaite, ou encore mieux la calcination étant alternativement dissoutes, desséchées & calcinées un grand nombre de fois, diminuent de plus en plus en quantité, & qu'on en sépare à chacune de ces opérations de la terre & de l'eau, mais les sels alcalis paraissent encore plus susceptibles que toute autre matière saline, de cette espèce décomposition. [375]

Secondement, lorsqu'on fait brûler le nitre dans des vaisseaux clos, en sorte qu'on puisse retenir, non-seulement tout ce qui reste de fixe après cette combustion, mais encore ce qui s'exhale en forme de vapeur, comme dans l'expérience du *clyssus de nitre*, on a une preuve qui paraît décisive, que l'acide minéral de ce sel, qui n'est pas bien éloigné de la simplicité de l'acide vitriolique, est totalement décomposé, & réduit, du moins en partie, en terre & en eau : car, en examinant ce qui reste de fixe dans la cornue, on trouve que ce n'est que l'alcali qui était dans le nitre chargé d'une terre surabondante qu'on en sépare par la dissolution & la filtration, & si l'on soumet aux épreuves convenables la liqueur du récipient, provenant des vapeurs qui s'y sont condensées, & qui devrait être de l'acide nitreux si cet acide n'eût pas été détruit, on trouve que, bien loin d'être acide, ce n'est que de l'eau pure, quelquefois même chargée d'un peu d'alcali fixe qui a été enlevé par l'effet de la détonation : ainsi l'acide nitreux disparaît dans cette expérience, & l'on retrouve à sa place de la terre & de l'eau.

Troisièmement, les phénomènes de la chaux pierreuse qui par sa calcination & son extinction dans l'eau, acquiert des propriétés salines bien manifestes qu'elle n'avait pas avant son atténuation par le feu, & sa combinaison avec l'eau, de même que l'expérience de *Beccher*, qui assure que si l'on fait alternativement rougir & éteindre dans l'eau un grand nombre de fois une pierre vitrifiable, on l'atténue au point de la rendre semblable à une matière saline gélatineuse, indiquent en effet qu'il se forme des matières salines par la combinaison intime des parties de la terre très atténuées avec celles de l'eau. On trouve dans les écrits de *Beccher* & de *Stahl*, & surtout dans le *Specimen Beccherianum* de ce dernier, plusieurs autres observations & expériences tentants à prouver la même proposition, mais il faut convenir qu'aucune des

expériences dont nous venons de faire mention n'est décisive, principalement parce qu'elles n'ont pas été suffisamment réitérées, poussées assez loin, & examinées avec assez de scrupule dans tous leurs détails & dans toutes leurs circonstances.

Telle est la meilleure théorie des substances salines, qu'on ait donnée jusqu'à ces derniers temps. Il me paraît qu'on en peut tirer des inductions très fortes, que l'eau & la terre entrent en qualité de parties constitutives dans la composition de toute matière saline, mais aussi c'est la seule vérité qu'elle établisse, & en cela elle semble très incomplète, surtout depuis que les découvertes modernes sur l'*air* & sur les *gaz* donnent lieu de présumer, avec beaucoup de vraisemblance, que ces substances sont aussi du nombre des parties constitutives des sels, & surtout des acides.

Plusieurs chimistes pensent que la matière du feu est aussi un des principes de toute substance saline. Cela peut être, & cela est même démontré à l'égard de quelques matières salines, mais il faut attendre les preuves, de cette proposition, si l'on veut l'établir comme générale, car toutes celles qui sont tirées de la causticité & de la saveur sont insuffisantes & caduques, comme je crois l'avoir prouvé à l'article CAUSTICITÉ.

Comme les substances salines par elles-mêmes, & surtout celles de [376] leurs combinaisons qui portent le nom de *sels*, sont en très grand nombre, nous allons en faire ici une simple énumération pour les rassembler sous un même point de vue : nous renverrons pour les détails aux articles particuliers de chacune de ces matières salines. On verra, par cette espèce de tableau, que quoiqu'il y ait déjà une assez grande quantité de combinaisons salines de connues, il y en a encore beaucoup qui ne le sont pas, parce qu'elles n'ont point été faites, & beaucoup aussi que ne le sont que très imparfaitement, faute d'avoir été suffisamment examinées.

Les substances salines par elles-mêmes, sont les acides, les alcalis, & les sels neutres à base alcaline saline.

L'acide vitriolique, nommé aussi, *acide universel*,

L'acide nitreux, nommé communément *esprit de nitre* & *eau-forte*,

L'acide marin, qu'on nomme aussi *esprit de sel*, & *acide du sel commun*.

Les acides moins simples & moins forts que les acides minéraux, sont ceux qui sont entrés dans les combinaisons des

végétaux & des animaux, & qui sont unis à une certaine quantité d'huile plus ou moins atténuée, ces acides sont :

Les sels essentiels acides cristallisés, tels que le *tartre*, qu'on nomme *crème* ou *cristal de tartre* lorsqu'il est purifié,

L'*acide du vinaigre*, lequel vient de la fermentation acide, & est lui-même non-seulement huileux, mais spiritueux : il prend les noms de *vinaigre distillé* & de *vinaigre radical*, suivant les préparations qu'il a reçues,

Les acides non fermentés, des fruits & plantes aigres, tels que les sucres d'oseille, de citron, de groseilles, de berbérises, & autres de cette nature : ces acides n'ont point été examinés,

Les acides ou esprits acides qu'on obtient dans la distillation des végétaux, de leurs extraits, de leurs sels essentiels, & de leurs huiles, baumes & résines. Comme tous ces acides sont unis à de l'huile empyreumatique, on pourrait les nommer *acides empyreumatiques* : ils n'ont point du tout été examinés.

Les acides qui viennent du règne animal, sont :

L'acide qu'on retire dans la distillation des fourmis, & celui qu'on retire du beurre & de la graisse, aussi par la distillation : ces acides sont empyreumatiques, ils sont très volatils, piquants & pénétrants : ils n'ont point été non plus examinés.

L'acide phosphorique, dont l'origine & la nature ne sont cependant point encore assez connues, pour qu'on puisse décider à quel règne il appartient.

L'acide spathique, approchant de la stature de l'acide marin, mais qui en diffère à plusieurs égards. Voyez **GAZ ACIDE SPATHIQUE**.

Les *alcalis* ou *substances salines alcalines*, sont :

L'*alkali fixe du sel commun*, qu'on nomme, aussi *alkali minéral*, *alkali marin*, *cristaux* & *sel de soude*, parce qu'on le retire par la lixiviation & cristallisation de la cendre nommée *soude*, [377]

L'*alkali fixe ordinaire* ou *végétal* : on le trouve souvent nommé *sel de tartre* ou *alkali du tartre* dans les ouvrages des chimistes, parce que c'est la cendre du tartre qui en fournit le plus : l'un & l'autre de ces alcalis fixes se nomment *alcalis caustiques*, quand ils ont été dépouillés de gaz par les chaux terreuses ou métalliques.

L'*alcali volatil* : on nomme *alcali volatil fluor*, celui qui a été dépouillé de gaz par les chaux pierreuses ou métalliques, de manière qu'on ne peut plus l'obtenir en forme concrète ou cristallisée.

Sels vitrioliques.

L'acide vitriolique combiné avec l'alcali marin, forme un sel connu sous le nom de *sel de Glauber*, *sel admirable de Glauber*, *sel admirable*.

Avec l'alcali fixe ordinaire, celui qu'on nomme *tartre vitriolé*, le même qu'on nomme aussi sel de *duobus & arcanum duplicatum*.

Avec l'alcali volatil, un sel ammoniacal nommé *sel ammoniac* ou *ammoniacal vitriolique*, & *sel ammoniac secret de Glauber*.

Avec les terres calcaires, il forme des sels vitrioliques à bases terreuses calcaires, connus sous la dénomination générale de *sélénite*.

Avec la magnésie, le *sel d'Epsom* ou de *Sedlitz*. Voyez MAGNÉSIE.

Avec une terre argileuse, un sel vitriolique à base de terre argileuse, nommé *alun*.

Avec les substances métalliques, différents sels vitrioliques à base métallique, auxquels nous croyons devoir donner, la dénomination générale, de *vitriol*, caractérisée ensuite par le nom de chaque métal, ainsi :

Avec l'or, un sel peu ou point connu, que nous nommons *vitriol d'or*.

Avec l'argent, un sel peu connu, *vitriol de lune* ou *d'argent*.

Avec le cuivre, un sel connu sous le nom de *vitriol de cuivre*, ou *vitriol bleu*, à cause de sa couleur.

NOTA. Les vitriols se nomment plus ordinairement dans le commerce & dans les arts *couperose* : ainsi on appelle celui-ci *couperose bleue*, on le nomme aussi *vitriol de Chypre*.

Le même acide avec le fer forme le *vitriol de fer*, nommé *de mars* ou *martial*, ou *vitriol vert & couperose verte*, à cause de sa couleur.

Avec l'étain, il forme, un sel peu connu, *vitriol d'étain*.

Avec le plomb, un sel peu connu, *vitriol de plomb*.

Avec le vif-argent ou mercure, un sel pas encore assez connu, *vitriol de mercure*.

Avec le régule d'antimoine, un sel peu connu, *vitriol de régule d'antimoine*.

Avec le bismuth, un sel peu connu, *vitriol de bismuth*.

Avec le zinc & les chaux & fleurs de zinc, un *vitriol de zinc* connu sous les noms de *vitriol blanc*, *couperose blanche*, *vitriol de Goslard*.

Avec le régule de cobalt, un *vitriol de cobalt*, fort peu connu. M. *Baumé* a commencé à l'examiner.

Avec le régule d'arsenic & l'arsenic, un *vitriol d'arsenic*, ou *arsenical*, [378] très peu connu. M. *Bucquet*, qui l'a examiné, doute même qu'il y ait combinaison, à cause de la facilité avec laquelle ces deux matières se séparent, ce qui est conforme à l'observation de M. *Monnet*, qui ne regarde pas cette combinaison comme un sel permanent.

Sels nitreux.

L'acide nitreux, combiné avec toutes les substances dont on vient de faire mention pour l'acide vitriolique, forme des sels auxquels on peut donner la dénomination générale de nitres ou sels nitreux, en spécifiant chaque sel par le nom de la substance unie à l'acide.

L'acide nitreux avec l'alcali fixe végétal, forme le *nitre ordinaire*, nommé aussi *salpêtre* ou *nitre prismatique*.

Avec l'alcali marin, le *nitre cubique* ou *quadrangulaire*.

Avec l'alcali volatil, le *nitre ammoniacal*, ou *sel ammoniacal nitreux*.

Avec les terres calcaires, le nitre à base terreuse calcaire.

Avec la magnésie, *nitre à base de magnésie*.

Avec les terres argileuses, le *nitre à base de terre argileuse*, sorte d'*alun nitreux* fort peu connu.

Avec les substances métalliques, des *nitres métalliques*.

Avec l'or, *nitre d'or*, inconnu.

Avec l'argent, *nitre d'argent*, *nitre lunaire*, plus connu sous le nom de *cristaux de lune*.

Avec le cuivre, *nitre de cuivre* ou de *Vénus*, *nitre cuivreux*.

Avec le fer, *nitre de fer*, *de Mars*, *nitre martial*.

Avec l'étain, *nitre d'étain* ou *de Jupiter*, inconnu, parce que l'étain, toujours réduit en chaux par cet acide, ne lui reste point uni.

Avec le plomb, *nitre de plomb* ou *de Saturne*, *cristaux de plomb*.

Avec le vif-argent ou mercure, *nitre de mercure*, *mercuriel*, *cristaux de mercure*.

Avec le régule d'antimoine, *nitre d'antimoine*, inconnu, comme celui de l'étain.

Avec le bismuth, *nitre de bismuth*, *cristaux de bismuth*.

Avec le zinc, les chaux & fleurs, *nitre de Zinc*, inconnu.

Avec le régule de cobalt, *nitre de cobalt* ou *cobaltique*, peu connu. M. *Baumé* a commencé à l'examiner.

Avec l'arsenic & son régule, *nitre d'arsenic* ou *arsenical*, fort peu connu. Voyez NITRE MÉTALLIQUE ou A BASE MÉTALLIQUE : voyez aussi les articles ACIDE NITREUX, ceux de toutes les substances, dont on vient de parler, & ceux des sels nitreux qui ont des noms particuliers.

Sels marins, ou simplement Sels.

L'acide marin forme avec toutes ces mêmes substances des sels qui pourraient porter en général le nom de *sels marins*, ou simplement sels, spécifiés par le nom de leurs bases, ainsi qu'il suit. [379]

Avec l'alcali marin, *sel commun*, *sel de cuisine*, *sel marin* quand il est tiré de la mer, *sel gemme* quand il est fossile.

Avec l'alcali fixe végétal, *sel commun à base d'alcali végétal*, assez mal-à-propos *sel fébrifuge de Sylvius*, parce qu'il n'est pas plus fébrifuge qu'un autre, & plus mal-à-propos encore *sel marin régénéré*, parce qu'il diffère essentiellement du vrai sel marin par la nature de son alcali.

Avec l'alcali volatil, *sel ammoniac*, autrefois *armoniac*, & par quelques chimistes *salmiac*.

Avec les terres calcaires, *sel à base terreuse calcaire*. Comme on obtient de ce sel dans la décomposition du sel ammoniac par l'intermède de la chaux, ou d'autres terres calcaires, les chimistes ont donné mal-à-propos à celui qui est fait de cette manière, le

nom de *sel ammoniac fixe*, quand il est sec, & celui d'*huile de chaux*, quand il est en liqueur.

Avec les terres argileuses, *sel à base argileuse*, très peu ou point connu.

Avec la magnésie, *sel marin à base de magnésie*.

Avec les substances métalliques, sels à base métallique, spécifiés par le nom de leur base, comme il suit :

Avec l'or, *sel d'or*, inconnu.

Avec l'argent, *sel d'argent*, connu sous le nom d'*argent* ou de *lune cornée*.

Avec le cuivre, *sel de cuivre* ou de *Vénus*, ou *cuivreux*, assez peu examiné.

Avec le fer, *sel de fer* ou de *Mars*, ou *martial*, assez peu examiné aussi.

Avec l'étain, *sel d'étain* ou de *Jupiter*. Cette combinaison, comme, en général celles de l'acide marin avec la plupart des matières métalliques, peut se faire en dissolvant directement le métal dans l'acide, mais elle se fait encore, & même mieux, en décomposant, à l'aide de la chaleur par l'intermède du métal qu'on veut unir à l'acide marin, une combinaison déjà faite de cet acide avec une autre substance métallique, ce qui est toujours possible, quand l'affinité du métal à combiner est plus grande que celle du métal déjà combiné. Cela posé, on forme facilement un sel d'étain, même cristallisable, en dissolvant directement ce métal dans l'acide marin par la méthode ordinaire des dissolutions. Ce sel est peu connu, mais on fait la même combinaison en décomposant le sublimé corrosif par l'intermède de l'étain, & par forme de distillation on obtient par ce moyen une combinaison d'étain avec l'acide marin, dont la première partie passe avec beaucoup d'excès d'acide sous la forme d'une liqueur très fumante, qu'on nomme *esprit fumant de Libavius*, & l'autre partie, chargée de beaucoup plus d'étain, se sublime en une autre matière solide non fumante, qu'on appelle *beurre d'étain*.

Avec le plomb, *sel de plomb*, connu sous le nom de *plomb corné*.

Avec le mercure, *sel de mercure*. Il prend différents noms, suivant la manière dont il est fait, & suivant les proportions d'acide marin & de mercure : on l'appelle *précipité blanc*, lorsqu'il est séparé d'avec l'acide nitreux

par l'intermède de l'acide du sel, mercure *sublimé corrosif*, ou simplement *sublimé corrosif*, lorsqu'il est sublimé en effet, & avec des [380] proportions de mercure & d'acide telles, qu'il en résulte un sel très corrosif, *mercure doux*, *sublimé doux*, *aquila alba*, lorsqu'il est sublimé avec une surcharge de mercure capable d'adoucir sa qualité corrosive.

Avec le régule d'antimoine, un *sel antimonial*, par la distillation : on le nomme *beurre d'antimoine*.

Avec le bismuth, un *sel de bismuth*, qu'on a peu examiné.

Avec le zinc & ses chaux & fleurs, un *sel de zinc*, peu connu.

Avec le régule de cobalt, *sel de cobalt*, de même peu examiné.

Avec l'arsenic & son régule, *sel d'arsenic*, ou *arsenical*, *beurre d'arsenic*, peu connu.

Il faut observer au sujet, de toutes ces combinaisons de l'acide marin avec les matières métalliques, que comme cet acide est très volatil, qu'il est capable d'adhérer beaucoup avec ces substances, & qu'en conséquence il les entraîne toutes avec lui en plus ou moins grande quantité, dans les sublimations & distillations, cela est cause que ces sortes de sels sont très variables, par rapport à la plus ou moins grande quantité d'acide & de métal qui s'unissent ou qui restent unis, soit par la dissolution directe, soit par la distillation & sublimation, comme on le voit par les phénomènes que présentent les métaux cornés, l'étain & le régule d'antimoine. Au reste, quoique les chimistes, & encore plus les alchimistes, aient beaucoup travaillé sur certaines combinaisons de l'acide marin avec les substances métalliques, il reste encore beaucoup à faire sur cet objet, dans lequel il y a une infinité de choses à éclaircir.

Observons en second lieu, que l'eau régale composée d'acides nitreux & marin, qui est en général un grand dissolvant des matières métalliques, doit former avec plusieurs d'entre elles des sels mixtes, dont plusieurs sont peut-être d'une nature particulière, mais ces sortes de combinaisons ne paraissent point avoir été examinées jusqu'à présent comme sels, non plus qu'une infinité d'autres, ainsi qu'il est aisé de le voir par la présente énumération. Voyez les renvois, comme aux articles ci-dessus.

Sels tartareux.

Nous nommerons ainsi en général les combinaisons de l'acide du tartre, ou des autres acides végétaux concrets qui lui

sont analogues, avec les différentes substances susceptibles de s'unir aux acides. On ne connaît encore qu'un très petit nombre de ces sels, qu'on nomme aussi en général *tartres solubles*, parce qu'ils sont tous plus dissolubles dans l'eau que l'acide tartareux libre.

La combinaison de la *crème de tartre* avec l'alcali fixe végétal, forme un sel neuf cristallisable, qu'on appelle *tartre soluble*, *tartre tartarisé*, & *sel végétal*, qui existe dans le tartre même.

Avec l'alcali marin, cet acide forme le sel connu sous le nom de *sel de Seignette*, *sel polychreste*, *sel de la Rochelle*.

Avec l'alcali volatil, un *tartre soluble ammoniac*, peu connu.

Avec les terres calcaires, des *tartres solubles à base calcaire*, encore [381] peu connus. Suivant l'observation, de M. *Rouelle*, il en résulte un sel à base terreuse, presque insoluble sans l'eau, & le sel végétal qu'on obtient, ou ses matériaux, existaient dans la crème de tartre.

Avec les terres argileuses, des *tartres solubles à base argileuse*, inconnus.

Avec les métaux, des *tartres solubles à base métallique*, tartres solubles d'or, d'argent, &c., qui sont tous inconnus l'exception de celui à base de verre d'antimoine, qui est le *tartre émétique*. Suivant M. *Rouelle*, la plupart des métaux décomposent la crème de tartre.

Sel acéteux.

Nous nommerons ainsi généralement tous les sels qui contiennent l'acide du vinaigre. Ceux de ces sels sur lesquels on a quelques connaissances réduisent aux combinaisons suivantes de l'acide du vinaigre.

Avec l'alcali fixe végétal, sel déliquescent nommé improprement *terre foliée du tartre* & *tartre régénéré*.

Avec l'alcali marin, un *sel cristallisable*, encore peu connu, qui n'a point de nom : c'est le *sel acéteux à base d'alcali marin*.

Avec l'alcali volatil, *sel acéteux ammoniacal*, *sel ammoniac fluide*, parce qu'il ne se cristallise point, & nommé *esprit de Mendererus*.

Avec les terres calcaires, différents sels acéteux à base calcaire, fort analogues cependant entre eux, susceptibles des plus belles cristallisations en végétations soyeuses, dont quelques-uns sont superficiellement connus, & nommés *sels de craie*, *d'yeux d'écrevisses*, *de corail*, &c.

Avec la terre argileuse, *sels acéteux argileux*, inconnus.

Avec les substances métalliques, *sels acéteux à base métallique*, d'or, d'argent, &c. qui sont tous inconnus, à l'exception des trois suivants.

Avec le cuivre, *sel acéteux de cuivre*, connu en chimie sous le nom de *cristaux de Vénus*, & dans le commerce & dans les arts, *verdet distillé* ou *cristallisé*.

Avec le plomb, *sel acéteux de plomb* ou de *Saturne*, connu sous le nom de *sel* ou *sucré de Saturne*.

Avec le mercure, *sel acéteux mercuriel* ou de *mercure*, nouvellement, connu sous ce nom, mais encore fort peu examiné.

Sels végétaux.

On pourrait donner cette dénomination générale à tous les sels neutres composés des *sucs acides*, *sels concrets*, *acides naturels*, ou *acides non fermentés* des végétaux, avec les différentes substances capables de s'unir aux acides, mais on ne connaît encore aucuns de ces sels.

Sels végétaux empyreumatiques.

On ne connaît pas mieux. les sels qu'on pourrait former avec les acides [382] tirés par la distillation des matières végétales qui fournissent des esprits acides, ou des acides concrets, & qu'on pourrait nommer, ainsi que nous le proposons, *sels végétaux empyreumatiques*.

Sels animaux empyreumatiques.

On entend assez par ce qui vient d'être dit, que c'est le nom général que nous proposerions de donner aux sels, neutres, dans la composition desquels entreraient les acides tirés par la distillation des différentes matières animales, ou qui appartiennent au règne animal, tels que les acides des insectes, ceux du *beurre*, de la *graisse*, mais tous ces sels sont aussi parfaitement ignorés, que les derniers dont nous venons de parler.

Au reste quoique nous ajoutions l'épithète d'empyreumatiques aux sels qu'on pourrait former avec les acides végétaux & animaux tirés par la distillation de ces substances, à un degré de chaleur supérieur à celui de l'eau bouillante, nous ne prétendons, pas en conclure que ces sels, lorsqu'ils seraient bien faits & bien purifiés, conserveraient un caractère empyreumatique, ou retiendraient l'huile brûlée, qui se trouve unie à ces acides après leur distillation, il pourrait fort bien arriver au contraire, que ces acides se dépouillassent entièrement,

ou du moins en grande partie, de cette huile, en passant dans des combinaisons de sels neutres, comme cela arrive aux alcalis volatils qu'on transforme en sels ammoniacaux, mais dans ce cas on n'en aurait que plus de facilité pour examiner & reconnaître la nature de ces acides, & l'épithète d'empyreumatique ajoutée à ces sels, ne serait que relative, à la manière dont on aurait obtenu leurs acides, & servirait toujours à les distinguer des sels végétaux ou animaux dont les acides auraient été obtenus sans distillation à feu nu, en supposant qu'il restât des différences entre les uns & les autres.

Sels phosphoriques.

Nous désignons par ce nom général tous les sels que peuvent produire les combinaisons de l'acide du *phosphore d'urine*, avec les différentes substances alcalines, terreuses & métalliques : il n'y a qu'un petit nombre de ces sels de connus, & encore, ne le sont-ils que fort imparfaitement.

Avec l'alcali fixe végétal, cet acide forme un sel phosphorique, une espèce de *sel fusible d'urine*.

Avec l'alcali marin, *autre sel phosphorique* ou *fusible d'urine*, à base d'alcali marin, qui effleurit à l'air, & qui se trouve abondamment dans l'extract d'urine, confondu avec le suivant.

Avec l'alcali volatil, *sel phosphorique ammoniacal*, nommé aussi *sel fusible d'urine*, *sel natif d'urine*, *sel microscopique*.

Avec la terre calcaire, *sels phosphoriques calcaires* : cette combinaison qui n'a presque point de caractère salin, se trouve formée naturellement dans les os des animaux.

Avec les substances métalliques, *sels phosphoriques métalliques*, d'or, [383] d'argent, de cuivre, &c., encore peu connus. Voyez, l'article PHOSPHORE.

Outre les substances salines qui ont des propriétés acides sensibles : on en connaît quelques-unes, telles que le sel sédatif & l'arsenic, qui sans avoir ces propriétés, ne laissent pas que de faire fonction d'acide dans leurs combinaisons avec toutes les substances capables de s'unir aux vrais acides, de former des espèces de sels neutres avec ces substances & même de communiquer, comme les acides proprement dits, des propriétés salines à celles de ces substances qui ne les ont point, il convient donc de nommer ces espèces de combinaisons dans la liste des sels neutres.

Borax ou Sels de Borax.

Le sel sédatif combiné avec l'alcali marin, forme le *borax ordinaire* ou *chrysocolle*.

Avec l'alcali fixe végétal, espèce de *borax* peu connu.

Avec l'alcali volatil, *borax ammoniacal*, peu connu.

Avec les terres calcaire & argileuse, *borax calcaire & argileux*, inconnu.

Avec les métaux, *borax à base métallique*, d'or, d'argent, &c., inconnus.

Sels arsenicaux.

L'arsenic forme avec l'alcali fixe végétal, un sel neutre parfaitement dissoluble dans l'eau & cristallisable, que j'ai découvert le premier, & que j'ai nommé sel *neutre arsenical*, ou simplement *sel arsenical*. Voyez ARSENIC & SEL NEUTRE ARSENICAL.

Avec l'alcali marin, autre *sel arsenical* fort approchant du premier, mais pas encore assez examiné.

Avec l'alcali volatil, *sel arsenical ammoniac*.

Avec les terres calcaires & argileuse *sel arsenical calcaire argileux*, inconnu.

Avec les substances métalliques, peut-être l'arsenic est-il capable de former des espèces de *sels arsenicaux à base métallique*, ou des combinaisons dans lesquelles on apercevrait des propriétés salines, si on les faisait en décomposant les sels nitreux à base métallique par l'intermède de l'arsenic, ou en formant des précipités par le mélange de la dissolution de sel neutre arsenical, avec les dissolutions des métaux dans les acides, mais peut-être aussi n'en résulterait-il, ainsi qu'avec les terres que des combinaisons analogues aux minéraux arsenicaux, mais toute ces choses, sont encore absolument ignorées.

Les substances salines alcalines, outre les sels qu'elles peuvent former avec les acides, ont aussi de l'action sur les terres & sur les métaux, peuvent produire avec ces substances des espèces de composés salins, & en être séparées, en reparaissant telles qu'elles étaient d'abord : ainsi ces composés pourraient, par cette raison, être rangés aussi dans la classe des sels, en leur donnant des dénominations générales & particulières, d'après leurs [384] principes : comme par exemple, *sels alcalins terreux, calcaires, argileux, vitreux, métalliques, d'or, d'argent, &c*, mais

jusqu'à présent les chimistes ne les ont point considérés sous ce point de vue, & même les ont fort peu examinés.

Enfin les acides, les alcalis, & même plusieurs sels neutres, peuvent par leurs combinaisons avec les substances huileuses, former des composés qu'on doit regarder comme de vrais sels, si l'on donne ce nom, comme cela est à propos, à tout ce qui a de la saveur & de la dissolubilité dans l'eau, mais ces sortes de composés formant en quelque sorte une classe à part, on est convenu de les désigner sous le nom de *savons*.

On peut voir par cette simple énumération des combinaisons salines, combien il y en a qui ne sont que très imparfaitement connues, combien il y en a même qui ne le sont point du tout, & auxquelles on n'a jamais pensé. Les expériences nombreuses qui restent à faire sur cette vaste partie de la chimie, sont cependant de première nécessité, elles sont fondamentales & élémentaires. Il ne faut, pour les faire avec succès, que de l'exactitude, de la patience, & la connaissance des premiers principes de la chimie : tout homme intelligent & de bonne volonté en est capable. Il ne s'agit que de prendre par ordre tous les acides bien purs, de les unir aux alcalis, aux terres, aux métaux aussi bien purs, d'examiner les composés salins résultants de ces unions, de reconnaître leur saveur, leur dissolubilité dans l'eau & dans l'esprit de vin, leur cristallisation, leur déliquescence la manière de les composer, &c. Ces considérations sont assurément, bien capables d'exciter le zèle de ceux qui veulent contribuer par leurs travaux aux progrès de chimie. Combien n'est-il, point agréable en effet pour quelqu'un qui ne fait que commencer à s'occuper d'une science, de voir les découvertes se multiplier entre ses mains dès ses premiers travaux, & d'en compter le nombre, par celui de ses expériences ? Cela prouve bien au reste, combien la chimie est encore peu avancée, pour avoir été mal prise. On s'est engagé dans les recherches les plus épineuses & les plus difficiles, en laissant derrière soi un nombre presque infini de choses nécessaires & difficiles, auxquelles on n'a pas fait la plus légère attention, c'est assurément le cas où l'on est indispensablement obligé de revenir sur ses pas, si l'on veut aller plus avant.

Je dois faire observer cependant, que depuis la première édition de cet ouvrage, on a commencés à faire l'examen d'un assez grand nombre de combinaisons salines, auparavant peu connues ou inconnues, & même de plusieurs de celles qui sont indiquées comme telles dans la précédente liste, mais je ne puis m'engager ici dans ces détails, qui deviendraient enfin trop nombreux, le me contenterai donc, d'indiquer ici les ouvrages de ceux nos chimistes qui ont le plus fait d'expériences sur ces objets,

auxquels je renvoie, comme un supplément nécessaire du présent article.

Les principaux sont :

La Chimie expérimentale & raisonnée de M. Baumé, à Pairs, chez Didot, 1773, [385]

Deux Dissertations de M. *Bergman*, l'une sur l'acide aérien (l'air fixe), l'autre sur les attractions électives (affinités chimiques), tirées du second tome des nouveaux Mémoires de la Société royale des Sciences d'Upsal, & imprimées séparément en latin à Upsal en 1775, & deux autres du même chimiste, aussi en latin, l'une sur la magnésie blanche, Upsal 1775, l'autre sur l'acide du sucre, Upsal 1776,

Le Traité de la Dissolution des métaux par M. *Monnet*, à Paris, chez Didot, 1775,

Plusieurs Mémoires, encore non imprimés pour la plupart, de MM. *Rouelle & Bucquet*, qui sont tous les jours de nouvelles expériences de combinaisons salines, dont ils parlent dans leurs cours publics & particuliers,

Plusieurs Mémoires de M. *Cornette*, de l'Académie royale des Sciences,

Et les Éléments de Chimie théorique & pratique de MM. *de Morveau, Maret & Durande*, qui viennent d'être imprimés à Dijon chez Frantin, 1778, 3 vol. in-12.

La plupart des expériences de ces excellents chimistes sont encore trop nouvelles, pour avoir été réitérées par plusieurs autres, & les faits chimiques ne devant être censés entièrement constatés qu'après ces sortes de vérifications, quelles que soient d'ailleurs la science & la véracité de ceux qui les ont découverts & publiés les premiers, c'est encore un motif qui m'engage à renvoyer aux ouvrages que je viens de citer. Des découvertes si récentes sont encore en quelque sorte dans les laboratoires qui les ont vus naître. C'est-là, à proprement parler, où en est le travail chimique dans le moment présent, & il faut nécessairement qu'il s'écoule encore quelques années, avant qu'on en puisse tirer tous les avantages qui ne peuvent manquer d'en résulter.

Alors s'étendra considérablement la liste des sels connus, elle sera augmentée des combinaisons des acides gazeux, *aérien*, *sulfureux volatil*, *spathique*, *phosphorique*, *du sucre*, des *fourmis*, avec tous les alcalis, avec toutes les terres, tous les métaux, demi-métaux & minéraux, qu'on examine chaque jour : on y verra celles des alcalis avec les mêmes substances terreuses & métalliques, & enfin celles du *platine*, du *nickel*, du *cobalt*, de l'*arsenic*, de la

manganèse, &c. avec tous les dissolvants salins anciennement ou nouvellement connus, dont je viens de parler. La liste seule du nombre effrayant de sels qui doivent résulter de toutes ces combinaisons formerait un volume, & je ne l'entreprends point par les raisons que j'ai dites : c'est un ouvrage que je laisse à mes successeurs, ce qui ne m'empêchera pas cependant de faire mention, comme je l'ai fait jusqu'à présent dans différents articles particuliers, de celles des découvertes actuelles qui me paraîtront les plus importantes, en laissant chaque auteur responsable des découvertes qu'il publie.

Il ne nous reste plus pour terminer cet article, que de parler sommairement des principaux sels connus sous le nom de sels, en les rangeant par ordre alphabétique. [386]

Sel admirable de Glauber.

Voyez SEL DE GLAUBER.

Sels acides.

Quelques chimistes, & surtout les anciens, ont nommé ainsi les substances salines que nous appelons simplement *acides*. On pourrait cependant conserver ce nom à quelques matières salines concrètes, telles que le *tartre*, le *sel d'oseille*, & plusieurs sels essentiels, qui paraissent en quelque sorte tenir le milieu entre l'état d'acide pur, & celui de sel neutre.

Sels à base alcaline, terreuse, métallique.

Ce sont là des dénominations générales par lesquelles on distingue présentement les différents sels neutres par la nature de leur base, ou de la substance avec laquelle leur acide est combiné. Voyez l'énumération & la nomenclature des sels, faite ci-dessus : voyez aussi l'article SELS NEUTRES ci-après.

Sel alembroth.

C'est une matière saline composée de *sublimé corrosif* & de *sel ammoniac*, mêlés à parties égales, ou dans différentes autres proportions, que les anciens chimistes, & surtout les alchimistes, ont beaucoup employée, comme un puissant dissolvant de tous les métaux, & même de l'or. Il est certain que le sublimé corrosif & le sel ammoniac ont une action singulière l'un sur l'autre, que ces deux sels se combinent réellement ensemble sans se décomposer, & qu'il en résulte un composé salin d'une nature singulière, & capable d'agir en effet très efficacement sur les substances métalliques, mais il n'est pas moins vrai que les alchimistes qui ont fait un si grand usage de ce fameux dissolvant, étaient pour la plupart bien éloignés d'avoir des idées justes de ce qui se passait

dans les opérations où ils le faisaient agir : on peut être certain, du moins si l'on juge des anciens alchimistes par le plus grand nombre des modernes, qu'il y en a beaucoup parmi eux qui prétendent opérer des choses merveilleuses par le sel alembroth, & par d'autres dissolvants de cette nature, sans même avoir les notions les plus communes & les plus élémentaires sur la nature du *sublimé corrosif* & sur celle du sel *ammoniac*. Comme tout ce qui passe par les mains des alchimistes prend les noms les plus pompeux, ils ont appelé aussi le composé salin dont il s'agit, *sel de l'art*, *sel de sagesse* ou *de la science*.

Sels alcalis.

On nomme assez souvent de la sorte les substances salines alcalines, tels que les *alcalis fixes, végétal & minéral*, l'*alcali volatil*.

Sels ammoniacaux.

On donne ce nom en général à tous les sels neutres composés d'un acide quelconque, uni jusqu'à saturation avec l'alcali volatil. [387]

Sel arsenical.

Voyez SEL NEUTRE ARSENICAL.

Sel commun.

Le sel commun est un sel neutre parfait, composé d'un acide & d'un alcali particuliers, qu'on nomme *acide marin* ou *acide du sel commun*, & *alcali marin* ou *alcali minéral*.

Ce sel que la nature nous fournit tout combiné, paraît le plus abondant & le plus universellement répandu partout, on en trouve des mines ou carrières immenses dans l'intérieur de la terre, & alors on le nomme *sel gemme* ou *sel fossile* : les eaux de toute la mer en sont remplies, un grand nombre d'eaux souterraines & minérales en contiennent beaucoup, enfin il n'y a point de végétaux ni d'animaux dont les chimistes n'en retirent une plus ou moins grande quantité.

La saveur du sel commun est fort agréable, médiocrement forte. Ce sel est susceptible de cristallisation : c'est un de ceux dont la figure des cristaux est la plus régulière, la plus déterminée & la moins variable, les cristaux de ce sel sont des cubes parfaits ou presque parfaits, car les trémies ou pyramides creuses qu'on obtient dans certaines évaporations des eaux salées, ne sont elles-mêmes qu'un amas de cristaux cubiques arrangés de

cette manière les uns auprès des autres, par l'effet de l'évaporation.

Le sel commun est médiocrement dissoluble dans l'eau : il faut environ quatre parties d'eau pour dissoudre une partie de ce sel, & l'eau chaude, même bouillante, n'en dissout pas une quantité sensiblement plus grande que l'eau froide, c'est par cette raison que ce n'est que par une évaporation continue, qu'on le retire des eaux de la mer & autres qui en sont chargées. *Voyez* CRISTALLISATION.

Quoique le sel commun soit bien cristallisable, qu'il soit très exactement neutre, ne péchant ni par excès d'acide, ni par excès d'alcali, il s'humecte assez facilement & se résout même en liqueur, quand il est exposé dans des endroits frais : il faut absolument le conserver dans des lieux très secs.

Ce sel est susceptible de contracter une certaine union avec le *sel commun à base calcaire*, c'est par cette raison que tout le sel qu'on tire, soit de l'intérieur de la terre, soit des eaux de la mer & des fontaines salées, est toujours chargé d'une certaine quantité de ce sel à base terreuse, aussi, si l'on fait dissoudre dans de l'eau très pure un sel commun quelconque, & qu'on verse de l'alcali fixe dans cette dissolution, on voit aussitôt la terre blanche du sel à base terreuse qui se précipite. Comme il paraît que la seule cristallisation ne suffit point pour dépouiller entièrement le sel commun de ce sel à base calcaire, il est à propos, lorsqu'on veut l'avoir absolument pur, comme cela est nécessaire dans certaines opérations délicates, de le dissoudre dans l'eau, de filtrer cette dissolution, d'y ajouter [388] de la dissolution de cristaux de soude, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus aucun nuage blanc, de filtrer de nouveau la liqueur & de la faire évaporer : on obtiendra par cette méthode un sel commun parfaitement purifié.

Le sel commun exposé à l'action du feu, pétille & décrépite assez fortement, quand il est échauffé jusqu'à un certain point, surtout brusquement, ses cristaux se brisent & sautent en petits éclats pendant cette décrépitation. Cet effet est dû à l'eau, & peut-être à l'air de la cristallisation de ce sel, qui se trouvant comprimés d'une part par les parties propres du sel, & de l'autre part raréfiés par l'action du feu, écartent avec effort les parties de sel pour se dissiper. Bien des chimistes regardent cette décrépitation comme une propriété particulière au sel commun, & comme un effet auquel on peut le reconnaître, mais c'est sans fondement, car le *tartre vitriolé*, le *nitre de Saturne*, encore beaucoup d'autres sels, sont susceptibles de décrépiter de même.

Si l'on continue à chauffer le sel après qu'il a ainsi décrépité, il se fond lorsqu'il est bien rouge, & en se refroidissant

il se fige en une masse blanche presque opaque, au reste, à la perte près de son eau de cristallisation, qui est en petite quantité, il est absolument le même qu'il était avant d'avoir éprouvé ainsi l'action du feu.

Plusieurs chimistes ayant remarqué que quand on met du sel commun dans une cornue & qu'on le chauffe, il en fort un peu d'acide marin, tant qu'il contient encore de l'humidité, & même qu'étant humecté de nouveau & distillé de même, il fournit encore de l'acide marin à la faveur de cette humidité, ont cru qu'on pourrait enlever ainsi tout l'acide de ce sel par l'intermède de l'eau seule, mais ils ont été trompés par l'apparence : cette petite quantité d'acide qu'on tire ainsi du sel commun par des humectations & distillations réitérées, n'est due qu'au sel à base terreuse qui lui est uni, & auquel on peut en effet enlever une portion de son acide par cette méthode, car M. *Baumé* a observé que du sel commun parfaitement purifié par le procédé dont j'ai parlé plus haut, ne laisse échapper ainsi aucune portion de son acide.

Ce sel est absolument inaltérable par l'action du feu, même lorsqu'on le fait chauffer fortement avec des matières inflammables, à cause du peu de disposition qu'a son acide à se combiner avec le phlogistique : cette vérité a été démontrée par les expériences de MM. *Duharnel* & *Margraf*.

Quoiqu'il soit fixe au feu jusqu'à un certain point, cependant, lorsqu'il éprouve un feu violent avec le concours bien libre de l'air, il s'exhale en vapeurs, s'attache en fleurs blanches aux corps moins chauds qu'il trouve à sa rencontre. On a des exemples de cet effet dans certaines fontes de mines où l'on ajoute du sel commun, & dans les fours de verreries, où ce sel, dont les soudes & potasses contiennent toujours une certaine quantité, & qui ne peut entrer dans la vitrification, s'attache autour des ouvriers.

Nous ne connaissons que les acides vitriolique & nitreux, & le sel sédatif, qui puissent décomposer le sel commun en dégageant son acide, car l'arsenic, qui décompose si facilement & si efficacement le nitre, n'a pas la [389] moindre action sur le sel : phénomène dont la cause mérite bien d'être cherchée, & qui assurément tient à une grande théorie.

Le sel commun est de toutes les substances salines que nous connaissons, la plus nécessaire, & celle dont l'usage est le plus étendu. Sans parler ici de l'emploi particulier qu'on fait de son acide & de son alcali dans une infinité d'opérations de la chimie & des arts, sans parler de la grande utilité dont il est lui-même dans la fonte des verres, qu'il blanchit & purifie, quoiqu'il

n'entre point, ou plutôt parce qu'il n'entre point dans leur combinaison, ainsi que l'a fait voir M. *d'Antic*, & de la propriété qu'il a de faciliter la fonte & la précipitation des parties métalliques des minéraux dans les essais, & de les recouvrir parfaitement, tout le monde connaît l'usage immense dont ce sel est dans les aliments, dont, par sa saveur agréable, il rehausse infiniment le goût & l'agrément, quand il ne leur est mêlé qu'en quantité convenable. Quoique ce soit-là, sans contredit, un grand avantage, ce n'est certainement pas le seul que nous procure cette excellente substance saline, elle a de plus la propriété infiniment utile de suspendre & d'empêcher la putréfaction de presque tous les comestibles, sans leur causer d'altération assez sensible pour qu'ils ne puissent être employés comme aliments, après avoir été préservés de la putréfaction par son secours, même pendant un temps assez long. Toutes les autres matières salines peuvent, à la vérité, garantir de la corruption, comme le sel commun, & même plusieurs d'entre elles beaucoup plus efficacement que lui mais nous n'en connaissons encore aucune autre dont la saveur soit d'accord, comme la sienne, avec celle des aliments, & qui puisse par conséquent lui être substituée dans un usage aussi important que les salaisons.

Une circonstance très remarquable dans la propriété antiputride du sel commun & de quelques autres, c'est que la vertu de ce sel varie à cet égard d'une manière presque inconcevable, suivant les proportions dans lesquelles on l'emploie, car il paraît certain que ce même sel, qui mêlé en grande dose avec les matières animales, les garantit fort bien de la corruption accélère & hâte au contraire beaucoup cette corruption, lorsqu'il n'est employé qu'en petite dose. Cet effet singulier est prouvé par les expériences de M. *Pringle*, par celles de M. *Macbride*, & surtout par celles de l'exact & savant auteur de l'*Essai pour servir à l'histoire de la Putréfaction*. M. *Gardane*, médecin de la Faculté de Paris, qui s'est assuré aussi de ce fait par ses propres expériences, & qui en fait mention dans une très bonne thèse dont il est auteur, en tire une conséquence qui me paraît très juste, c'est que le sel commun pris en petite dose, comme il l'est dans nos aliments, facilite la digestion, qu'il regarde avec raison comme une putréfaction commençante. Si cette idée est aussi vraie, comme elle est vraisemblable & bien d'accord avec les bons principes de la chimie & de l'économie animale, il s'ensuit que le sel commun est non-seulement agréable & très utile, mais encore salulaire, du moins pour tous les tempéraments chez lesquels la digestion pèche par être trop éloignée de la putréfaction, dans les crudités proprement dites, car on ne peut disconvenir qu'il n'y ait de [390] grandes différences à cet égard entre les différents tempéraments. Voyez les articles ACIDE MARIN, ALCALI

MINÉRAL, CRISTALLISATION, EAU DE LA MER ou DES FONTAINES SALÉES, SEL, & SELS NEUTRES.

Sels cristallisables.

Nous nommons ainsi toutes les matières salines susceptibles de cristallisation : cette dénomination est opposée à celle de *sels fluors*, par laquelle on désigne les substances salines qu'on ne peut jamais obtenir en forme concrète cristallisée, telles que les acides nitreux & marin, l'alcali volatil rendu caustique par la chaux, & quelques autres. Il y a tout lieu de croire néanmoins, qu'à la rigueur il n'y a aucune substance saline qui ne soit essentiellement susceptible de cristallisation, & qu'elles ne diffèrent à cet égard les unes des autres, que du plus au moins : car il est certain que plusieurs sels très déliquescents, & dont je ne sache point qu'on ait observé la cristallisation, tel par exemple, que le *sel commun à base calcaire*, peuvent cependant prendre des formes solides régulières, par le refroidissement de leur dissolution très fortement concentrée. M. *Baumé* a observé la cristallisation de ce sel, & de plusieurs autres qui lui ressemblent, à cet égard. Voyez CRISTALLISATION, DÉLIQUESCENCE, SEL, & SELS NEUTRES.

Sels d'absinthe, de centaurée, d'oseille, &c.

La dénomination de *sel* jointe au nom propre de quelque substance a été de tout temps fort usitée pour désigner des matières salines de nature néanmoins & d'espèce fort différentes. On l'a donné, par exemple, à presque tous les alcalis fixes retirés des cendres de diverses matières végétales. On a nommé sel d'absinthe, de centaurée, de chardon béni, &c., les matières salines tirées par la lixiviation des cendres de ces plantes, mais ces dénominations sont impropres & abusives à tous égards, car si on désigne par-là les alcalis fixes de ces plantes bien purifiés, comme' il n'y a plus alors aucune différence entre les alcalis végétaux retirés des diverses plantes, & qu'ils ne forment tous qu'un seul & même alcali fixe, il est inutile de les distinguer par le nom des plantes dont ils ont été tirés & si l'on entend par-là les sels lixiviels de ces mêmes plantes préparés à la manière de *Tachenius*, quoiqu'il y ait des différences entre eux, ils ont toujours un caractère dominant d'alcali fixe, qui ne permet point de leur donner un nom qui n'ait aucun rapport à ce caractère. Ainsi les noms de *sel de tartre*, de *sel de soude*, qu'on donne aussi, très communément aux alcalis de ces substances, sont par la même raison très impropres : on doit les nommer *alcali du tartre*, *alcali de la soude*.

Certains acides concrets, tels que le sel essentiel d'oseille, le tartre, &c., sont aussi nommés simplement *sel d'oseille*, &c. &

c'est encore abusivement, parce que ces noms ne donnent aucune idée de la nature de ces matières salines, & sont capables de les faire confondre avec d'autres d'espèce toute différente : on devrait les nommer toujours sels essentiels, ou encore mieux acides concrets d'oseille, de tartre. [391]

Les noms de *sel de corail*, de *perles*, d'*yeux d'écrevisses*, ne sont pas plus exacts, à moins qu'on ne leur joigne l'épithète de *sel acéteux de corail*, &c., car on peut combiner ces matières terreuses avec tout autre acide que celui du vinaigre, & alors on aura des sels de corail, de perles, &c., de tout autant de natures très différentes qu'on pourra employer d'acides, & qui n'auront cependant tous qu'un seul & même nom.

Qu'on juge après cela si les noms de *sel de quinquina*, de *séné*, d'*oignons*, &c., qu'on a laissé donner aux extraits secs de toutes ces matières faits par la méthode de M. le comte de la Garaye, ne sont pas abusifs au dernier point. Voyez l'énumération & la nomenclature précédente des sels.

Sels d'Angleterre, d'Epsom, de Sedlitz, &c.

Les noms des pays où ont été d'abord connues, & d'où ont été tirées différentes substances salines devenues d'usage, ont été donnés aussi à ces matières salines, de quelque nature différente qu'elles fussent d'ailleurs entre elles : ainsi, par exemple, on appelle *sel d'Angleterre*, un alcali volatil concret bien rectifié, tiré de la soie, & même, à cause de l'identité & par extension, bien des pharmaciens donnent à présent le même nom de *sel d'Angleterre* à l'*alcali volatil concret tiré du sel ammoniac*, soit par l'alcali fixe, soit par la craie.

Pareillement, on a donné le nom de *sel d'Epsom* à un *sel de Glauber* mal cristallisé, âcre, amer, & s'humectant facilement, parce qu'il est mêlé de sel commun, & de sel commun à base calcaire, qu'on retire du *schlot* des salines de Lorraine & de Franche-Comté, & dont on trouble exprès la cristallisation, pour l'empêcher de ressembler entièrement au pur sel de *Glauber*. Le vrai sel d'Epsom est tout différent : son acide est à la vérité le même que celui du sel de *Glauber*, mais sa base n'est pas l'alcali marin, c'est une terre absorbante de nature particulière, qu'on nomme *magnésie*. Ce sel est purgatif & très amer, aussi le nomme-t-on *sel cathartique amer* : c'est le même que le sel de Sedlitz. Voyez l'article, MAGNÉSIE.

Sel de colcotar.

C'est une matière saline blanche qu'on retire par la lixiviation du colcotar. Cette matière est de peu d'usage, & n'a guère été examinée : il y a lieu de croire que c'est quelque

substance *séléniteuse* ou *alumineuse*, qui se trouve mêlée avec le vitriol, & provenant des pyrites dont on a retiré ce sel.

Sel de duobus.

C'est un sel neutre composé de l'acide vitriolique combiné jusqu'au point de saturation avec l'alcali du nitre. Voyez TARTRE VITRIOLÉ.

Sels déliquescents.

On appelle ainsi en général toutes les matières salines qu'on peut obtenir en forme concrète, par cristallisation ou dessiccation, mais qui lorsqu'elles [392] sont exposées à l'air, en prennent l'humidité, & perdent leur forme concrète ou cristallisée, en se résolvant en liqueur à l'aide de cette humidité. Voyez DÉLIQUESCENCE.

Sel de Glauber.

Le sel ainsi nommé, du nom du chimiste qui l'a fait connaître, est un sel neutre composé de l'acide vitriolique combiné jusqu'au point de saturation avec l'alcali marin.

C'a été en décomposant le sel commun par l'intermède de l'acide vitriolique, pour en retirer par la distillation l'acide marin fumant, que *Glauber* a découvert ce sel. Le résidu de cette distillation lui a offert une matière saline en masse & non cristallisée, qu'il a fait dissoudre dans l'eau, & dont il a retiré par évaporation & refroidissement un sel transparent, coagulé en très beaux cristaux. *Glauber*, émerveillé de la beauté de ce sel & des propriétés qu'il lui découvrait, lui a donné le nom de son *sel admirable*, nom qui lui est resté, mais, comme le temps diminue peu à peu le merveilleux des nouveautés, on l'appelle simplement à présent *sel de Glauber*.

Ce sel, quoique composé, comme le tartre vitriolé, d'acide vitriolique & d'alcali fixe en diffère à beaucoup d'égards, à cause de la différence de l'alcali marin d'avec l'alcali végétal : sa saveur est salée, mais désagréable & amère. Entre les sels neutres, c'est un de ceux qui offrent la plus belle cristallisation. Lorsqu'il est cristallisé en grand & régulièrement, il se forme en très gros cristaux représentant des solides allongés, ou espèces de colonnes, dont la surface est striée dans le sens de leur longueur, à peu près comme celle des cristaux du *nitre*.

Les cristaux de ces sels sont transparents comme la plus belle glace, mais lorsqu'ils sont exposés à un air sec, ils perdent très promptement leur transparence par l'évaporation de leur *eau de cristallisation*, leur surface, & ensuite tout le corps même de

ces masses salines, se réduisent, par la dissipation de cette eau de cristallisation, en une poussière saline d'un blanc mat, comme cela arrive aux cristaux d'alcali marin, & vraisemblablement c'est à cet alcali qu'est due cette propriété du sel de *Glauber*.

La quantité d'eau qui entre dans la cristallisation du sel de *Glauber*, est très considérable, & va environ à moitié de son poids : c'est à cette grande quantité d'eau de cristallisation qu'est due vraisemblablement la grosseur & la transparence des cristaux du sel de *Glauber*, car il paraît qu'en général plus les sels contiennent d'eau de cristallisation, & plus les cristaux sont gros & transparents. Par la même raison de cette abondance d'eau de cristallisation, lorsque le sel de *Glauber* est exposé à l'action du feu, & à une chaleur un peu prompte, il se liquéfie à la faveur de cette eau, & reste dans cette liquéfaction jusqu'à ce qu'elle se soit évaporée, alors il redevient sec & solide, & il lui faut un très grand degré de chaleur pour entrer ensuite en une véritable fusion.

Ce sel, quoique fort dissoluble, même à l'eau froide, est du nombre de ceux qui se dissolvent en quantité beaucoup plus grande dans l'eau bouillante que dans l'eau froide. L'eau en dissout, à l'aide de la chaleur, [393] presque son poids égal, & il est évident qu'à cause de cette propriété, c'est surtout par le refroidissement de la dissolution suffisamment évaporée, qu'on doit procurer sa cristallisation : aussi un moyen sûr d'obtenir les plus beaux cristaux de sel de *Glauber*, c'est de faire évaporer l'eau qui en est chargée, jusqu'à ce qu'on s'aperçoive qu'une partie de cette eau qu'on aura prise pour essai, laisse former assez promptement des cristaux par son refroidissement, & alors de la distribuer toute entière dans des vaisseaux plats & évasés, & de la laisser refroidir lentement, il s'y formera des cristaux d'autant plus gros, qu'on opérera, sur une plus grande quantité de liqueur. On peut, quand on travaille en grand, avoir de ces cristaux de plusieurs pieds de longueur, & gros à proportion. Ces cristaux sont couchés horizontalement les uns sur les autres, & c'est pour cela qu'il est bon de faire la cristallisation dans des vaisseaux évasés. Voyez CRISTALLISATION.

Le sel de *Glauber* ne peut être décomposé directement, que par l'intermède du seul phlogistique, car la décomposition qu'on en fait par les dissolutions métalliques, se fait en vertu d'une double affinité, & celle que M. *Baumé* a découverte dans ce sel, ainsi que dans le tartre vitriolé, par l'acide nitreux seul, n'est due de même qu'au phlogistique.

Le sel de *Glauber*, quoique très renommé, n'est d'usage que dans la médecine. En petite dose, comme d'un gros ou deux, il est fondant & apéritif, on le fait entrer comme tel dans les tisanes,

bouillons & apozèmes on l'emploie aussi comme atténuant & correctif, à cette même dose, dans les potions purgatives, enfin il est lui-même un purgatif assez bon & assez doux, de même que tous les autres sels neutres à base d'alcali fixe, lorsqu'on le fait prendre à la dose d'une once, ou d'une once & demie.

Il n'est pas nécessaire, pour se procurer du sel de *Glauber*, de combiner l'acide vitriolique libre avec l'alcali de la soude, ou de décomposer le sel commun par l'acide vitriolique, comme le faisait *Glauber*, à moins qu'on ne veuille obtenir en même temps de l'acide marin. La nature nous fournit une bonne quantité de ce sel tout formé, il y en a dans beaucoup d'eaux minérales, il n'y a guère, peut-être même point du tout d'eaux, tenant naturellement du sel commun en dissolution, qui ne contienne en même temps plus ou moins de sel de *Glauber*. Quelques-unes, comme celles des fontaines salées de Lorraine, de Franche-Comté, en contiennent même beaucoup, il ne s'agit que de l'en retirer, & de le purifier par la cristallisation, s'il en a besoin : d'ailleurs, tous les sels vitrioliques à base terreuse ou métallique, les sélénites, aluns, vitriols, étant décomposés par la soude, peuvent fournir pareillement du sel de *Glauber*. Enfin, en brûlant du soufre avec du sel commun ou de la soude, il est certain qu'on formerait aussi facilement ce même sel. S'il était d'usage dans les arts & d'une grande consommation on en obtiendrait tant qu'on voudrait, & à peu de frais, par quelques-uns des procédés qu'on vient d'indiquer. Voyez les articles ACIDE VITRIOLIQUE, ALCALI MINÉRAL, CRISTALLISATION, EAU DE LA MER & DES FONTAINES SALÉES, SEL, & SELS NEUTRES. [391]

Sel de lait.

Le sel du lait se retire du petit-lait par évaporation & cristallisation. Comme on est obligé d'évaporer assez fortement le petit-lait pour obtenir ce sel, & que cette liqueur concentrée prend une couleur rousse & une saveur sucrée, le sel de lait, qui se cristallise d'abord, a la même couleur & la même saveur, ce qui lui a fait donner aussi le nom de *sucre de lait*. Si l'on veut l'avoir plus blanc & plus pur, il faut le faire redissoudre dans de l'eau pure, & le recristalliser une ou deux fois, alors il devient très blanc, il a même l'air un peu farineux jusque dans son intérieur, quoique fort compacte & assez dur. Quand il est ainsi purifié, il est beaucoup moins sucré, & en général moins de saveur, parce qu'il est débarrassé de la partie sucrée du lait, & même d'un peu du sel commun qu'on retire aussi après lui du petit-lait.

Ce sel paraît contenir fort peu d'eau de cristallisation, il a peu de saveur, il n'est point du tout déliquescent, peu dissoluble. M. *Rouelle*, qui en a fait un examen particulier, a trouvé qu'il était entièrement de la nature du sucre : ainsi le nom de *sucre de lait*

qu'on lui donne aussi, est très convenable. Voyez l'article LAIT DES ANIMAUX.

Sel de Mars.

Quelques chimistes ont donné ce nom à plusieurs combinaisons de fer avec des acides, même au vitriol de mars, comme il paraît par le nom de *sel de Mars de Rivière*, qui est un vitriol martial fait avec l'acide vitriolique, le fer & l'esprit de vin.

Sel de potasse.

C'est l'alcali fixe végétal purifié, & retiré des cendres de bois nommées potasse. Voyez ALCALI FIXE VÉGÉTAL.

Sel de Seignette ou de la Rochelle.

Ce sel est un *tartre soluble* à base d'*alcali marin*, ou un sel neutre formé de la combinaison, jusqu'à saturation exacte, de l'*acide tartareux* avec l'alcali marin.

Ce sel a été d'abord composé pour l'usage de la médecine, à l'imitation du tartre *soluble ordinaire* ou *sel végétal*, par M. *Seignette*, apothicaire de la Rochelle, qui l'a mis en grande vogue, & qui l'a tenu secret tant qu'il a pu. MM. *Boulduc & Geoffroy* en ayant depuis découvert & publié la composition, tous les apothicaires ont commencé dès lors à faire du sel de *Seignette*, exactement le même que celui de la Rochelle.

Pour composer ce sel, on fait dissoudre dans de l'eau chaude des cristaux d'alcali marin, on y projette à plusieurs reprises, & en laissant à chaque fois cesser l'effervescence, de la crème de tartre réduite en poudre, jusqu'à ce qu'on soit parvenu à la saturation : on filtre alors la liqueur, on la fait évaporer, & on obtient par le refroidissement de très beaux & gros cristaux, dont chacun représente la moitié d'un tronçon d'une colonne [395] ou prisme à plusieurs pans, coupé dans la direction de son axe. Cette section, qui forme une face ou base beaucoup plus grande que les faces des côtés, est comme elles un rectangle assez régulier, qui se distingue des autres, non-seulement par sa largeur, mais encore par deux, lignes diagonales bien marquées qui se coupent dans leur milieu.

M. *Baumé* a observé que la cristallisation de ce sel, de même que celle du sel végétal, est beaucoup plus facile & plus belle, lorsque la liqueur dans laquelle elle se fait, ou l'eau de dissolution, contient un peu d'excès d'alcali : ce qui n'empêche pas, suivant la remarque de cet excellent observateur, qu'en égouttant suffisamment les cristaux qu'on a obtenus, ils ne soient un sel très exactement neutre.

Le sel de *Seignette* a une saveur salée, médiocrement forte & désagréable : il retient beaucoup d'eau dans sa cristallisation, se dissout en plus grande quantité dans l'eau chaude que dans l'eau froide, & par conséquent se cristallise très bien par refroidissement, il devient farineux à l'air sec, tant à cause de sa quantité d'eau de cristallisation, qu'à cause de l'alcali marin qui entre dans sa composition, il a au reste toutes les autres propriétés générales des *sels neutres tartareux* ou des *tartres solubles*.

Le sel de *Seignette* n'est d'usage que dans la médecine : c'est un fort bon purgatif minoratif, à la dose d'une once à une once & demie : on s'en sert beaucoup comme tel, dissous à cette dose dans de l'eau pure, ou dans les tisanes & eaux minérales, pour les rendre purgatives, on le donne aussi en petites doses d'un ou deux gros, comme altérant, apéritif, & correctif des autres purgatifs. Quoique ce sel possède réellement ces bonnes qualités, il ne paraît pas différer beaucoup à cet égard du tartre soluble ordinaire, sur lequel il a pris néanmoins une très grande supériorité, mais de deux médicaments également bons, dont l'un est ancien & connu, & l'autre nouveau, secret & bien vanté, le dernier a, sans contredit, un avantage infini pour la vogue & la célébrité, car il y a des modes en médecine comme en toute autre chose. Voyez TARTRE, ALCALI MINÉRAL, & TARTRES SOLUBLES.

Sel de soude.

C'est un des noms qu'on donne à l'*alcali marin* ou *minéral*, retiré des cendres de la soude & autres plantes maritimes.

Sel de Saturne.

C'est ainsi qu'on nomme communément le sel neutre composé de l'acide du vinaigre combiné jusqu'au point de saturation avec le plomb. Comme ce sel a une saveur douce & sucrée, on le nomme aussi *sucré de Saturne*.

Pour faire ce sel acéteux, on prend de la *céruse*, qui est du plomb déjà corrodé & à demi dissous par l'acide du vinaigre, on verse dessus assez de vinaigre distillé pour la dissoudre en entier, à l'aide de la digestion au bain de sable, on fait évaporer & cristalliser la liqueur par refroidissement : il s'y forme une grande quantité de petits cristaux en aiguilles qu'on fait bien égoutter. [396]

Ce sel est peu d'usage en médecine, on ne l'emploie qu'extérieurement, à cause de la qualité pernicieuse & malfaisante du plomb qui lui sert de base : on s'en sert dans quelques arts, & surtout dans la teinture, pour aviver le rouge de la garance. Voyez CÉRUSE, PLOMB & VINAIGRE.

Sel de succin, ou Sel volatil de succin.

C'est une matière saline, huileuse, concrète, qu'on retire du succin par sublimation, ou même par cristallisation. Cette substance est une espèce de sel essentiel, qui se cristallise en aiguilles brillantes, qui a l'odeur, de l'huile de succin rectifiée, qui est dissoluble dans l'esprit de vin, & dont on ne se sert qu'en médecine, en qualité d'antispasmodique, de même vertu que l'esprit & l'huile rectifiée de succin. Voyez BITUMES, SELS ESSENTIELS, & SUCCIN.

Sels de Takenius.

Les sels préparés à la manière de *Takenius*, sont des alcalis fixes, impurs, qu'on retire des cendres de différents végétaux qu'on fait brûler exprès, en suffoquant leur flamme, & ne leur laissant de communication avec l'air, qu'autant qu'il en faut pour brûler leurs parties inflammables les plus libres.

Lors donc qu'on veut préparer les sels fixes d'une plante suivant cette méthode, on met cette plante à sec dans une marmite de fer, qu'on place sur un feu assez fort pour en bien rougir le fond, on remue continuellement cette plante, dont il s'exhale une fumée épaisse, qui à la fin s'enflamme, on la couvre alors avec un couvercle qui ne ferme pas assez exactement pour empêcher la plus grande partie de la fumée de s'exhaler, mais qui puisse empêcher & suffoquer la flamme, en remuant néanmoins de temps en temps la plante. Quand elle est réduite par cette méthode en une espèce de cendre, on lessive cette cendre avec de l'eau bouillante, on filtre & on fait évaporer cette lessive jusqu'à siccité : il reste une matière saline plus ou moins roussâtre, qu'on enferme dans une bouteille : c'en le sel fixe de la plante, préparé à la manière de *Takenius*.

Il est évident qu'en brûlant les plantes de cette manière, on doit retirer l'alcali fixe de celles qui sont capables d'en fournir, mais que cet alcali doit être très phlogistiqué, à demi savonneux, assez semblable à celui qu'on prépare pour faire le bleu de Prusse, & de plus mêlé de tous les sels neutres fixes qui pouvaient être contenus dans la plante.

C'est uniquement pour l'usage de la médecine qu'on a imaginé de préparer ces sortes d'alcalis impurs. Plusieurs gens de l'art ont cru que ces sels pouvaient retenir beaucoup de la vertu de la plante dont ils étaient retirés, mais quoiqu'on ne puisse douter qu'il n'y ait des différences considérables entre les sels fixes des différentes plantes, préparés par cette méthode, il n'est pas moins certain que les vertus médicinales des végétaux dépendent principalement de leurs principes prochains, & que ces mêmes

principes étant totalement altérés, dénaturés, & même décomposés par la combustion, même lorsqu'on la fait avec les précautions qu'indique [397] *Takenius*, il n'est pas possible que ces sels retiennent aucune des vertus des plantes dont ils proviennent, ce sont seulement des alcalis fixes demi-savonneux, beaucoup moins caustiques que les alcalis bien purifiés, & qui par cette raison, peuvent être employés par préférence en médecine, dans les occasions où les alcalis sont indiqués, ces alcalis participent d'ailleurs des vertus des sels neutres dont ils sont mêlés.

Sel de tartre.

C'est le nom qu'on donne assez communément à l'alcali fixe du tartre, & même souvent à l'alcali fixe végétal en général. Voyez ALCALI FIXE.

Sel de verre.

Cette matière, qu'on nomme aussi sel de verre, est une espèce d'écume ou masse saline qu'on trouve dans les pots de verreries à la surface du verre fondu. Ce sel n'est qu'un amas des sels neutres, comme le *sel commun*, le *sel fébrifuge de Sylvius*, le *tartre vitriolé*, & autres qui sont contenus dans les soudes & potasses qu'on fait entrer dans la composition du verre, & qui n'étant pas susceptibles d'entrer eux-mêmes dans la vitrification, se séparent du verre pendant sa fonte, & se rassemblent toujours à sa surface, parce qu'ils sont spécifiquement plus légers : on voit par-là que comme les soudes, potasses & charrées qu'on emploie dans les différentes verreries, contiennent plus ou moins de ces sels neutres étrangers, le sel de verre doit être variable & différent, suivant les verreries d'où il vient. On n'a jamais, par la même raison, de sel de verre dans les vitrifications où l'on ne fait entrer que des sels purs & vitrifiables, tels que les alcalis purifiés, le nitre, le borax, &c. Voyez VITRIFICATION.

Sel de vinaigre.

Il n'y a point, à proprement parler, de sel de vinaigre, car le tartre qu'on en retire ne lui appartient pas plus qu'au vin, celui que quelques apothicaires vendent sous ce nom, n'est que du tartre vitriolé, imprégné de *vinaigre radical* très fort.

Comme on ne peut point, ou du moins comme on ne peut que très difficilement obtenir le vinaigre radical pur en forme concrète, & qu'il ne reste pas sous cette forme quand on est parvenu à la lui donner, ainsi que l'a fait voir M. le comte de *Lauraguais*, lorsqu'on a voulu avoir un sel de vinaigre d'une odeur très pénétrante & très vive, & l'enfermer dans des flacons, pour

qu'il imitât à cet égard l'alcali volatil concret, qu'on nomme *sel d'Angleterre*, on n'a pas trouvé de meilleur expédient que celui dont nous venons de parler. Ce mélange a l'odeur du vinaigre radical, presque aussi vive que l'alcali volatil, quoique d'une espèce tout à fait différente, il sert néanmoins aux mêmes usages, c'est-à-dire, pour rappeler les esprits dans les paroxysmes hystériques, les asphyxies, syncopes, &c.

Sels essentiels.

Ce nom se donne en général à toutes les matières salines concrètes qui [398] conservent l'odeur, la saveur, & les autres principales qualités des corps dont elles sont tirées. Il n'y a que les végétaux & animaux dont on puisse retirer ces sels qu'on nomme *essentiels*. La méthode générale pour y parvenir, consiste à faire évaporer assez fortement, & presque en consistance de sirop, les liqueurs qui contiennent le sel essentiel, savoir, les sucs exprimés & dépurés, les fortes décoctions, & à les placer dans un endroit frais, il a beaucoup de ces liqueurs desquelles il se sépare à la longue, & à l'aide d'une sorte de fermentation, des matières salines qui se déposent en cristaux aux parois des vaisseaux qui les contiennent. On ramasse ces cristaux, qui sont toujours très roux, mais qu'on peut purifier en les dissolvant dans de l'eau, filtrant la dissolution, évaporant & cristallisant une seconde fois.

Il faut observer, au sujet des sels retirés par ce moyen des matières végétales & animales, premièrement, qu'ils ne sont quelquefois que du tartre vitriolé, du sel de *Glauber*, du nitre, du sel commun, & autres sels neutres de cette espèce, qu'on aurait tort de regarder comme sels essentiels des substances dont ils sont extraits. Ces sels minéraux sont étrangers aux végétaux & animaux dont on les retire, ils n'en font point partie, ils n'y sont point combinés, & quand ils sont bien purifiés de la matière extractive, dont ils ne sont d'abord que mêlés & enduits, ils n'ont absolument plus rien du végétal ni de l'animal. Ces sels s'introduisent par la voie de la nutrition, dans les végétaux & dans les animaux, sont mêlés avec leurs liqueurs, circulent dans leurs vaisseaux, mais sans y recevoir aucune altération, & sans avoir contracté aucune véritable union avec les principes prochains des végétaux & des animaux, parce qu'ils sont par leur nature incapables de pareilles unions.

La preuve de cette vérité, c'est que les végétaux & animaux les rendent toujours tels qu'ils les ont pris, & que la quantité d'ailleurs est absolument inconstante & variable, sans que pour cela on puisse apercevoir aucune différence réelle dans le végétal ou animal qui en contient une plus ou moins grande quantité. Certaines plantes, telles que la pariétaire, mais encore beaucoup plus le *grand soleil*, nommé en latin *corona solis*, ont la propriété

de pomper tellement le nitre, que quand elles croissent dans des terres bien nitreuses, elles sont toutes remplies de ce sel. J'ai vu des moelles sèches de grand soleil, tellement remplies de nitre tout cristallisé, qu'il suffisait de les secouer sur un papier, pour recueillir une bonne quantité de ce sel, & qu'elles brûlaient comme une fusée quand on les allumait, mais il n'est pas moins certain que cette même plante, cultivée dans un terrain beaucoup moins nitreux, ne contient pas, à beaucoup près, la même quantité de nitre, quoique d'ailleurs elle soit aussi belle & aussi vigoureuse. Ces sortes de sels minéraux ne peuvent donc point être regardés comme les sels essentiels des plantes ou animaux : on ne doit reconnaître comme tels que ceux dans la combinaison desquels on trouve des parties huileuses, qui n'en peuvent être séparées à moins que le sel ne soit décomposé.

Nous observerons en second lieu, au sujet de ces derniers sels vraiment [399] essentiels, qu'on n'en connaît encore qu'un fort petit nombre, & même la plupart assez imparfaitement : le plus connu de tous, est le tartre ou acide tartareux, dont on peut voir les propriétés au mot TARTRE. On trouve chez les droguistes un sel acide concret bien blanc, bien cristallisé & assez dissoluble dans l'eau, qui porte le nom de sel d'oseille, dénomination qui signifie que c'est un sel essentiel tiré de l'oseille. On peut tirer, à la vérité, du suc d'oseille, par le procédé que nous avons donné, un sel essentiel acide, concret, mais ce dernier paraît bien différent de celui qui est connu sous ce nom dans le commerce, il est infiniment plus terreux & moins acide : d'ailleurs, M. *Baumé*, qui a fait des recherches sur cette matière, assure que si le sel d'oseille du commerce était véritablement tiré de cette plante, on ne pourrait, quoiqu'il soit cher, le donner au prix où on le donne, attendu la petite quantité qu'on en retire. Ce sel nous vient d'Allemagne, & on ignore absolument d'où on le tire, & comment on le fait. Il est beaucoup plus acide & plus dissoluble dans l'eau que la crème de tartre. Il a de l'action sur toutes les substances dissolubles par les acides, mais personne jusqu'à présent n'a examiné les sels neutres qu'il peut former.

Les fleurs de benjoin, le sel volatil du succin, & autres matières salines de ce genre, semblent devoir être rangées dans la classe des sels essentiels, mais elles ne sont guère plus connues que celles dont on vient de parler. En général, on peut regarder les sels essentiels comme un objet de recherches tout neuf.

Sel fébrifuge de Sylvius.

C'est le sel neutre composé de l'acide marin, combiné jusqu'au point de saturation avec l'alcali fixe végétal : on nomme aussi ce sel, *sel marin régénéré*, mais c'est improprement, à cause de la différence de la base alcaline. Ce sel, au reste, paraît assez

semblable au sel commun, en ce qui concerne sa cristallisation & la plupart de ses autres propriétés essentielles, il faut en excepter cependant sa saveur, qui n'est pas à beaucoup près aussi agréable que celle du sel commun. A l'égard de l'épithète de *fébrifuge*, il paraît que c'est assez gratuitement qu'on la lui a donnée : il peut, à la vérité, très bien se faire que ce sel administré dans certaines fièvres, à dose convenable, contribue à la guérison par ses qualités purgatives & antiputrides, mais comme ces qualités lui sont communes avec tous les autres sels neutres à base d'alcali, il semble que celui-ci n'ait aucune prérogative à cet égard : aussi n'est-il guère employé présentement en qualité de fébrifuge, ni même pour aucun autre usage. Voyez ACIDE MARIN, ALCALI FIXE, SEL, SELS NEUTRES.

Sels fixes.

Beaucoup de chimistes donnent ce nom aux sels qu'on retire des cendres des plantes, qui en effet, n'étant point enlevés & dissipés par la combustion, doivent être regardés comme fixes, en comparaison des autres matières salines de ces mêmes plantes, qui s'évaporent pendant la déflagration. [400]

Comme les substances salines qui restent fixes dans les cendres des végétaux, sont *alcalines* en tout ou en très grande partie, le nom de sel fixe est devenu en quelque sorte synonyme à celui d'*alcalis fixes*. Ces matières salines ne sont cependant pas à beaucoup près les seules qui aient ce même degré de fixité, la plupart des sels neutres qui n'ont point l'alcali volatil pour base, ont une fixité à peu près égale à celle des alcalis fixes.

Il faut observer, au sujet de la fixité des matières salines quelconques, qu'elle n'est pas absolue, car il n'y en a aucune qui étant exposée à l'action d'un feu violent & longtemps continué, ne s'évapore entièrement, on en a la preuve dans les verreries. Une partie de l'alcali fixe du sel commun, du sel de *Glauber*, du tartre vitriolé, & autres sels aussi fixes qui se trouvent dans les cendres dont on se sert pour faire le verre, s'exhale perpétuellement, pendant la fonte du verre, en une vapeur qu'on aperçoit au-dessus des pots, & cette vapeur s'attache & forme des incrustations salines autour des ouvriers & autres endroits les moins chauds du four, aussi la quantité du sel de verre qui recouvre la surface du verre fondu, diminue-t-elle d'autant plus que le verre reste plus longtemps dans le four. J'ai eu occasion de faire retirer à différents temps d'un four à vitrifier, une partie de quatre-vingts creusets qui contenaient tous une même composition de cristal, dans lequel il était entré de la soude & de la potasse. Les premiers creusets retirés étaient couverts d'une croûte de sel de verre, épaisse de plus de deux lignes, ceux qui ont été retirés dix-huit ou vingt heures après, n'avaient plus qu'une couche fort mince de fiel

de verre, & enfin les derniers qui ont été tirés, après soixante-douze heures de feu, n'en avaient plus du tout pour la plupart, quelques-uns en avaient encore seulement une couche fort mince au milieu de la surface du culot de cristal.

On doit conclure de-là, que la qualité de fixes qu'on donne aux sels, m'est que relative : on regarde comme tels ceux qui peuvent soutenir pendant plusieurs heures une chaleur capable de les faire rougir, sans qu'ils souffrent une diminution bien sensible, ceux qui se réduisent en vapeurs se subliment aussitôt qu'ils commencent à rougir, tels que les *sels ammoniacaux*, le sublimé corrosif, se nomment demi-volatils, & enfin ceux qui se dissipent sans le secours du feu, ou à l'aide d'une chaleur fort douce, comme les alcalis & acides volatils, sont appelés *sels volatils*.

Sels fossiles.

Ce sont en général toutes les matières salines qu'on retire toutes formées de l'intérieur de la terre, mais on a donné plus particulièrement le nom de *sel fossile* au *sel commun* qu'on trouve tout coagulé en grandes, masses dans l'intérieur de la terre, & qu'on nomme plus communément *sel gemme*.

Sels fluors.

On appelle ainsi toutes les substances salines qu'on ne peut réduire par aucun moyen en forme solide & concrète, tels sont les acides nitreux & marin, l'alcali volatil caustique, & quelques autres. Cette qualité de certains sels dépend en même temps de leur volatilité, & de l'affinité qu'ils ont avec [401] l'eau surabondante à leur essence saline, ils ressemblent en ce dernier point aux sels déliquescents, & l'on peut même les regarder comme des sels dans une déliquescence perpétuelle & insurmontable, mais ils diffèrent des sels qui ne sont que déliquescents, en ce que ces derniers ont une volatilité infiniment moindre que celle des sels fluors, & peuvent supporter, la chaleur nécessaire pour-êtré privés de toute leur eau surabondante, & entre réduits par conséquent en forme concrète. Voyez DÉLIQUESCENCE, & SEL.

Sel fusible de l'urine.

Ce sel, qu'on appelle aussi *sel natif* ou *essentiel de l'urine*, *sel phosphorique*, *sel microcosmique*, est un sel neutre composé de l'acide nommé *phosphorique*, combiné jusqu'au point de saturation avec un alcali soit fixe, soit volatil : *car il y en a de ces deux espèces dans l'urine*.

Pour obtenir ce sel, on fait évaporer presque jusqu'en consistance de sirop, de l'urine fraîche ou putréfiée lentement ou promptement, car il paraît que toutes ces circonstances sont indifférentes. On met cette urine, qui est alors très rousse & très brune, dans un lieu frais, le sel fusible se cristallise de tous côtés aux parois du vaisseau : quand on s'aperçoit que la quantité des cristaux n'augmente plus, on décante la liqueur, qu'on peut faire encore évaporer pour obtenir de nouveaux cristaux par la meure méthode, on recueille tous ces cristaux, qui sont extrêmement salés & bruns : on peut les purifier en les dissolvant dans de l'eau pure, filtrant, évaporant & cristallisant de nouveau suivant la méthode générale, & répétant même ces manœuvres plusieurs fois, lorsqu'on veut avoir ce sel bien blanc & bien pur, on le débarrasse par-là, non-seulement de la partie extractive de l'urine qui le salit, mais aussi d'une portion de sel commun dont il peut être mêlé, surtout quand l'évaporation de l'urine a été poussée fort loin.

Ce sel est, comme on le voit, très susceptible de cristallisation : il est du nombre de ceux qui se cristallisent plus par le refroidissement que par l'évaporation.

Si l'on expose ce sel à l'action du feu dans les vaisseaux clos, il en sort un alcali volatil très vif & très pénétrant, que M. *Schloffer* a observé être toujours *fluor* & caustique : ce chimiste assure même, que si l'on combine l'acide du sel fusible d'urine avec de l'alcali volatil concret, & qu'on soumette à la distillation ce sel fusible régénéré, il en sort de même un esprit volatil fluor.

L'acide de ce sel est fixe, & reste au fond des vaisseaux fondu en une matière vitriforme, si la chaleur a été suffisante pour cela. Cet acide est celui qui produit le phosphore de *Kunckel*, par sa combinaison avec le principe inflammable : c'est celui qui forme les caractères principaux du sel fusible d'urine. Voyez les propriétés de cet acide à l'article PHOSPHORE DE KUNCKEL.

Si ce sel fusible est mêlé de celui qui est à base d'alcali fixe, ce dernier ne se décompose point par la simple distillation, ni même par l'intermède du phlogistique seul : ainsi c'est principalement par le sel fusible à base d'alcali volatil ou ammoniacal qu'est produit le phosphore. [402]

Il y a donc véritablement deux sels fusibles dans l'urine, l'un ammoniacal à base d'alcali, volatil, qui est celui dont je viens d'exposer les principales propriétés, qui perd très facilement son alcali volatil, ce qui le rend très difficile à purifier & à cristalliser, l'autre à base d'alcali fixe : c'est l'alcali minéral ou marin qui est combiné avec l'acide phosphorique dans ce dernier, il tombe en efflorescence à l'air, comme le sel de *Glauber*, & ne peut se

décomposer que par le moyen des doubles affinités. MM. *Margraf*, le duc *de Chaulnes* & *Rouelle* ont fait des recherches très intéressantes sur ces sels.

Sel gemme.

Le sel gemme est le sel commun fossile, ou celui qu'on trouve tout coagulé en grandes masses dans l'intérieur de la terre. Ce sel a une transparence un peu louche, mais qui approche un peu de celle du cristal, & c'est ce qui lui a fait donner le nom de *gemme*. Les plus considérables mines de ce sel sont en Pologne : on trouve des détails très curieux & très intéressants sur ces mines, dans un mémoire de M. *Guettard*, imprimé dans le Recueil de l'Académie.

Sels lixiviels.

Nom général qu'on peut donner à toutes les substances salines retirées par la lixiviation des cendres, mais qu'on a affecté plus particulièrement aux alcalis fixes, parce que les sels retirés ainsi des cendres sont en effet alcalis, en tout ou en très grande partie. Voyez ALCALI FIXE.

Sels moyens.

Voyez SELS NEUTRES.

Sels neutres.

Si l'on prend ce nom dans son sens le plus étendu, on doit le donner à toutes les combinaisons des acides quelconques avec des substances quelconques alcalines, salines, terreuses ou métalliques, ce qui donne les sels à base d'alcali fixe végétal, ceux à base d'alcali minéral, ceux à base d'alcali volatil, qu'on nomme *ammoniacaux*, ceux à base de terres, qui peuvent être à base de terre calcaire, à base de terre argileuse, de magnésie, de chaux métalliques, & autres matières terreuses, & enfin ceux à base métallique, qui doivent prendre leur nom suivant la nature de leur acide de leur métal. Voyez l'énumération & la nomenclature ci-dessus.

Le nom de *neutre* qu'on a donné à ces combinaisons salines, est relatif à la *saturation* réciproque de leur acide & de leur base. Cette saturation doit être telle, qu'en effet les propriétés des deux principes du sel neutre ne soient ni celles de son acide pur, ni celles de sa base pure, mais des propriétés mixtes ou moyennes, ce qui a été désigné par le nom de *sels moyens*, qu'on a donné aussi à ces mêmes sels.

Ce qu'il importe le plus de considérer dans les sels neutres, c'est la saturation des deux principes dont ils sont composés. Un sel neutre doit être [403] regardé comme parfait dans son espèce, quand son acide & sa base sont l'un & l'autre dans la plus parfaite, saturation relative, c'est-à-dire, quand l'acide & la base sont unis l'un à l'autre en aussi grande, quantité & aussi intimement qu'ils le puissent être, chacun suivant sa nature, mais il faut bien remarquer à ce sujet qu'un sel neutre peut être parfait dans son genre, & dans une saturation exacte dans le sens dont nous venons de parler, quoique ses principes soient bien éloignés d'être dans une saturation complète ou *absolue*, c'est-à-dire, quoiqu'il s'en faille beaucoup qu'ils aient épuisé réciproquement l'un sur l'autre toute la tendance qu'ils ont en général, à se combiner, il y a cet égard de très grandes différences entre les divers sels neutres, & c'est principalement de cela que dépendent les différences essentielles & si marquées qu'on observe dans les divers sels neutres, relative ment à leur saveur, à leur dissolubilité, à leur cristallisation, à leur déliquescence, enfin à la facilité qu'ils ont à être décomposés, & à l'action qu'ils ont, ou qu'a un de leurs principes sur d'autres substances.

Il est évident que c'est de l'examen détaillé de toutes ces propriétés, que dépendent toutes les connaissances que nous pouvons acquérir sur les sels, mais il n'est pas moins certain qu'on est encore bien éloigné d'avoir fait cet examen d'une manière convenable, car, sans compter qu'il y a un très grand nombre de combinaisons salines totalement inconnues, & qui & n'ont jamais été faites, il reste encore beaucoup de choses à déterminer même sur celles qui sont les mieux connues : il n'est donc pas étonnant qu'on ne puisse encore établir une bonne théorie générale sur les sels neutres. Voici seulement quelques principes généraux qui semblent résulter de ce qu'on connaît jusqu'à présent, & qui nous paraissent propres à servir de guides dans les recherches qui restent à faire.

Premièrement, les sels neutres qui résultent de l'union des acides en général avec les alcalis fixes, sont dans une saturation plus absolue que ceux à base d'alcali volatil, ceux-ci plus que ceux à base terreuse, ce qui souffre pourtant beaucoup d'exceptions, comme on le voit par l'exemple de la *sélénite*, & d'un grand nombre d'autres sels à base terreuse, & enfin ces derniers plus que ceux à bases métalliques. En effet, c'est dans la première classe de ces sels qu'on trouve le plus grand nombre de ceux qui ont la saveur la moins forte, la moindre dissolubilité, la moindre déliquescence la moindre action sur d'autres corps, qui se décomposent le plus difficilement, & qui ont la plus grande disposition à la cristallisation c'est au contraire dans la dernière classe, c'est-à-dire, dans ceux à base métalliques que se trouvent

le plus grand nombre des corrosifs, des bien dissolubles, des déliquescents, des moins cristallisables, des plus actifs sur d'autres substances, & des plus faciles à décomposer. Les deux classes intermédiaires à base d'alcali volatil & de terre, tiennent aussi à peu près le milieu, eu égard à ces différentes propriétés.

Secondement, les différents acides, étant plus ou moins simples & puissants, forment aussi avec les substances auxquelles ils peuvent s'unir, des sels neutres dont la saturation absolue est plus ou moins complète, suivant la nature de l'acide. Les sels neutres vitrioliques tiennent à cet égard le premier [404] rang, ensuite les sels nitreux & les sels marins, ou les sels marins & les sels nitreux, car il y a peut de différence entre ces deux dernières espèces, & enfin les sels acéteux, tartareux, & autre dont les acides sont affaiblis par de l'huile, ou quelque autre matière.

Il est bien important de remarquer au sujet de ces considérations générales sur les sels neutres, que ce n'est pas d'après une seule, ou même d'après quelques-unes de leurs propriétés, qu'il faut juger du degré de cohérence & de saturation plus ou moins absolue de leurs principes, mais par toutes ces propriétés prises & comparées ensemble parce qu'il peut se faire que l'un des principes d'un sel soit dans une saturation absolue ou presque absolue, tandis que l'autre principe en sera fort éloigné, & que suivant que ce sera l'acide ou la base qui sera ainsi plus éloigné de la saturation absolue, les propriétés du sel neutre doivent varier considérablement. Par exemple, on se tromperait bien fort, si en considérant que le *sublimé corrosif* est moins dissoluble dans l'eau que le sel commun, & point du tout déliquescent, au lieu que le sel commun l'est un peu, on en concluait que la cohérence des principes du sublimé corrosif, & leur saturation absolue, sont plus fortes que dans le sel commun, la qualité corrosive de ce sel, & la grande action qu'il a sur une infinité de corps, qualités qui sont nulles ou presque nulles dans le sel commun, sont une preuve bien évidente du contraire.

Il faut observer aussi que dans plusieurs combinaisons de sels neutres, & particulièrement de ceux à base métallique, certains métaux & les acides eux-mêmes éprouvent, par l'acte même de la combinaison des altérations qui influent beaucoup sur la nature du sel neutre métallique qui résulte de leur union : par exemple, quoique les nitres lunaire & mercuriel soient cristallisables, & peu ou point déliquescents, tandis que les nitres à base de cuivre & de fer le sont beaucoup, il paraît qu'on n'en doit pas conclure que le fer & le cuivre saturent moins l'acide nitreux, que ne le sont l'argent & le mercure, parce qu'il est certain que cette différence ne vient que de ce que l'acide nitreux, en dissolvant le cuivre & le fer, les décompose, & leur enlève beaucoup de leur principe inflammable nécessaire à la connexion

des métaux avec les acides, tandis qu'il ne produit pas le même effet, du moins d'une façon aussi marquée, sur l'argent & sur le mercure. Ainsi les sels qui résultent de la dissolution du cuivre & du fer par l'acide nitreux, ne doivent point être regardés, à la rigueur, comme des combinaisons de ces métaux, mais plutôt comme les combinaisons de leur terre avec cet acide, car, comme l'acide nitreux quitte l'argent & le mercure pour dissoudre le cuivre & le fer, il est très probable que, si cette dissolution pouvait se faire sans perte de phlogistique de la part de ces derniers métaux, ils satureraient plus complètement cet acide, & y tiendraient davantage que les premiers. D'ailleurs, plusieurs des expériences, modernes sur les *gaz* semblent prouver, qu'il y a une partie des acides qui reçoit de l'altération & même qui se décompose dans leur combinaison avec différentes bases, & surtout avec les bases métalliques.

Il y a une unité d'autres considérations, de cette nature à faire sur les [405] différentes espèces de sels neutres, mais il serait trop long de nous engager dans ces détails, parce qu'ils tiennent à toute la chimie, elles doivent d'ailleurs se présenter d'elles-mêmes à ceux qui prendront la peine de réfléchir attentivement sur ces objets : nous ne pouvons cependant nous dispenser de dire un mot sur une discussion qui s'est élevée, dans ces derniers temps, entre quelques chimistes, relativement aux sels neutres.

M. *Rouelle* avait avancé, dans un Mémoire de l'Académie en 1754, que plusieurs de ces sels pouvaient être dans deux états différents, c'est-à-dire, dans une parfaite saturation, ou avec excès d'acide : il cite pour exemple dans ce mémoire, plusieurs combinaisons de matières métalliques avec des acides, telles que celles du mercure avec l'acide marin & avec l'acide vitriolique, celle du régule d'antimoine avec l'acide marin, celle du bismuth avec l'acide nitreux. Chacun de ces métaux peut, selon lui former avec le même acide deux sels neutres fort différents, dont l'un est avec excès d'acide, & contient la plus grande quantité possible d'acide, & l'autre au plus juste point de saturation, & contenant la moindre quantité possible du même acide. Ce même chimiste cite aussi, pour un autre exemple de la même doctrine, la combinaison d'un alcali fixe avec un acide, c'est celle de l'alcali fixe végétal avec l'acide vitriolique, formant par conséquent le sel neutre qu'on nomme *tartre vitriolé*. Mais M. *Baumé*, fort éloigné d'adopter cette doctrine, l'a combattue au contraire fortement dans plusieurs mémoires lus aussi à l'Académie, & publiés dans le Journal & dans la Gazette de Médecine. Ce chimiste dispute à M. *Rouelle* les faits sur lesquels est établie toute sa théorie : il soutient d'abord, au sujet des combinaisons salines métalliques, citées pour exemple par M. *Rouelle*, que plusieurs des combinaisons

regardées par ce dernier comme des sels neutres contenant la moindre quantité possible d'acide, ne sont rien moins que des sels, mais au contraire des métaux dépouillés exactement de tout acide, lorsqu'ils ont été débarrassés, par un lavage suffisant, de tout l'acide qu'ils entraînent avec eux dans leur précipitation. M. *Baumé* croit que M. *Rouelle* s'est trompé, pour n'avoir pas pensé à laver avec le soin & l'exactitude nécessaire en pareille occasion, les précipités métalliques qu'il a pris pour des sels. C'est par un très grand lavage du *turbith minéral* & du *mercure de vie* dans de l'eau distillée & bouillante, que M. *Baumé* prouve son sentiment, & qu'il soutient qu'il a enlevé à ces précipités jusqu'au dernier atome d'acide.

A l'égard du tartre vitriolé, le procédé par lequel M. *Rouelle* le met avec excès d'acide, consiste à distiller dans une cornue deux onces d'acide vitriolique pur sur ce sel, jusqu'à siccité, & même jusqu'à tenir la cornue rouge pendant une heure. M. *Rouelle* remarque que, lorsqu'on verse l'acide vitriolique sur le tartre vitriolé, il s'échauffe assez considérablement même lorsqu'il a été privé de l'eau de sa cristallisation par la dessiccation, & il conclut de-là qu'il y a action & combinaison de l'acide avec le sel. La masse saline qui reste après la distillation se fond, & suivant l'observation de M. *Rouelle*, elle pèse, après cette opération, cinq onces un gros, c'est-là, selon lui le tartre vitriolé avec excès d'acide. Il assure aussi qu'il y a dans ce sel, comme dans tous les autres qui sont susceptibles de prendre [406] excès d'acide, un *point de saturation* de cet excès d'acide, & ce point est marqué, dans l'opération de celui-ci, par la cessation des vapeurs blanches qui montent pendant le cours de la distillation. Ce tartre vitriolé avec excès d'acide, a réellement une saveur acide, il attire l'humidité de l'air, se résout en liqueur comme les sels déliquescents, rougit les teintures de violette & de tournesol, fait effervescence avec les alcalis fixes & volatils non caustiques, enfin se cristallise en demeurant acide.

M. *Baumé* convient de presque tous ces faits avec M. *Rouelle*, mais il nie qu'on en puisse conclure que pour cela le tartre vitriolé contienne réellement un excès d'acide combiné. Voici les raisons & les autres faits sur lesquels il appuie son sentiment. L'acide vitriolique distillé sur du sablon pur, comme M. *Rouelle* le distille sur le tartre vitriolé, y adhère de même, quoiqu'il soit bien certain que cet acide n'a aucune action réelle sur le sablon, & qu'il ne puisse s'y unir par un pareil procédé : ce n'est dans l'un dans l'autre de ces cas, & dans plusieurs autres semblables, qu'une adhérence de *juxtaposition*, que l'acide vitriolique est capable de contracter avec les corps quelconques, à cause du degré de fixité qu'il a surtout lorsqu'il est parfaitement concentré.

En second lieu, l'acide vitriolique dont M. *Baumé* prétend que le tartre vitriolé n'est qu'enduit par le procédé de M. *Rouelle*, y est si peu véritablement combiné, qu'on peut l'en séparer en entier sans le secours du feu, ni d'aucun intermède, & par des moyens purement mécaniques, il ne s'agit pour cela que de faire exactement égoutter sur du papier gris, ou même sur du sable bien net, les cristaux de ce sel, de l'acide dont il est mêlé, & l'on obtient un tartre vitriolé d'une *neutralité* parfaite, qui a conservé néanmoins toute l'eau de sa cristallisation, & conséquemment la forme & la solidité de ses cristaux, & qui ne contient plus le moindre vestige d'acide. M. *Baumé* conclut de ces expériences, que cet excès d'acide dans le tartre vitriolé n'a dans le fait rien de réel, & qu'il n'est, de même que les précipités métalliques mal lavés, & pris à cause de cela pour des sels avec le moins d'acide possible, qu'une de ces apparences trompeuses contre lesquelles on ne saurait prendre trop de précautions, pour ne s'en pas laisser imposer. M. *Baumé* généralise même beaucoup ses propositions au sujet de l'excès d'acide du tartre vitriolé, & avance qu'aucun sel neutre à base d'alcali fixe ne peut être, ni avec excès d'acide, ni avec excès d'alcali combinés, quoique cristallisé dans une liqueur acide ou alcaline, & que l'acide ou l'alcali dont ces sels sont mêlés, lorsqu'ils se sont cristallisés dans de pareilles liqueurs, n'est qu'interposé entre leurs parties, & peut toujours en être exactement séparé par le seul moyen mécanique de l'imbibition.

Nous n'entrerons point dans un plus grand détail sur ces objets, qui seront peut-être encore éclaircis par de nouvelles recherches avec le temps, nous nous contentons de faire observer, pour le présent, que si l'on veut pousser l'examen de ces matières aussi loin qu'elles le méritent, il est bien essentiel de distinguer d'abord soigneusement les sels à base métallique d'avec tous les autres, car il paraît certain que la plus ou moins grande [407] concentration des acides est sensiblement indifférente pour la nature des combinaisons salines qui résultent de l'union de ces acides avec les terres & avec les alcalis tant fixes que volatils, c'est-à-dire, que la même quantité d'acide s'unit toujours & reste unie de la même manière avec les terres ou avec les alcalis, lorsque cet acide est concentré, ou lorsqu'il est étendu dans beaucoup d'eau, au lieu qu'il n'en est pas de même des métaux, & surtout de certains métaux, ils ne peuvent se combiner & rester combinés avec les acides, dans la plus grande quantité possible, qu'autant que ces acides sont dans un degré convenable de concentration, en sorte qu'une même quantité du même acide, qui dans le degré de concentration suffisante, est capable de rester unie à une certaine quantité de métal, ne peut tenir en dissolution qu'une quantité beaucoup moindre du même métal, si cette même quantité d'acide se trouve étendue dans une plus grande quantité d'eau.

On ne peut attribuer ce singulier phénomène des métaux relativement aux acides, qu'au principe inflammable qui entre dans leur composition. Les métaux en général ne tiennent aux acides que par ce principe, & non par leur principe terreux, ou du moins beaucoup plus par le premier que par le dernier : or, d'un autre côté, l'union de l'eau à un corps quelconque, s'oppose toujours à la combinaison de ce corps avec le principe inflammable : donc la même quantité d'acide, mais étendu dans l'eau, doit ne pouvoir s'unir qu'à une moindre quantité de métal, que cette même quantité d'acide beaucoup plus concentré. Tout ceci paraît se déduire directement des principes fondamentaux de la chimie.

Remarquons, en second lieu, qu'après avoir distingué les sels métalliques de tous les autres, il est encore très essentiel de distinguer les combinaisons du mercure & de l'acide marin, & même les métaux cornés, d'avec tous les autres sels métalliques. Ces espèces de sels sont une classe à part, ils ont un caractère tout particulier & tout différent des autres. Voyez à ce sujet l'article SUBLIMÉ CORROSIF.

Malgré les distinctions que nous venons d'indiquer pour différentes espèces de sels neutres, nous sommes bien éloignés de croire qu'on puisse les diviser méthodiquement d'après quelque une de leurs propriétés communes, de les *classer* comme les botanistes ont classé les plantes, parce qu'ils ont tous un si grand nombre de propriétés particulières, & en même temps très essentielles, qu'il ne paraît guère possible que les sels qu'on mettrait dans une même classe, ne fussent plus différents les uns des autres par leurs propriétés particulières, que semblables entre eux par la propriété commune qui aurait servi à les classer. On peut voir une preuve de cette vérité dans un mémoire inséré dans le Recueil de l'Académie pour l'année 1744, dans lequel M. *Rouelle* a entrepris de classer ainsi les sels neutres relativement à leur cristallisation, puisqu'on y trouve, par exemple, rangés non-seulement dans une même section, mais encore sous un même genre, des sels aussi différents l'un de l'autre, que le sont le *sel ammoniac* & la *combinaison du plomb avec l'acide marin*. Nous n'avons nulle intention, en faisant cette observation, de dépriser en rien le travail que M. *Rouelle* a fait sur cet [408] objet, ni ceux du même genre qu'on pourrait faire à son imitation : nous sommes au contraire bien persuadés que ces sortes de travaux, quoique infructueux relativement à leur objet, ne peuvent manquer d'étendre beaucoup nos connaissances, tant par le grand nombre d'expériences & d'observations qu'ils exigent, que par les comparaisons & les vues nouvelles qu'ils ne peuvent manquer de faire naître, il suffit, pour s'en convaincre, de lire attentivement le mémoire de M. *Rouelle* que nous venons de citer.

Les sels neutres ont en général un grand nombre d'usages dans la chimie, dans les arts & dans la médecine, mais ces usages sont relatifs à la nature particulière de chacun d'eux : c'est pourquoi il faut consulter à ce sujet les articles particuliers. Nous dirons seulement ici un mot sur les vertus les plus générales de ces sels dans la médecine.

On peut dire que les sels neutres sont antiputrides, lorsqu'ils sont mêlés en dose suffisante, ou en grande dose, avec les substances susceptibles de putréfaction, il n'y en a pas même qui ne s'opposent plus ou moins efficacement à toute espèce de fermentation : mais les expériences les plus exactes qui aient été faites sur cet objet par M. *Pringle*, par l'auteur de l'Essai sur la Putréfaction, & par M. *Gardane*, médecin de Paris, prouvent que ceux de ces sels dont les principes sont très intimement liés, tels que sont ceux à base d'alcali fixe, & en particulier le sel commun, accélèrent plutôt la putréfaction qu'ils ne la retardent, quand ils sont en faible dose. Il résulte aussi des expériences de l'auteur de l'Essai sur la Putréfaction, que les plus puissants antiputrides de tous les sels neutres, sont ceux qui ont le plus d'astringence, tels que sont ceux à base métallique.

Tous les sels neutres à base d'alcali fixe, étant pris intérieurement à la dose d'une once & plus produisent en général un effet purgatif assez doux, & en petites doses, comme d'un gros ou deux, ils ne sont qu'apéritifs.

Les sels ammoniacaux ne se donnent qu'en petites doses, ils sont excitants, divisant & antiscorbutiques : il n'y a guère que le sel ammoniac ordinaire qui soit d'usage.

La plupart des sels à base terreuse calcaire, sont regardés aussi comme divisant & apéritifs, mais il y a une grande différence entre ces sels, suivant la nature de leur acide : les *sels séléniteux*, par exemple, ne doivent avoir aucune ressemblance dans leurs effets avec les sels nitreux & marin à base calcaire. Parmi ces sels, il n'y a guère que les acéteux, tels que les *sels de corail*, *de perles*, & autres de cette espèce, qui soient employés, encore le sont-ils fort peu dans ce pays-ci.

A l'égard des sels à base métallique, on peut dire qu'en général ils sont tous corrosifs, surtout ceux qui contiennent les acides minéraux, aussi ne sont-ils pas employés intérieurement dans la médecine, à l'exception de quelques-uns de ceux à base de mercure, de fer, de régule d'antimoine. Voyez les articles FER, MERCURE, RÉGULE D'ANTIMOINE, TARTRE ÉMÉTIQUE.

Sel neutre arsenical.

Ce sel est une combinaison de l'arsenic avec un alcali fixe, jusqu'au point [402] de saturation. J'ai fait connaître cette combinaison saline aux chimistes, & j'ai commencé à en indiquer les propriétés dans les mémoires imprimées dans le Recueil de l'Académie pour les années 1776 & 1748. La manière de faire ce sel consiste à mêler ensemble parties égales d'arsenic cristallin bien blanc & de nitre purifié : on distille ce mélange dans une cornue à feu gradué à l'ordinaire, jusqu'à ce que la cornue étant rouge, il ne monte plus aucunes vapeurs d'acide nitreux, il reste dans la cornue une masse saline, fondue, blanche, compacte & fixe, qu'il faut dissoudre dans de l'eau chaude, filtrer, faire évaporer & cristalliser. On obtient de beaux cristaux figurés en prismes quadrangulaires, terminés à chaque extrémité par une pyramide aussi quadrangulaire, dont les faces & les angles répondent à ceux du prisme.

L'arsenic a, comme on sait, la propriété de décomposer le nitre, & de dégager très facilement son acide, mais il se combine, en même temps avec l'alcali de ce sel, & le sature, exactement à la manière d'un acide, en sorte que le nouveau sel qui résulte de cette opération bien faite est exactement neutre, & ne donne aucun indice d'alcalinité. Il est infiniment plus dissoluble dans l'eau que ne l'est l'arsenic pur, & se dissout en plus grande quantité dans l'eau chaude que dans l'eau froide.

Ce sel exposé à l'action du feu, y entre facilement en fusion, & reste en fonte tranquille & transparente comme une espèce de verre, sans s'alcaliser, & sans qu'il se sublime aucune, partie d'arsenic, pourvu qu'il n'ait pas le moindre contact avec une matière inflammable : car le phlogistique le décompose avec la plus grande facilité, en s'unissant avec l'arsenic qu'il enlève, & qu'il sépare d'avec l'alcali. Aucun acide minéral pur ne peut décomposer ce sel, parce que apparemment l'arsenic a une plus grande affinité avec l'alcali, fixe que n'en ont les acides, mais, lorsque ces mêmes acides sont unis à des matières métalliques, alors ils décomposent facilement le sel neutre arsenical, même par la voie humide, en sorte que la dissolution de ce sel, mêlée dans les dissolutions des métaux, y occasionne un précipité formé de l'arsenic qui se précipite avec le métal, tandis que d'un autre côté, l'acide de la dissolution métallique se combine & forme un autre sel neutre avec l'alcali du sel arsenical : ainsi ce sont-là de ces décompositions mutuelles dans lesquelles il se fait deux décompositions deux combinaisons nouvelles.

Les usages du sel arsenical ne sont point encore bien déterminés, ce pendant, comme il paraît, par celles de les propriétés qu'on vient d'exposer, que l'arsenic y est combiné assez

étroitement avec l'alcali fixe, il a lieu de croire que ce sel pourrait être employé utilement, 1° pour faire le *régule d'arsenic*, 2° pour combiner commodément l'arsenic avec les matières métalliques, 3° dans la composition de plusieurs cristaux & vitrifications. 4° Comme les acides, minéraux les plus corrosifs forment des sels très doux, lorsqu'ils sont combinés jusqu'au point de saturation avec des alcalis, on serait tenté de croire que l'arsenic complètement saturé par un alcali fixe, comme il l'est dans le sel neutre arsenical, pourrait de même former un sel très doux, qui aurait peut-être de grandes vertus en médecine, [410] mais le nom seul de l'arsenic est si effrayant, & à si juste titre, qu'il n'y a pas lieu de croire qu'on soit jamais tenté de faire l'essai d'un sel de cette nature : il serait au moins bien essentiel, si quelqu'un avait cette idée, qu'il se fût préalablement bien assuré de ses effets par de très nombreuses & très longues épreuves sur des animaux.

Il y a lieu de croire aussi que, ce sel peut servir, & même s'emploie utilement dans plusieurs arts, car M. *Baumé* en prépare en grand depuis quelques années, pour différentes manufactures, mais l'usage qu'elles en font n'est point connu. Voyez ARSENIC.

Sels polychrestes.

Le nom de polychreste se donne aux choses qui ont plusieurs usages ainsi les chimistes disent qu'un fourneau est polychreste, quand il est construit de manière qu'on y peut faire plusieurs opérations de différents genres. Par la même raison, ceux qui ont mis en vogue certains sels de leur invention, n'ont pas manqué de les nommer polychrestes, parce qu'ils les annonçaient toujours comme propres à guérir beaucoup de maladies, de-là sont venus les noms de *sel polychreste de Glaser*, lequel est un tartre vitriolé, fait par la détonation du nitre avec le soufre, de *sel polychreste de la Rochelle* ou de *Seignette*, qui est un sel tartareux ou tartre soluble à base d'alcali marin.

Sels salés.

C'est un des noms qu'on a donnés aux sels neutres, surtout à ceux qu'on regardait autrefois uniquement comme tels, à cause de leur saveur salée plus ou moins approchante de celle du sel commun, le plus anciennement connu de tous les sels neutres. Voyez SELS NEUTRES.

Sel sédatif.

Ce sel est une substance saline concrète & cristallisée, qu'on retire du borax par l'intermède des acides. Cette matière, quoique faisant fonction d'acide dans le borax, & saturant parfaitement son alcali, n'a cependant point la saveur acide, ni la

propriété de rougir les teintures de violettes & de tournesol, comme le font les acides proprement dits. Le sel sédatif a peu de saveur & de dissolubilité dans l'eau, il est lui-même une espèce de sel neutre qui a seulement quelques propriétés qui lui sont communes avec les acides, ainsi que nous le verrons ci-après.

On peut retirer le sel sédatif du borax par sublimation, ou par simple cristallisation. Le procédé le plus usité pour obtenir ce sel par sublimation, est celui qui a été publié par *Homborg*, le premier qui ait fait connaître ce sel aux chimistes, le procédé consiste à mêler du vitriol martial, ou quelque acide libre, avec du borax, à les dissoudre, à filtrer, évaporer la liqueur jusqu'à pellicule : on met ensuite cette liqueur dans un petit alambic de verre, & on procède à la sublimation, jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une matière sèche dans la cucurbite.

Pendant cette opération, la liqueur passe dans le récipient, mais l'intérieur [411] du chapiteau se garnit d'une matière saline cristallisée en petites lames très minces, très brillante & très légères, c'est le sel sédatif : on délute alors le chapiteau, on ramasse avec une plume le sel qu'il contient, on verse sur la matière sèche de la cucurbite les dernière portions de la liqueur qui ont passé dans le récipient, & on procède à une nouvelle sublimation comme la première fois, en distillant toujours jusqu'à siccité, on réitère encore ces opérations plusieurs fois de la même manière, jusqu'à ce qu'on s'aperçoive qu'il ne se sublime plus rien.

Pour obtenir le sel sédatif par simple. Cristallisations, on fait dissoudre la quantité qu'on juge à propos de borax dans une suffisante quantité d'eau bien chaude. Après avoir filtré cette dissolution, on y mêle celui des trois acides minéraux qu'on juge à propos, car cela est absolument indifférent, en observant d'ajouter l'acide à plusieurs reprises jusqu'à ce qu'on soit arrivé au point de saturation, & même avec un peu d'excès d'acide, suivant le procédé de M. *Baumé*. On laisse ensuite les liqueurs en repos, & par le refroidissement il s'y forme une grande quantité de petits cristaux en lamines brillantes, on les recueille, on les lave avec un peu d'eau pure très froide, & on les fait exactement égoutter sur du papier gris, c'est le sel sédatif par cristallisation : il est très beau & très brillant, mais il est un peu moins léger que celui qu'on prépare par la sublimation : ce dernier est si léger, qu'un gros suffit pour remplir un assez grand bocal.

Les acides, soit celui du vitriol, soit les autres acides, libres qu'on peut employer, pour obtenir le sel sédatif par sublimation, ou par simple cristallisation, ne font, comme on l'a dit à l'article BORAX, d'après, la découverte de M. *Baron*, que dégager ce sel d'avec l'alcali marin avec lequel il forme le borax, aussi ce sel, lorsqu'il est bien préparé ne participe-t-il en aucune manière de la

nature : de l'acide par l'intermède, duquel il a été dégagé. Le sel sédatif par la sublimation, & celui par la cristallisation, ne diffèrent non plus essentiellement en rien l'un de l'autre, les cristaux ou les lamines de ce sel sont simplement plus séparés & plus isolés quand il est sublimé, que quand il est cristallisé dans la liqueur.

Ce sel, quoique susceptible de s'élever dans la sublimation, ne doit pas être regardé pour cela comme volatil, car il ne s'élève ainsi suivant l'observation de feu M. *Rouelle*, qu'à la faveur de l'eau de sa cristallisation. Il est certain en effet que quand une fois il l'a perdue par la dessiccation, le feu le plus violent est incapable de l'élever en vapeurs, il y reste fixe, & se fond en une matière vitriforme comme le borax.

Cette espèce de verre de sel sédatif conserve entièrement son caractère salin, & même, quoiqu'il soit très beau & très cristallin, ce n'est que du sel sédatif privé de toute humidité, & fondu, il est susceptible de se dissoudre en entier dans l'eau, & peut ensuite se cristalliser ou se sublimer de nouveau en sel sédatif absolument tel qu'il était d'abord.

Le sel sédatif demande beaucoup d'eau pour sa dissolution, & se dissout en bien plus grande quantité dans l'eau bouillante que dans l'eau froide, aussi se cristallise-t-il très bien par le seul refroidissement, quoiqu'il puisse se cristalliser aussi par la seule évaporation. [412]

M. *Baumé* a fait une observation intéressante sur cette manière de dégager & de faire cristalliser facilement le sel sédatif, c'est qu'il faut avoir attention, lorsqu'on mêle l'acide dans la dissolution du borax, d'en ajouter toujours un peu par de-là le juste point de saturation, il a remarqué que, lorsqu'il n'y a pas assez d'acide pour décomposer tout le borax, ou même que lorsqu'il n'y en a que la quantité nécessaire pour le décomposer en entier, le sel sédatif reste embarrassé & confondu avec les autres matières salines contenues, dans la liqueur, & qu'en conséquence la cristallisation qui doit séparer ces sels les uns des autres, se fait mal. On est exempt de cet inconvénient par le moyen du petit excès d'acide qu'il propose : il est vrai qu'alors le sel sédatif se cristallise dans une liqueur acide, mais comme ce sel a, par rapport à la cristallisation, toutes les propriétés d'un sel neutre, il peut être exactement dépouillé de cet excès d'acide, qui ne lui est pas combiné, par le moyen de l'égouttement & de l'imbibition, suivant les principes de M. *Baumé*.

L'acide que l'on mêle dans la dissolution chaude du borax décompose le borax, se sature de son alcali, & dégage tout de suite le sel sédatif en un instant, quoique tout cela se fasse sans aucune

effervescence, attendu que l'alcali qui est dans le borax ne contient point de gaz. Le sel sédatif ne se cristallise point aussitôt qu'il est dégagé, quoique la liqueur soit au point de cristallisation, lorsqu'on n'a mis comme cela se doit, que la juste quantité d'eau nécessaire pour la dissolution du borax, mais c'est la chaleur qui en est cause, car à mesure que la liqueur se refroidit, on aperçoit bientôt une bonne quantité de cristaux.

On a pu voir par ce que nous avons, déjà dit des propriétés du sel sédatif qui résiste, au feu jusqu'à se vitrifier, sans recevoir, d'ailleurs aucune altération, que c'est un composé salin dont les principes sont très étroitement unis, & très difficiles à séparer. Cette vérité a été mise dans le plus grand jour par les expériences nombreuses & très exactes, que M. *Bourdelin* a faites sur cette matière, & qu'on trouve dans les mémoires de l'Académie pour les années 1753 & 1755.

Il résulte des travaux, de M. *Bourdelin*, que le sel sédatif résiste à tous les agents les plus puissants qu'on puisse employer pour décomposer les substances salines. C'est inutilement qu'il a traité celle-ci avec des matières inflammables, avec le soufre, avec des acides minéraux libres, ou engagés dans des bases métalliques, avec l'esprit de vin, le sel sédatif a résisté à toutes ces épreuves, & en est toujours sorti absolument, intact & *inaltéré*, M. *Bourdelin* a seulement entrevu une matière inflammable & un peu d'acide marin dans ce sel, la première, par l'odeur d'acide sulfureux qu'il a communiquée à l'acide vitriolique, & le second, par le précipité blanc qu'a occasionné dans la dissolution de mercure la liqueur retirée de la distillation du mélange de ce sel avec de la poudre de charbon. Mais M. *Bourdelin* est trop éclairé pour assurer la dernière proposition d'une manière positive, il convient au contraire, avec tous les chimistes, que nous ne connaissons pas encore la vraie nature du sel sédatif, faute d'avoir pu le décomposer. M. *Cadet* a fait depuis M. *Bourdelin* beaucoup de recherches & d'expériences [413] qui tendent à avancer nos connaissances sur la nature du sel sédatif. Voyez à ce sujet l'article BORAX.

Comme ce sel a la propriété de dégager les acides du nitre & du sel commun en s'emparant de leurs bases, & que d'un autre côté il est très vitrifiable & très vitrifiant, la plupart des chimistes soupçonnent qu'il est composé de l'acide vitriolique, intimement combiné avec une matière terreuse, vitrescible & fusible.

Ce sel est du nombre de ceux qui se dissolvent dans l'esprit de vin, & il a la propriété de communiquer une belle couleur verte à sa flamme. Comme on ne connaît jusqu'à présent que les combinaisons salines du cuivre qui donnent cette même couleur à la flamme de cet esprit, cela fait croire à quelques chimistes que le

sel sédatif pourrait bien contenir du cuivre, ou la terre de ce métal, & c'est en particulier le sentiment de M. *Cadet*.

Enfin, on pourrait soupçonner aussi quelque analogie entre le sel sédatif d'une part, & l'arsenic & l'acide phosphorique d'une autre part, à cause de quelques propriétés que ces substances ont de communes entre elles, & singulièrement à cause de leur action sur certains sels, & de leur qualité vitrescible : mais ces dernières substances ne sont pas mieux connues elles-mêmes que le sel sédatif, ainsi tout ce que l'on peut dire à ce sujet, c'est qu'il reste encore beaucoup à travailler sur toutes ces matières.

En mettant à part les usages du borax dans la vitrification, & dans les fontes & soudures des métaux, le sel sédatif n'est employé que dans la médecine, *Homborg*, son inventeur, a cru lui reconnaître une propriété calmante, antispasmodique, & même narcotique, puisqu'il l'a nommé aussi *sel narcotique de vitriol*.

D'après les éloges qu'il lui a donnés à cet égard, on l'a employé assez universellement dans les maladies convulsives, cependant, depuis qu'on en fait usage, il ne paraît pas que sa vertu sédative ait été bien constatée, les meilleurs praticiens assurent même que, pour en voir quelques effets, il faut le faire prendre en doses de demi-gros & d'un gros, au lieu de celle de quelques grains à laquelle on le donnait d'abord. Voyez BORAX.

Sel sulfureux de Stahl.

On appelle ainsi un sel neutre composé de l'acide sulfureux volatil, combiné jusqu'au point de saturation avec de l'alcali fixe végétal.

On peut faire ce sel, soit en saturant de l'alcali fixe avec de l'acide volatil sulfureux, fait par la cornue fêlée, à la manière de *Stahl*, soit en exposant des linges imbibés de liqueur d'alcali fixe, à la vapeur du soufre qu'on fait brûler très lentement. Quand on se sert de ce dernier moyen, le linge se sèche, devient roide, & paraît tout brillant de petits cristaux en aiguilles : ces cristaux sont le sel sulfureux.

L'acide sulfureux volatil ne diffère, comme on sait, de l'acide vitriolique pur, que par une portion de phlogistique qui ne lui est que faiblement uni, mais cette petite portion de phlogistique suffit pour changer, ou du moins pour déguiser considérablement les propriétés essentielles de [414] cet acide. Non-seulement l'acide vitriolique sulfureux a une odeur vive, & une volatilité que n'a point l'acide vitriolique pur, mais lorsqu'on le combine en forme de sel neutre avec différentes substances, & en particulier avec l'alcali fixe, comme dans l'opération présente, il en résulte des espèces de sels neutres totalement, différents de

ceux que produit l'union, de l'acide vitriolique pur avec les mêmes substances. On n'a point encore examiné ces différentes combinaisons : on ne connaît guère que celle dont nous parlons à présent, & c'est *Stahl* qui l'a fait connaître.

Ce sel sulfureux a une saveur beaucoup plus vive & plus marquée que le tartre vitriolé, il est aussi plus dissoluble dans l'eau, & se cristallise principalement par refroidissement. Ses cristaux sont des espèces d'aiguilles qui se joignent par un de leurs bouts les unes aux autres, & forment des groupes de cristaux en forme d'aigrettes ou de houppes, ce en quoi il diffère encore du tartre vitriolé, pour se rapprocher davantage du caractère de la cristallisation du nitre.

Tous les acides peuvent décomposer ce sel, & en chasser l'acide sulfureux : ainsi l'acide vitriolique, du plus fort qu'il est naturellement, devient le plus faible de tous par sa seule union avec le principe inflammable, qui ne lui est même que faiblement combiné. Comme cet acide est capable de prendre la forme de gaz, & qu'il paraît qu'il ne se produit point sans le concours de l'air, il est assez probable que cet élément entre aussi dans sa combinaison.

La volatilité naturelle du principe phlogistique, & son peu d'adhérence à l'acide sulfureux volatil, sont cause que le sel sulfureux change peu à peu de nature, ce sel est dans une mutation perpétuelle, par la perte qu'il fait continuellement de son phlogistique, il quitte peu à peu ses propriétés particulières, par lesquelles il diffère du tartre vitriolé, pour se rapprocher de plus en plus de la nature de ce dernier sel, dont à la fin il ne diffère, plus du tout, quand son principe inflammable s'est ainsi entièrement dissipé.

Il y a tout lieu de croire qu'on observerait les mêmes changements dans les combinaisons de l'acide sulfureux avec d'autres substances, cependant celles qui comme les métaux, ont plus d'affinité avec le phlogistique que n'en a l'alcali, présenteraient peut-être des effets fort différents.

Tous les phénomènes du sel sulfureux, de l'*acide sulfureux volatil* & du *soufre*, par rapport à leurs différentes combinaisons, se déduisent naturellement du principe général, que les affinités des corps les plus composés, sont toujours moindres que celles des substances les plus simples.

Sel végétal.

Ce sel, qu'on nomme, aussi *tartre soluble* & *tartre tartarisé*, est une combinaison jusqu'au point de saturation, de la crème de tartre ou acide tartareux, avec l'acide fixe végétal. On le prépare

& on le fait cristalliser comme le sel de *Seignette*, dont il ne diffère que par son alcali. Les cristaux de ce sel sont beaucoup plus petits que ceux du sel de *Seignette*, il a d'ailleurs [415] à peu près les mêmes propriétés, tant chimiques que médicinales. Voyez SEL DE SEIGNETTE, TARTRE, & TARTRES SOLUBLES.

Sels volatils.

On donne assez ordinairement ce nom aux alcalis volatils concrets, ainsi on dit *sel volatil ammoniac*, *sel volatil de corne de cerf*, &c., pour désigner les alcalis volatils concrets qu'on tire de ces substances. Cependant on donne aussi le même nom à quelques autres substances salines de nature toute différente, témoin le sel de succin, qui est acide, & qu'on nomme aussi *sel volatil de succin*, ce qui assurément est un inconvénient. A la vérité, on peut donner le nom de *sel volatil* à toutes les matières salines qui sont réellement volatiles, c'est-à-dire, qui se subliment à une chaleur médiocre, mais comme il y a de ces sels d'espèce fort différente, il conviendrait de les déterminer par un nom ou par une épithète qui les caractériserait davantage. La volatilité des substances salines est même en général une qualité assez indéterminée, car parmi celles qu'on regarde comme telles, il y en a qui sont beaucoup plus ou beaucoup moins volatiles que les autres.

On nomme sels *demi-volatils*, ceux qui exigent pour se sublimer qu'on fasse rougir le fond des vaisseaux qui les contiennent, tels sont la plupart des *sels ammoniacaux*, le mercure doux & quelques autres, & l'on regarde comme des sels fixes, tous ceux qu'on peut tenir rouges pendant un certain temps sans perte sensible : mais, à la rigueur, il n'y a point de sels absolument fixes, car, comme nous l'avons dit ailleurs, les alcalis qu'on nomme fixes, & tous les autres sels qu'on regarde aussi comme fixes, se dissipent en fumée lorsqu'ils sont exposés pendant longtemps à un feu violent & avec le concours de l'air.

Sel volatil de succin.

C'est un acide concret huileux qui se sublime dans la décomposition du succin, à l'aide d'un certain degré de chaleur, en vaisseaux clos. Voyez l'article SUCCIN.

Sels urineux.

Les anciens chimistes ont donné ce nom à tous les sels alcalis, soit volatils, soit fixes, aux volatils, parce qu'ils ont tous la saveur de l'urine putréfiée ou distillée, & aux fixes, parce que, quoiqu'ils n'aient pas cette saveur par eux-mêmes, ils la font néanmoins sentir, & même très vivement, lorsqu'on les met dans

la bouche, à cause de l'alcali volatil qui se développe par leur action sur la substance animale : ainsi *sels urineux* ou *sels alcalis*, sont des noms synonymes.

SÉLÉNITE.

C'est par ce nom que les chimistes modernes désignent les espèces de sels neutres formés par l'union de l'acide vitriolique avec une terre calcaire quelconque. L'acide vitriolique & la terre calcaire se combinent ensemble jusqu'au point de saturation, & de la manière la plus intime, il entre dans la composition de la sélénite, à peu près autant de terre que d'acide vitriolique, & la saturation de cet acide est plus complète dans ce composé salin terreux, que dans tous les autres sels neutres. Les propriétés des sélénites suffisent seules pour établir cette vérité, comme on va le voir.

La nature nous fournit une très grande quantité de matières séléniteuses. Il est bien décidé présentement entre les chimistes, que tous les *gypses* ou *pierres à plâtre*, les *albâtres* & les *spaths gypseux*, ne sont autre chose que des sélénites : or, ces substances sont extrêmement abondantes dans l'intérieur & à la surface de la terre.

On peut aussi composer artificiellement des sélénites, en combinant de l'acide vitriolique jusqu'au point de saturation avec une terre calcaire, mais pour obtenir facilement la saturation de cet acide, il faut que la terre calcaire soit en poudre très fine, que l'acide soit étendu dans une très grande quantité d'eau, & qu'il y ait dans le mélange beaucoup plus de terre qu'il n'en faut pour la saturation exacte. On peut aussi faire encore plus commodément de la sélénite, en saturant peu à peu de l'eau de chaux avec de l'acide vitriolique affaibli, ou enfin en versant de cet acide dans une dissolution de nitre ou de sel marin à base calcaire : on voit dans ces dernières opérations le sel séléniteux troubler la liqueur, & se précipiter à mesure qu'il se forme.

Les sélénites, tant naturelles, que celles qui sont faites artificiellement par les procédés que nous venons de donner, lorsqu'elles ont été bien lavées & dépouillées d'excès d'acide, ou de toute autre matière étrangère, ont une saveur fade, & qui n'est presque point sensible, on ne peut guère même apercevoir cette saveur, qu'en buvant un verre d'eau qui en est chargée, telle qu'en celle de nos puits de Paris & des environs, dont tout le monde connaît la saveur fade & douceâtre.

Cette espèce de sel terreux est, de tous les sels neutres connus, un des moins dissolubles dans l'eau, il faut environ sept à huit cents parties d'eau pour en dissoudre une partie, excepté lorsqu'on combine les principes, & qu'on le forme dans l'eau même, suivant l'observation de M. *Baumé*, car alors l'eau en peut

tenir en dissolution quatre ou cinq fois davantage. Il se cristallise par l'évaporation lente en lames fort minces, & retient un peu d'eau dans sa cristallisation.

Lorsqu'on l'expose à un feu médiocre, il perd assez facilement cette eau de cristallisation, avec sa transparence & la cohésion de ses parties, se réduisant en une poudre blanche. Poussé au très grand feu, il se fond seul, suivant l'observation de M. d'Arcet, en un verre transparent, mais il se fond facilement, même plus facilement que les terres calcaires pures, par l'addition des fondants, tels que le sable & l'argile, & les sels vitrifiants. Il résiste à la plus grande chaleur sans laisser aller son acide, il ne peut être décomposé que par l'intermède du phlogistique & des alcalis, tant fixes que volatils non caustiques, & par les dissolutions métalliques dans l'acide nitreux, à l'aide des doubles affinités. Comme les matières séléniteuses sont répandues abondamment & presque partout dans l'intérieur de la terre, il n'y a [417] guère d'eaux de puits, de sources & de rivières, qui n'en contiennent une plus ou moins grande quantité qu'on reconnaît facilement dans leur analyse.

Rien n'est plus propre à faire sentir la différence extrême qu'il y a entre l'acide vitriolique & les autres acides minéraux, que la comparaison des propriétés salines de la sélénite avec celles des nitres & sel marin à base terreuse calcaire. La base terreuse est la même dans ces trois sels, mais les deux derniers ont une saveur violente, presque caustique, & sont d'une déliquescence étonnante, tandis que le premier est presque indissoluble dans l'eau, & n'a point de saveur sensible. Ces qualités, si différentes & presque opposées, ne viennent que de ce que l'acide vitriolique, qui est beaucoup plus simple que tous les autres acides, est capable, par cette raison, de se saturer de terre calcaire, & de s'y combiner d'une manière beaucoup plus intime que tout autre.

Le nom de *sélénite* a été donné, par les naturalistes, à cette sorte de sel, sans doute à cause des ressemblances éloignées qu'ils lui ont trouvées avec les autres sels neutres, mais ses propriétés salines sont si faibles & si peu sensibles, qu'ils ont cru devoir le distinguer des autres par un nom particulier : il est même vraisemblable qu'ils ne croyaient pas que ces sortes de matières fussent réellement salines, car ce ne sont que les expériences des chimistes modernes, qui nous ont fait connaître au juste la nature des matières séléniteuses.

Nous ne connaissons pas encore assez les terres calcaires, pour savoir s'il y a différentes sortes de sélénites, ou si toutes les substances auxquelles on donne ce nom, ne sont qu'un seul & même sel sous différentes formes de cristallisation. S'il y a en effet plusieurs espèces de terres calcaires essentiellement différentes

entre elles, elles doivent former avec l'acide vitriolique plusieurs espèces de sélénites, essentiellement différentes aussi les unes des autres, mais s'il n'y a qu'une seule espèce de terre calcaire, il ne peut y avoir non plus qu'une seule espèce de sélénite : c'est aux chimistes à éclaircir ces questions par des recherches ultérieures.

Nous devons toujours observer, en attendant, que parmi les corps naturels que les chimistes regardent comme sélénites, c'est-à-dire, comme composés d'acide vitriolique & de terre calcaire, & qui en effet ont toutes les propriétés essentielles dont nous venons de parler, il y en a de fort différents les uns des autres, au moins par leur forme extérieure. Ces substances sont tous les *gypses*, les *albâtres* & les *spaths*, que quelques chimistes, & en particulier M. *Pott*, ont nommés *gypseux*, & enfin quelques cristallisations & *stalactites* qui ont aussi les mêmes principes & les mêmes propriétés essentielles que les autres substances séléniteuses.

SIMILOR.

C'est le nom qu'on a donné à un alliage de cuivre rouge & de zinc, fait dans les meilleures proportions pour imiter la couleur de l'or. Voyez les articles ALLIAGE, CUIVRE, CUIVRE JAUNE, & ZINC.

SMALT.

C'est le verre bleu fait avec la chaux du cobalt, fondue jusqu'à parfaite vitrification avec une fritte de verre ou de cristal. Le smalt broyé [418] forme ce que l'on nomme azur ou bleu d'émail. Voyez AZUR, COBALT, SAFRE.

SOLEIL.

Nom, que, les anciens chimistes ont donné à l'or.

SOLUTION.

Quelques chimistes modernes ont cru devoir faire une distinction entre la *dissolution*, & ce qu'ils appellent *solution*. Le fondement de cette distinction, c'est que, suivant eux, de la dissolution réelle de deux substances l'une par l'autre, il résulte un nouveau composé de ces deux substances unies & adhérentes entre elles, comme, par exemple, lorsqu'un acide a dissous une terre ou un métal, il en résulte un sel neutre à base terreuse ou métallique, au lieu que, dans la solution, il n'y a qu'une simple résolution & séparation des parties intégrantes du corps résous, sans qu'il résulte de-là aucun nouveau corps composé : telle est, par exemple, la résolution ou solution des sels neutres dans l'eau.

Il y a quelque chose de spécieux & d'imposant dans cette distinction cependant, pour le peu qu'on y réfléchisse, on sera convaincu qu'elle est sans fondement, inutile, & même capable d'induire en erreur. La raison en est, qu'on ne doit point regarder

deux effets comme réellement différents & distincts l'un de l'autre, lorsqu'ils sont produits par une seule & même cause, & qu'ils ne diffèrent que du plus au moins : or, la dissolution des sels neutres par l'eau, & celles des terres, des métaux, &c., par les acides, en un mot, toutes les dissolutions, de quelque nature qu'elles soient, n'ont qu'une seule & même cause, qui est la plus grande affinité des parties intégrantes du corps dissous avec celles du dissolvant, que celles qu'elles ont entre elles, sans cette condition, toute dissolution est impossible, même celle qu'on appelle mal-à-propos la *solution des sels dans l'eau*, comme cela est évident. D'ailleurs, il n'est pas moins certain qu'après qu'un sel neutre a été dissous par l'eau, il y a une adhérence réelle des parties de ce sel avec celles de l'eau, il en résulte, en un mot, une nouvelle combinaison du sel avec l'eau, ou du moins avec une plus grande quantité d'eau. La preuve incontestable de cette vérité, c'est qu'il faut plus de temps & de chaleur pour faire évaporer de l'eau chargée d'un sel quelconque, moins volatil que l'eau, qu'il n'en faut pour faire évaporer la même quantité d'eau pure.

Cette adhérence des parties des sels neutres avec celles de l'eau, est à la vérité plus ou moins forte, suivant la nature des sels, mais elle est sensible dans tous, & si forte dans certains, (ce sont surtout ceux de nature déliquescente) qu'on a beaucoup de peine à leur enlever entièrement leur eau de dissolution. Voyez DISSOLUTION, CRISTALLISATION, SATURATION, & SEL.

SPATH ou SPAR.

Les naturalistes & les chimistes ont donné ce nom à des espèces de pierres cristallisées, plus ou moins transparentes, qui ne font point feu avec l'acier pour la plupart, & qu'on rencontre abondamment dans l'intérieur de la terre, mais plus particulièrement dans les mines métalliques, dans leur gangue & dans leurs filons.

Il y a plusieurs pierres qui sont comprises sous ce nom général, parce [419] qu'elles ont les propriétés générales dont nous venons de parler, & qu'elles se ressemblent d'ailleurs assez par la forme de leur cristallisation, dans laquelle on aperçoit toujours des lames brillantes, comme des espèces de miroirs, mais, parmi ces pierres, il y en a qui sont néanmoins d'une nature bien différente les unes des autres.

On en trouve qui sont entièrement dissolubles avec effervescence dans les acides, formant de la *sélénite* avec l'acide vitriolique, des sels déliquescents avec les acides nitreux & marin, & qui se changent en chaux vive par la calcination : ces pierres ont été nommées, avec juste raison, *spaths calcaires*.

D'autres spaths, quoique tout à fait semblables à ceux-ci pour le coup d'œil, ne font point d'effervescence avec les acides, se calcinent comme les gypses & les sélénites, & sont en effet de vraies sélénites composées d'acide vitriolique & de terre calcaire. Ces spaths sont par conséquent essentiellement différents des premiers, aussi les nomme-t-on *spaths gypseux* ou *séléniteux*.

Il y en a d'autres qui ne sont ni calcaires, ni séléniteux, qui ne perdent point leur transparence au feu, & qui semblent être de la nature du talc.

Enfin il y a une espèce de pierre cristallisée en miroirs comme un vrai spath, cependant presque opaque, inattaquable par les acides, beaucoup plus dure que tous les autres spaths, & assez pour faire un peu de feu avec l'acier : cette pierre se fond sans addition, par l'action d'un grand feu, en une matière d'un blanc demi-transparent. C'est apparemment cette espèce que M. Wallerius, M. Pott, & d'autres auteurs allemands, nomment *spath fusible*. Ils font aussi mention d'un autre spath compacte, qui se casse comme du verre, & qui se fond sans addition. Il est assez difficile, d'après les descriptions qu'on trouve dans la plupart de ces auteurs, de reconnaître au juste ce qu'ils entendent par spath fusible, *spath quartzeux*. Toutes ces matières n'ont point encore été assez examinées pour être bien connues.

Ce que l'on peut conjecturer, d'après les propriétés de tout ce qu'on appelle *spath*, c'est que ce sont des pierres de toutes les espèces, fort différentes entre elles, mais qui s'étant formées dans des terrains métalliques, ont contracté, soit par le mélange de quelques terres métalliques, soit même par une métallisation commencée dans leur propre terre, quelques propriétés communes à toutes, ou du moins au plus grand nombre.

Ces propriétés sont :

1° Une certaine forme de lames brillantes dans leur cristallisation, qui se trouve même dans ceux dont la figure des cristaux y paraît la moins propre, comme dans ceux qui sont *striés* ou à *filets*, car ces lames spathiques se distinguent aux extrémités des filets ou faisceaux de filets de ces spaths :

2° Une pesanteur spécifique plus grande que celle de toutes les autres pierres. Il y a de ces spaths, & ce sont ceux qu'on nomme particulièrement *spaths pesants*, dont la pesanteur est étonnante, & approche beaucoup de celle des métaux :

3° Une fusibilité plus grande que celle des autres pierres, car, indépendamment de ceux des spaths qui se fondent assez facilement seuls, & sans [420] aucune addition, le mélange des spaths facilite en général la fusion de la plupart des autres terres

& pierres, aussi les emploie-t-on comme fondants dans les travaux de plusieurs mines métalliques, c'est apparemment encore par la même raison que beaucoup de minéralogistes & de métallurgistes donnent à ces pierres le nom de *fluor*.

4° Il se trouve beaucoup de spaths colorés par des principes métalliques, en en rencontre qui imitent les couleurs de toutes les pierres précieuses quoique ces couleurs des spaths soient toujours beaucoup moins vives & moins belles.

5° Enfin il est à présumer que plusieurs spaths contiennent des matières salines, peut-être même des acides qui ne nous sont point encore connus, c'est du moins ce que donne lieu de soupçonner la substance saline terreuse singulière qu'on retire du spath fusible, par l'intermède de l'acide vitriolique, & qui pouvant être obtenue sous forme de gaz, a été nommée *gaz* ou *acide spathique*. (Voyez ce qui est dit à ce sujet aux articles GAZ, sous la dénomination précédente.) Peut-être qu'en examinant avec le soin convenable un grand nombre d'autres matières pierreuses, confondues sous la dénomination générale de spath, on découvrira ainsi bien des substances qui nous sont encore absolument inconnues, j'ajouterai seulement ici, que M. *Scheel*, les chimistes qui ont pris le nom de M. *Boulanger*, M. *Priestley*, quelques autres qui ont travaillé sur le spath dont on peut retirer la matière saline dont il s'agit, & qui ont conjecturé avec assez de vraisemblance, que l'acide nommé spathique était dégagé de ce spath par l'intermède de l'acide vitriolique, viennent d'être contredits formellement par M. *Monnet*, qui a publié un mémoire sur le même spath dans le Journal de Physique de M. l'abbé. Rosier, août 1777. M. *Monnet* rapporte dans ce mémoire plusieurs expériences qui prouvent, selon lui que le prétendu acide spathique n'est point un acide particulier préexistant dans le spath avant l'application de l'acide vitriolique, & que ce n'est que l'acide vitriolique même qu'on emploie dans l'expérience, qui se trouve déguisé par des matières qu'il enlève au spath & qu'il volatilise.

Si l'on s'en laissait imposer par la manière tranchante & le ton de supériorité avec lesquels M. *Monnet* taxe d'erreur les chimistes qui l'ont précédé dans ces recherches, on ne manquerait pas d'en conclure qu'ils se sont tous trompés, &, que lui seul a bien vu, cependant, en se donnant la peine de lire avec attention les expériences sur lesquelles il se fonde, il est aisé de se convaincre qu'il n'y en a aucune de décisive. Le vrai moyen de changer son assertion en vérité démontrée, aurait été d'enlever à ce prétendu acide vitriolique déguisé, les matières hétérogènes qui empêchent qu'on ne le reconnaisse pour ce qu'il est, & de le ramener à sa pureté primitive, en état de faire du *tartre vitriolé*,

du *soufre*, &c., & c'est justement ce que M. *Monnet* n'a point fait ou ce qu'il n'a pas pu faire.

Je n'entrerais point dans de plus grands détails sur les spaths, parce qu'il me paraît que ce qu'on en fait de plus regarde plutôt l'histoire naturelle que la chimie. D'ailleurs, tout ce: qui concerne ces sortes de pierres est encore fort embrouillé, & demande le concours des naturalistes & des chimistes pour être éclairci. [421]

SOUDE.

On comprend sous le nom de *soude* les cendres de toutes les plantes maritimes, qu'on brûle exprès dans plusieurs pays sur les bords de la mer, parce que ces cendres contiennent des sels fixes qui les rendent d'un très grand usage.

Il serait curieux & même important de connaître bien au juste la nature, la proportion & l'état des différentes matières salines & terreuses contenues dans les soudes, mais, quoique plusieurs bons chimistes aient déjà assez considérablement travaillé sur l'analyse de ces matières, il reste encore beaucoup à faire pour les connaître bien exactement, parce qu'en général ces recherches sont remplies de difficultés, & qu'elles exigeraient des travaux considérables. Il faudrait les commencer par des analyses complètes des différentes plantes que l'on brûle pour en obtenir la soude, & je n'ai pas connaissance que ces analyses aient encore été faites avec l'étendue nécessaire, je sais de plus par expérience, que ce n'est pas une chose facile que de séparer ensuite les différentes matières salines & terreuses qui composent les soudes, parce que pendant la combustion, & par fort effet, ces différentes substances subissent des altérations considérables, & des combinaisons plus ou moins intimes les unes avec les autres. Il faut donc se contenter pour le présent de quelques notions générales sur la nature des soudes.

On en distingue deux espèces principales, savoir, celle d'Espagne, d'Alicante, de Languedoc, provenant de l'incinération des *kalis* & autres plantes maritimes analogues & celle de Normandie, qu'on retire de la combustion des *algues* & autres plantes du genre des *fucus* qui croissent dans la mer même & toutes confondues dans cette province sous le nom commun de *varech*, d'où est venu à cette seconde espèce de soude le nom de *soude de varech*.

Toutes les soudes contiennent en général l'alcali fixe qui sert de base au sel marin, & qu'on nomme *alcali marin*, *alcali minéral*, ou *natrum*, mais la vraie soude ou celle de kali en contient une quantité beaucoup plus considérable que celle de varech, qui n'en fournit presque point.

Outre cet alcali, ou la portion qu'on en peut retirer par lixiviation, les soudes contiennent, aussi une certaine quantité d'alcali fixe ordinaire ou végétal, & de plus plusieurs sels neutres qui ne sont point décomposés par la combustion, tels que le *sel commun*, le *sel fébrifuge*, le *tartre vitriolé*, le *sel de Glauber*, & c'est le premier de ces sels qui domine le plus souvent dans ces soudes, surtout dans celle de varech. Enfin, la base de toutes les soudes est la terre des plantes qui ont été brûlées. Mais comme les soudes, pour être commercables, doivent avoir une consistance solide & même dure, ceux qui les fabriquent observent de donner à leurs cendres, immédiatement après la combustion, & quand elles sont encore bien rouges, le plus grand degré de chaleur qu'il leur est possible, & même un commencement de fusion, ce à quoi ils parviennent, du moins pour la soude de varech que j'ai vu faire, en agitant & pétrifiant fortement & rapidement ces cendres avec de gros bâtons. Ce mouvement, joint au contact de l'air qui achève de faire brûler tout à la fois une grande quantité de parties charbonneuses de l'intérieur de la masse des cendres, y excite promptement [422] assez de chaleur pour la mettre en une espèce de pâte qui étant refroidie, a beaucoup de consistance & de solidité. Mais il est aisé de sentir que par l'effet de cette même chaleur, une partie des sels, & surtout des alcalis, doit agir sur la portion terreuse de la soude, & s'y combiner en une espèce de *fritte*, ou de demi-vitrification, & que ce n'est même qu'à ce commencement de fusion que les soudes doivent leur solidité, & comme, malgré cette chaleur, toutes les parties charbonneuses ne sont point parfaitement incinérées, il reste dans les soudes une certaine quantité de matière phlogistique qui leur donne le ton gris-noirâtre qu'on leur connaît, à quoi ajoutant encore une certaine quantité de fer ou de terre ferrugineuse, il en résulte que les soudes sont un mélange d'un assez grand nombre de matières fort hétérogènes, & diversement combinées entre elles.

Les usages des soudes sont fort étendus, on s'en sert pour les lessives à blanchir le linge, pour faire le savon, & dans les verreries en qualité de matière fondante & vitrifiante. La seule de leurs parties qui soit utile pour les lessives, pour le *savon*, pour en composer différents sels, comme ceux de *Glauber* & de *Seignette*, & même pour en faire des verres blancs, des glaces & des cristaux, c'est la portion d'alcali fixe, & surtout d'alcali marin libre qu'on en peut extraire par la lixiviation, & comme la soude de kali en contient infiniment plus que celle de varech, c'est à elle qu'on doit donner la préférence pour tous ces usages. Mais il est évident qu'on en tirerait un bien meilleur parti, si l'on donnait en la faisant une chaleur beaucoup moindre à ces cendres, & qu'on ne les fit pas entrer en une demi-fusion, parce que, comme je l'ai dit, cette espèce de fusion ne se fait qu'autant que l'alcali fixe agit sur la partie terreuse, & toute la portion de ce sel qui se combine en

une vraie fritte, est en pure perte pour tous les usages dont je viens de parler, puisqu'elle ne peut plus être extraite par la lixiviation.

Cet inconvénient est beaucoup moindre & même nul pour les verreries en verre commun, dans lesquelles on emploie la soude toute entière, parce qu'alors la portion d'alcali fixe qui est déjà combinée avec la partie terreuse, n'en est pas moins en état d'agir comme fondant des autres terres ou sables qu'on fait entrer dans la composition de ces verres. De-là vient aussi que la soude de varech s'emploie avec grand succès & grand avantage dans les verreries en verre commun, surtout dans celles de Normandie.

A l'égard des sels neutres à base d'alcali, fixe qui se trouvent dans toutes les soudes, dans les potages, & en général dans les cendres des végétaux quoiqu'ils n'entrent point dans la vitrification, ils n'y sont point inutiles, surtout ceux qui sont fusibles, comme le sel commun, car, sans compter qu'il n'est pas encore décidé si une portion de ces sels ne s'alcalise pas dans la vitrification, la plupart des verriers intelligents croient que par la grande fluidité qu'ils acquièrent dans la fonte, ils facilitent la combinaison des principes du verre, & que le surplus s'en séparant & venant occuper la surface des pots, où ils forment le *sel* ou *fiel de verre*, ils entraînent avec eux une partie des impuretés qui en altéreraient la beauté & la transparence. Il est donc certain que les soudes, même celles dont on ne peut extraire qu'une quantité infiniment petite d'alcali marin, & qui sont chargées d'une grande [423] quantité de matières hétérogènes, telle que l'est celle de varech, sont très utiles & même nécessaires dans l'art de la verrerie.

J'ai dit que le fer & une portion de matière phlogistique ou charbonneuse, sont du nombre des matières hétérogènes qu'on trouve dans les fondes. Ces substances, qui sans doute se décomposent & se brûlent dans le *frittage* & la vitrification, deviennent très sensibles dans d'autres opérations, & en particulier dans celle du *sel de Seignette* : car on fait, d'après l'observation d'*Henckel*, que l'eau mère de ce sel, décomposée par un acide, fournit une quantité assez considérable de *bleu de Prusse*, dont elle contient en effet tous les matériaux. Voyez l'article VITRIFICATION, & tous les articles ALCALIS.

SOUDURE.

On a continuellement besoin dans les arts, de joindre & de lier d'une manière solide des pièces métalliques les unes avec les autres, & l'on y parvient par l'opération que l'on nomme *soudure*. Elle consiste à incorporer les parties des pièces métalliques qu'on veut lier, & pour ainsi dire à les coudre ensemble dans un autre métal ou alliage métallique, qui doit être plus fusible que les

métaux qu'on veut souder, & de nature à y adhérer très solidement. Les métaux ou alliages métalliques qu'on emploie dans ces opérations, portent aussi le nom de *soudure*.

Tout l'art de souder est fondé sur le principe général, qu'il n'y a que les matières métalliques, & dans l'état de leur plus parfaite *métalléité*, qui puissent s'unir complètement entre elles, c'est-à-dire, avec d'autres matières métalliques, & l'on en peut déduire facilement la raison de toutes les pratiques des différentes espèces de soudure.

On sent bien d'abord que, comme le métal ou les métaux à souder ne doivent pas être fondus, & qu'il faut qu'il y ait fusion au moins d'une des matières métalliques qu'on veut unir, il faut nécessairement que le métal ou l'alliage métallique qui doit servir de soudure, soit plus fusible que le métal à souder.

La soudure de l'or est un alliage d'or & d'argent ou de cuivre, celle de l'argent, un alliage d'argent & de cuivre, celle du cuivre est ou de l'étain pur, ou un alliage d'étain & de cuivre : ce dernier faisant une soudure beaucoup plus solide, se nomme *soudure forte*, on l'emploie aussi pour le fer blanc & noir. La soudure de l'étain & celle du plomb est un alliage de ces deux métaux.

Les proportions des métaux alliés, pour en faire des soudures, ne sont pas bien constantes, les ouvriers les varient suivant le degré de fusibilité dont ils ont besoin, ou relativement à leur intérêt.

A l'égard de la manière d'employer les soudures, elles sont différentes aussi, suivant la matière des métaux & des ouvrages qu'on a à souder. Pour ceux d'or & d'argent, comme ils ne sont pas ordinairement en grandes masses, après avoir assujetti près l'un de l'autre les bouts qu'il s'agit de souder, on y saupoudre du borax en poudre, & de la soudure aussi en menues parties, & on la fond à la flamme d'une lampe ou d'une chandelle, qu'on darde dessus par le moyen d'un chalumeau, le borax facilite [424] ici la fusion de la soudure. Celle du cuivre & du fer, en étain ou en soudure forte, peut se faire de même pour les petites pièces, ou en la fondant sur les charbons pour les grandes, celle du plomb & de l'étain, en faisant fondre la soudure d'abord, sans la chauffer plus qu'il n'est nécessaire, & la versant sur les parties qu'on veut souder, sur lesquelles on l'assujettit avec des chiffons ou des étoupes jusqu'à ce qu'elle soit figée, on achève de l'unir & de l'incorporer, par le moyen d'un fer chaud avec lequel on touche, on fait fondre & on unit les endroits qui en ont besoin.

Excepté pour l'or & pour l'argent qui ne se calcinent point, mais dont les surfaces qu'on veut souder doivent néanmoins être

bien nettoyées de toutes parties hétérogènes, il faut absolument racler jusqu'au brillant celles de tous les autres métaux qu'on veut souder, sans quoi la soudure ne s'y attacherait point, en conséquence du principe général. Il est très utile, par la même raison, d'y employer de la poix-résine ou du sel ammoniac, comme dans les étamages.

SOUFRE.

Il n'y a point de nom qu'on ait autant employé que celui-ci dans la chimie, & en même temps dont on ait si fort abusé. Les anciens chimistes n'en avaient pas d'autres pour désigner toutes les substances inflammables & combustibles, de quelque nature différente qu'elles fussent d'ailleurs. Le soufre, selon eux, était un des principes des corps : ils ne parlaient que des soufres des métaux, des soufres des plantes, des soufres des animaux, les huiles, les esprits ardents, les résines, les bitumes, étaient des soufres, ils trouvaient en un mot du soufre partout, & même encore à présent les alchimistes, & ceux qui comme eux, n'ont que des idées confuses de la chimie, & ne l'ont lue que dans de vieux livres, ont la tête remplie & embrouillée de tous ces soufres, dont ils parlent sans cesse avec d'autant plus d'emphase, qu'ils entendent moins la matière.

C'est à *Beccher*, & encore plus à l'illustre *Stahl*, que nous sommes redevables des idées simples, justes & nettes que nous avons présentement sur la nature des différents corps inflammables, confondus si mal-à-propos autrefois sous ce nom commun de soufre. C'est par la distinction lumineuse que ces grands chimistes ont faite du principe inflammable le plus pur & le plus simple, d'avec les corps combustibles plus composés qui le contiennent, & qui ne doivent leur inflammabilité qu'à lui seul, c'est, dis-je, à cette heureuse distinction que nous devons la vraie théorie du soufre, & de toutes les substances inflammables.

Depuis que *Stahl* a développé cette sublime théorie, nous savons que le principe inflammable est identique, toujours semblable à lui-même, toujours le même dans quelque corps que ce soit, que ce principe, en se combinant avec des substances de différente nature, produit tous les corps combustibles que nous connaissons. Les huiles, les graisses, les résines, les bitumes, les esprits ardents, les charbons, les métaux, le soufre proprement dit, ou le soufre commun, sont autant de composés qui se ressemblent par la propriété qu'ils ont de brûler, parce qu'ils contiennent tous le même principe d'inflammabilité, mais qui diffèrent à tout autre égard totalement les [424] uns des autres, parce que ce principe est uni dans chacun d'eux à des substances différentes & dans des proportions diverses.

C'a été surtout en examinant, en décomposant & en recomposant le soufre commun, & en démontrant par les expériences les plus satisfaisantes, que ce corps est composé de l'acide vitriolique uni au principe inflammable le plus pur & le plus simple, que *Stahl* a établi ces grandes vérités. Nous allons exposer le plus sommairement qu'il sera possible, le résultat de ses travaux sur cet objet.

Il est vraisemblable que la nature forme & combine habituellement le soufre minéral dans les entrailles de la terre. Cette substance est répandue avec abondance dans un grand nombre d'endroits, surtout dans ceux où il y a des minéraux métalliques. On trouve une certaine quantité de soufre presque pur, qu'on nomme *soufre natif* ou *soufre vif*, dans les volcans, dans des grottes où il est sublimé, & quelquefois cristallisé. Mais la plus grande quantité que la nature en produit, se trouve combinée avec presque tous les métaux dans les mines métalliques, & encore plus dans les pyrites. Comme il est fusible & volatil, on le retire de ces minéraux par distillation & sublimation. *voyez* l'article TRAVAUX DES MINES.

Le soufre, tel qu'il est dans le commerce pour l'usage des arts, est une substance d'un jaune pâle & citronné, d'une odeur assez désagréable qui lui est particulière, & qui se fait mieux sentir quand il est un peu chauffé ou frotté. Il devient très électrique par le frottement : sa pesanteur spécifique est beaucoup plus grande que celle de l'eau, & moindre que celle des terres & pierres : il est cassant, & se réduit facilement en poudre, quoiqu'on puisse aussi le ramollir, comme nous le dirons ci-après.

Le soufre semble n'être point susceptible de recevoir d'altération par l'action de l'air ni par celle de l'eau, séparément ni concurremment, il n'en reçoit pas même de la part du feu dans les vaisseaux clos. Si on l'expose au feu dans un vaisseau propre à la sublimation, il se fond d'abord à une chaleur assez douce, & puis se sublime au chapiteau en petits cristaux aiguillés très fins, qu'on nomme *fleurs de soufre*. Ce soufre sublimé est essentiellement le même que celui qui n'a été que fondu : on peut le ressublimer de la sorte un grand nombre de fois, sans qu'il reçoive aucune altération. Si on laisse refroidir tranquillement du soufre qui n'a éprouvé que le juste degré de chaleur nécessaire pour se fondre, il prend en se figeant une forme de cristallisation en aiguilles différemment entrecroisées, on remarque même de ces aiguilles dans l'intérieur des morceaux de soufre qui ont été fondus & moulés en canons dans les manufactures, parce que l'intérieur de ces canons se refroidit plus lentement que l'extérieur : il donne aussi cette forme aiguillée au cinabre, à l'antimoine, aux pyrites martiales, & à beaucoup d'autres minéraux dans la composition desquels il entre.

Le soufre s'enflamme & brûle lorsqu'il est exposé à l'action du feu à l'air libre : mais les phénomènes qu'il présente dans sa combustion sont différents, suivant la manière dont il brûle. Lorsqu'il est bien échauffé, qu'il brûle vivement, sa flamme est ardente, capable d'allumer les autres corps combustibles, mais toujours bleuâtre & peu lumineuse, elle n'est accompagnée [426] d'aucune suie ni fumée, mais il en sort une vapeur acide d'une odeur très pénétrante, & irritante au point de causer la suffocation. Cette vapeur retenue en partie par le moyen d'une cloche ou chapiteau de verre, & reçue par la vapeur de l'eau, qu'on introduit sous le même chapiteau, est ce que l'on nomme de *l'esprit de soufre*. Nous verrons par la suite que cette vapeur est de l'acide vitriolique, d'abord volatil & sulfureux à cause d'un peu de principe inflammable qu'il retient encore, mais qui devient ensuite acide vitriolique pur.

Si au contraire le soufre est chauffé à l'air libre, mais très faiblement, alors il brûle aussi avec flamme, mais cette flamme est si peu lumineuse, qu'on ne peut l'apercevoir que dans les ténèbres, comme une petite lueur bleuâtre, & si peu ardente, qu'elle ne peut mettre le feu aux corps les plus inflammables. M. *Baumé* a fait à ce sujet une expérience très fine & très curieuse, qui prouve bien cette vérité. Cette expérience consiste à faire brûler tout le soufre qui est dans de la poudre à tirer, sans enflammer cette poudre. Il faut, lorsqu'on fait cette expérience pour la démonstration, faire chauffer une tuile également & jusqu'à un certain point, c'est-à-dire, un peu plus qu'il n'est nécessaire pour la réussite, après avoir retiré cette tuile du feu, on jette dessus quelques grains de poudre, pour reconnaître son degré de chaleur : ces grains détonnent ordinairement d'abord, quelque temps après, on en jette encore, & ainsi de suite de temps en temps, jusqu'à ce qu'on s'aperçoive que la poudre ne fulmine plus, mais qu'il s'en élève seulement une espèce de fumée blanche : alors on peut couvrir toute la tuile de poudre, & si on la porte dans un lieu obscur, on verra que cette vapeur, qui paraissait au jour une fumée blanche, est une vraie flamme, mais bleuâtre & légère. Si la chaleur de la tuile se soutient assez longtemps pour cela au degré nécessaire, cette petite flamme subsistera jusqu'à ce que tout le soufre de la poudre soit consumé.

Il est aisé de sentir que quand le soufre brûle ainsi très faiblement & avec lenteur, il y a une partie de son principe inflammable qui se dissipe sans s'enflammer, & que par conséquent l'acide qui devient libre dans une pareille combustion, doit être beaucoup plus volatil, pénétrant & sulfureux, qu'il ne l'est dans une inflammation vive. Il suit de-là, que quand on a intention d'obtenir beaucoup d'acide volatil sulfureux en brûlant du soufre, comme, par exemple, quand on veut blanchir les étoffes

à la vapeur du soufre, il faut le faire brûler très lentement, ainsi que *Stahl* l'a fort bien remarqué.

Comme, après qu'on a brûlé du soufre, il ne reste rien, si ce n'est quelques corps qui lui sont absolument étrangers, & que pendant cette combustion on n'aperçoit autre chose qu'une matière qui se détruit par la combustion, d'une part, & d'une autre part un acide qui ne diffère en rien de l'acide vitriolique, cette seule observation suffirait pour indiquer que le soufre est composé d'acide vitriolique & d'une matière inflammable : mais l'examen des autres propriétés de cette substance achèvera de faire connaître plus exactement sa nature & ses principes.

Le soufre chauffé jusqu'à brûler, & jeté tout fondu & tout brûlant dans de l'eau, s'y fige promptement, mais il acquiert dans cette expérience un degré [427] de mollesse considérable. Ce ramollissement du soufre ne dure cependant que pendant un certain temps, il reprend peu à peu sa consistance & sa fragilité naturelle.

Les acides libres semblent n'avoir que peu d'action sur le soufre, cependant cette matière demande un examen plus particulier.

Les alcalis tant fixes que volatils, & même les terres calcaires, ont une action beaucoup plus marquée sur le soufre ces substances le dissolvent, le rendent plus ou moins dissoluble dans l'eau, & forment avec lui les composés qu'on nomme *foies de soufre*. On peut séparer le soufre d'avec toutes ces substances alcalines, en le précipitant par l'intermède d'un acide quelconque, & il reparaît aussitôt, à la division près de ses parties, tel qu'il était d'abord.

Cette expérience fait connaître que le soufre n'éprouve point de décomposition dans son union avec les alcalis, cependant l'odeur forte & fétide des foies de soufre, & la plus grande facilité qu'on a, comme nous le verrons, à le décomposer quand il est ainsi uni à un alcali, & surtout à un alcali fixe, indiquent que tant que le soufre est sous la forme de foie de soufre, la connexion de ses principes est moindre que lorsqu'il est pur.

Le soufre détonne avec le nitre à cause de son principe inflammable, se décompose alors par le dégagement de ce principe. Cette détonation est même accompagnée d'une flamme des plus banches & des plus lumineuses c'est celle que l'on voit dans les étoiles, lances à feu, & autres feux blancs d'artifices. Mais on n'aperçoit dans cette détonation que les deux principes du soufre dont nous avons parlé : son phlogistique, conjointement avec celui de l'acide nitreux, sert d'aliment à la flamme de cette détonation, & son acide se trouve après cela combiné avec l'alcali

du nitre, avec lequel il forme un tartre vitriolé qu'on nomme *sel polychreste de Glaser*. On a la preuve complète de tout ceci dans l'expérience du *clyssius de soufre*.

Le soufre s'unit facilement avec toutes les matières métalliques, excepté avec l'or, la platine & le zinc, du moins on n'a pas encore trouvé le moyen de l'unir directement & sans intermède avec ces métaux : mais le degré d'affinité qu'a le soufre avec les métaux qu'il dissout facilement, n'est pas le même, non-seulement il s'unit plus facilement & plus abondamment, aux uns qu'aux autres, mais il abandonne ceux avec lesquels il a la moindre affinité, pour se porter sur ceux avec lesquels il en a une plus grande.

Les affinités du soufre, suivant la Table des rapports de M. *Geoffroy*, sont l'alcali fixe, le fer, le cuivre, le plomb, l'argent, le régule d'antimoine le mercure & l'or, & suivant celle de M. *Gellert*, le fer, le cuivre, l'étain, le plomb, l'argent, le bismuth, le régule d'antimoine, le mercure, l'arsenic & le cobalt. L'or & le zinc sont marqués dans cette dernière table, comme ne s'unissant point au soufre.

Les composés que forme le soufre avec les métaux sont différents, suivant le métal auquel il est uni, mais ils se ressemblent tous, en ce que l'on y reconnaît le brillant métallique, & en ce que tout métal est privé de sa ductilité par son alliage avec le soufre. La nature fait abondamment ces combinaisons [428] de soufre & de métal : c'est alliés avec le soufre, qu'elle nous offre presque tous les métaux que nous retirons des entrailles de la terre, il y en a une grande quantité dans presque toutes les mines & minéraux métalliques, dont, il est une des parties constituantes.

On a fort peu examiné les propriétés de ces alliages de soufre avec les matières métalliques, parce qu'ils ne sont d'aucun usage, & qu'au contraire on cherche toujours à séparer les métaux d'avec le soufre que la nature leur a combiné : cependant, outre les différents degrés d'affinité du soufre avec les métaux qu'on a reconnus, & dont on tire avantage dans plusieurs opérations, pour séparer le soufre d'avec un métal par l'intermède d'un autre métal, on a remarqué encore que le soufre facilite la fusion des métaux durs & peu fusibles, tels que le cuivre & le fer, & qu'au contraire il rend moins fusibles les métaux mous & de facile fusion, tels que l'étain & le plomb.

Il y a plusieurs moyens de séparer le soufre d'avec les matières métalliques. Premièrement, comme le soufre est volatil, & que ces substances sont fixes, ou du moins presque toutes moins volatiles que lui la seule action du feu suffit pour enlever le

soufre à la plupart des métaux. Comme ce moyen est simple & peu dispendieux, c'est celui qui est mis en usage le plus généralement pour séparer le soufre contenu dans les mines, ce à quoi on parvient par la *torréfaction* de ces mêmes mines. Il faut cependant en excepter celle de mercure, ou le cinabre naturel, & les combinaisons d'arsenic avec le soufre, qu'on ne décompose que par le secours d'un intermède, à cause de la grande volatilité du mercure & de l'arsenic, quoiqu'il ne serait peut-être pas impossible de désoufrer ces composés, sans intermède, par une chaleur bien ménagée, longtemps continuée, & avec le concours de l'air.

En second lieu, plusieurs combinaisons de soufre avec des métaux peuvent se décomposer par l'intermède des acides qui dissolvent la matière métallique, sans attaquer le soufre. Mais, dans plusieurs de ces composés, le soufre défend le métal de l'action des acides, & cette séparation ne réussit point, ou ne réussit qu'imparfaitement. L'antimoine cru est un des corps sulfureux métalliques qui se prête le plus facilement à cette séparation par le moyen de l'eau régale, ce dissolvant s'empare très bien du régule d'antimoine dans l'antimoine minéral, & en sépare le soufre qui se manifeste en poudre blanche dans cette dissolution.

Enfin on peut, comme nous l'avons dit, & en conséquence des différents degrés d'affinité du soufre avec les métaux indiqués ci-dessus, en séparer plusieurs d'avec le soufre, par l'intermède les uns des autres. Cette séparation est de pratique dans plusieurs opérations, telles que le *départ sec*, la *purification de l'or par l'antimoine*, l'opération du *régule d'antimoine martial*, les *essais des mines de plomb*, la *décomposition du cinabre*, de l'*orpiment*. Voyez les articles ESSAIS DES MINES, MINES MÉTALLIQUES, PYRITES, TRAVAUX DES MINES, & tous les articles des métaux & demi-métaux.

Les huiles & les matières huileuses, de nature quelconque, ont toutes de l'action sur le soufre, & peuvent le dissoudre : on connaît dans la pharmacie [429] des dissolutions de soufre dans plusieurs huiles essentielles, auxquelles on a donné le nom de *baume de soufre térébenthiné*, *anisé*, &c., suivant l'espèce d'huile essentielle employée, & d'autres dans les huiles douces tirées par expression, par exemple, dans l'huile de noix, qu'on nomme *baume de soufre de Rulland*.

Ce n'est qu'à l'aide d'une digestion à une chaleur assez forte pour faire fondre le soufre, que les huiles peuvent le dissoudre, suivant M. *Baumé*. Il en est à peu près de cette dissolution, comme de celle de la plupart des sels dans l'eau. Les huiles peuvent tenir en dissolution une plus grande quantité de soufre à

chaud qu'à froid : il arrive de-là, qu'après que l'huile a été saturée de soufre à chaud, il y a une partie de ce soufre qui se sépare de l'huile par le seul refroidissement, comme cela arrive à la plupart des sels, & l'analogie est si marquée entre ces deux effets, que lorsque le refroidissement des dissolutions de soufre est lent, cet excès de soufre dissous à l'aide de la chaleur, se cristallise dans l'huile, de même que les sels se cristallisent dans l'eau en pareille circonstance.

Le soufre n'est point décomposé par l'union qu'il contracte avec les huiles, tant qu'on ne lui fait supporter que le degré de chaleur nécessaire à sa dissolution : car on peut le séparer de l'huile, & on le retrouve pourvu de toutes ses propriétés. Il paraît cependant que la connexion de les principes est un peu altérée dans cette combinaison, du moins si l'on en juge par la couleur & par l'odeur des baumes de soufre, qui sont différentes de celles du soufre & de l'huile qui le tient en dissolution, & en général très désagréables.

Mais lorsqu'on soumet les baumes de soufre à la distillation, à une chaleur capable de les décomposer entièrement, alors le soufre est lui-même décomposé, car, suivant l'expérience faite par *Homborg* & quelques autres chimistes, on ne retire de cette distillation poussée jusqu'à siccité, que les mêmes principes qu'on retire de la combinaison de l'acide vitriolique pur avec les huiles, c'est-à-dire, d'abord une portion d'huile, lorsque c'est une huile essentielle, ensuite de l'*acide sulfureux volatil*, aqueux d'abord, ensuite plus fort, qui accompagne le reste de l'huile, laquelle devient de plus en plus épaisse jusqu'à la fin de la distillation, après laquelle, la cornue ayant été rougie, il ne reste plus qu'un résidu fixe purement charbonneux.

Il est évident, par les produits dont on vient de faire mention, que le soufre & une partie de l'huile sont décomposés dans cette distillation : l'acide vitriolique volatil qu'on en retire, provient bien certainement du soufre, car on ne peut retirer un seul atome d'un pareil acide d'aucune espèce d'huile, ni d'aucune matière huileuse végétale ou animale pure : l'eau dont cet acide est chargé, est évidemment une partie de l'eau principe de l'huile, car l'acide vitriolique du soufre étant dans un état de concentration & de siccité parfaite, comme cela sera démontré incessamment, ne pourrait sans cela être aqueux, comme l'est celui qu'on obtient dans cette opération : enfin le résidu charbonneux qui demeure fixe après la distillation, est produit par une portion de la terre principe de l'huile, intimement [430] combinée avec une partie du principe inflammable, soit de l'huile, soit du soufre, ou plus probablement de l'une & de l'autre de ces substances.

Il est vraisemblable que dans cette décomposition mutuelle du soufre & d'une huile, l'acide très concentré du soufre se porte sur le principe aqueux de l'huile, tandis que son phlogistique, qui par cette nouvelle union lui est devenu moins adhérent, s'en dégage en partie, & se confond avec celui de l'huile, il arrive de-là que le soufre se change en acide sulfureux volatil. Il est très probable aussi qu'il y a une certaine quantité de principe inflammable qui devient libre dans cette occasion, & qui se dissipe en vapeurs, ce sont apparemment ces vapeurs phlogistiques qui venant à s'enflammer toutes à la fois, produisent les explosions terribles auxquelles sont sujettes les combinaisons de soufre & d'huile, quand elles sont chauffées sans précaution. *Hoffmann* rapporte une observation mémorable d'une explosion de cette nature, arrivée dans un laboratoire où l'on avait négligé un baume de soufre, qui était dans un matras sur le feu.

L'esprit de vin n'agit point sensiblement sur le soufre en masse, mais M. le comte *de Lauraguais* a découvert, qu'en faisant rencontrer les vapeurs de ces deux substances, elles sont capables de s'unir. Que de combinaisons, crues jusqu'à présent impossibles, ne pourrait-on pas faire, en employant ainsi le plus grand moyen d'union que nous ayons dans la chimie, c'est-à-dire, la grande division & la séparation préliminaire des parties intégrantes des corps qu'on veut unir, & comme l'a si heureusement pratiqué M. le comte *de Lauraguais* dans cette belle expérience ! C'est assurément le grand chemin des plus grandes découvertes.

Pour le peu qu'on réfléchisse sur les propriétés du soufre que nous venons d'exposer, on sera bien convaincu qu'elles tendent toutes à prouver qu'il est composé d'acide vitriolique & du principe phlogistique. Mais il était réservé au grand *Stahl* de démontrer cette vérité importante de la manière la plus claire & la plus convaincante, de nous faire connaître le véritable état, & à peu près même la proportion des principes du soufre, non-seulement par son analyse, mais encore par sa composition artificielle dont il nous reste à parler.

Le procédé de ce chimiste pour faire du soufre exactement semblable au soufre naturel, consiste à mêler & à faire fondre ensemble dans un creuset, parties égales d'*alcali fixe* & de *tartre vitriolé*, à y ajouter ensuite environ le quart du poids des sels, ou mieux encore beaucoup moins de charbon réduit en poudre. Après avoir agité la matière avec une baguette pour bien mêler ce charbon, on couvre le creuset, on donne une *chaude* d'un instant, après quoi on retire le creuset du feu, & on coule sur une pierre graissée la matière fondue qu'il contient : elle est alors toute étincelante, elle se coagule en se refroidissant en une masse cassante, plus rouge que le foie de soufre ordinaire, mais elle en a d'ailleurs l'odeur, la dissolubilité, la déliquescence, & toutes les

autres propriétés, en un mot, c'est un vrai *foie de soufre*, il suffit de le dissoudre dans l'eau, & de verser dans cette dissolution un acide quelconque, pour précipiter le soufre artificiel qu'il contient. Ce soufre rassemblé par le filtre & séché, ne diffère absolument en [431] rien du soufre naturel, en un mot, c'est une production de la nature, non pas imitée, mais faite, & en quelque sorte créée par l'art.

La couleur de ce foie de soufre sec est plus rouge que celle du foie du soufre ordinaire, &, lorsqu'il est dissous dans l'eau, sa dissolution a aussi une couleur verdâtre foncée, que celle du foie de soufre ordinaire n'a pas. Ces différences ne viennent que d'une matière étrangère unie au foie de soufre artificiel, & cette matière est une partie du charbon qui n'a pas concouru à la production du soufre, & qui se trouve dissous dans le foie de soufre même, qui est, le dissolvant du charbon, comme l'a dit M. *Rouelle*.

On serait dans une erreur bien grande, si l'on croyait que le soufre qu'on retire de cette opération existait tout formé dans quelqu'une des matières employées, & qu'il n'en a été qu'extraît. *Glauber* avait fait cette opération avant *Stahl*, en employant son *sel admirable*, au lieu du tartre vitriolé, &, faute d'en connaître la théorie, il était dans l'erreur dont nous venons de parler. Il en est de même de *Boyle*, qui ayant obtenu du soufre d'un mélange d'acide vitriolique & d'huile de térébenthine, distillé jusqu'à siccité, ne croyait point du tout avoir produit ce soufre, mais l'avoir simplement développé & séparé. Il est bien certain au contraire, par toutes les épreuves, qu'il n'y a pas un atome de soufre, ni dans l'acide vitriolique, ni dans les sels neutres vitrioliques à base d'alcali fixe, ni dans les alcalis bien purs, qui réussissent également bien, ni dans aucune huile, ni dans aucun véritable charbon végétal, & par conséquent celui qu'on retire des opérations dont nous venons de parler, est un produit nouveau, résultant de l'union de l'acide vitriolique avec le principe phlogistique des charbons, comme *Stahl* l'a avancé.

L'alcali fixe qu'on mêle avec le tartre vitriolé dans ce procédé, n'y est point nécessaire, à la rigueur : car il est certain qu'un seul sel vitriolique quelconque, mêlé & chauffé jusqu'à l'incandescence avec un corps combustible quelconque, produit toujours du soufre par le transport de l'acide vitriolique de ce sel, sur le principe phlogistique du corps combustible, mais cet alcali est utile pour faciliter la fusion du tartre vitriolé, & d'ailleurs pour empêcher que la plus grande partie du soufre qui se produit, ne soit consumée & brûlée pendant l'opération même. Cet alcali, se confondant avec celui du tartre vitriolé décomposé, s'unit au soufre à mesure qu'il se produit, & forme un foie de soufre dans lequel le soufre est moins disposé à se brûler & à se dissiper en

vapeurs, que s'il n'était point lié de la sorte par un corps fixe & incombustible.

Quoique, à la rigueur, l'acide vitriolique, même libre, mêlé & traité d'une manière convenable avec un corps combustible quelconque, puisse toujours produire du soufre, il est avantageux néanmoins de prendre cet acide engagé dans quelque base fixe, avec laquelle il ait beaucoup d'adhérence, comme il l'est dans le tartre vitriolé, dans le sel de *Glauber*, & même dans presque tous les autres sels neutres vitrioliques à base terreuse, ou métallique, parce que l'acide vitriolique ne peut contracter avec le principe phlogistique l'union intime nécessaire à la production du vrai soufre, à moins qu'il ne soit privé de toute eau surabondante à son essence [432] saline, c'est-à-dire, dans le plus haut degré de concentration, & même dans l'état de siccité. D'ailleurs, si l'incandescence n'est pas absolument nécessaire à cette combinaison, comme semblerait l'indiquer le soufre qu'on retire de la dissolution de quelques matières métalliques par l'acide vitriolique, elle y est au moins très utile. Or, lorsqu'on se sert de l'acide vitriolique libre, comme, par exemple, lorsqu'on distille le mélange de cet acide avec une huile, la plus grande partie de ce même acide passe dans la distillation en acide sulfureux volatil, tant qu'il y a de l'humidité dans le mélange, le soufre ne se forme que sur la fin dans le résidu parvenu à siccité, par l'union de la portion d'acide vitriolique, qui fixée dans la partie terreuse charbonneuse de l'huile, produit du soufre en se combinant avec le seul principe inflammable de cette partie charbonneuse.

Il résulte de-là, que, lorsqu'on veut faire du soufre, on en obtient bien plus promptement & en bien plus grande quantité, en appliquant à un corps charbonneux l'acide vitriolique engagé dans une base qui le fixe assez pour lui donner la facilité de se dépouiller de toute eau surabondante, & même pour rougir, qu'en l'employant de toute autre manière : ainsi le procédé de *Stahl* est le meilleur pour composer du soufre.

Ces considérations sur la meilleure méthode de produire du soufre, sont de peu d'importance, à cause de l'abondance & du vil prix du soufre naturel. Mais il n'en est pas de même de cette découverte en elle-même, & de la théorie que *Stahl* en a donnée : car non-seulement elle nous a fait connaître exactement la nature du soufre, dont on n'avait qu'une idée imparfaite, & même fausse, mais, ce qui est infiniment plus précieux, on en peut tirer encore un grand nombre de conséquences de la plus grande importance, & très générales, dont voici les principales.

Premièrement, l'acide vitriolique & le principe inflammable ne peuvent former du soufre en se combinant ensemble, à moins qu'ils ne soient l'un & l'autre privés de toute humidité, & dans

l'état de siccité parfaite : de-là vient qu'aucun corps inflammable dans la combinaison duquel entre le principe aqueux, tels que sont les huiles & les esprits ardents, ne peuvent former avec cet acide que de l'acide sulfureux volatil, & non du soufre, à moins qu'ils ne soient dénaturés, décomposés, réduits à l'état charbonneux, qui est une des combinaisons sèches du principe phlogistique.

Secondement, le principe inflammable de tous les corps combustibles, forme toujours du soufre avec l'acide vitriolique, pourvu qu'il soit ou qu'il puisse se mettre dans l'état de siccité : ainsi les esprits ardents, les huiles & les matières huileuses quelconques, ou plutôt les charbons de toutes ces substances, & tous les métaux combustibles, forment toujours du soufre lorsqu'ils sont traités convenablement avec l'acide vitriolique, & de quelque nature que soit le corps combustible qui transmet son phlogistique à l'acide vitriolique, le soufre qui en résulte est toujours le même, toujours exactement & en tout semblable au soufre naturel, ce qu'il est très essentiel de remarquer, car il suit nécessairement de cette proposition, qu'il n'y a dans la nature qu'un seul principe inflammable, qui est absolument le même dans les esprits ardents, dans les résines, dans les bitumes, dans les [433] huiles & graisses des animaux, dans les charbons, enfin dans les métaux : car si le principe phlogistique de tous ces corps combustibles n'était point un seul & même principe, ces corps formeraient différents soufres avec l'acide vitriolique, ce qui est contraire à l'expérience.

Troisièmement, l'acide vitriolique combiné avec un corps quelconque, quitte toujours ce corps pour s'unir avec le principe inflammable d'un autre corps quelconque, & pour former du soufre avec ce principe, lorsqu'on le lui applique convenablement, d'où il suit que cet acide a une plus grande affinité avec cette substance qu'avec toute autre, & qu'on peut toujours, par le moyen du phlogistique, découvrir & déceler l'acide vitriolique, quelque déguisé & quelque engagé qu'il puisse être dans les différentes combinaisons, & que réciproquement on peut, par le moyen de l'acide vitriolique, découvrir le principe inflammable dans tous les corps où il existe dans l'état de combustibilité.

Quatrièmement, les principes & les propriétés du soufre étant connus, on peut déduire des propriétés de ce composé des connaissances plus exactes sur la nature particulière du principe inflammable, en comparant les différences qu'il y a entre le soufre, l'acide sulfureux volatil, & l'acide vitriolique pur, il résulte de cette comparaison, que l'odeur & la couleur du soufre, sa volatilité, sa siccité constante, son indissolubilité dans l'eau, qu'on ne trouve point dans l'acide vitriolique pur, sont dues au principe inflammable qui possède toutes ces qualités par lui-même, ou qui

du moins peut les communiquer aux composés dans la combinaison desquels il entre. Voyez l'article PHLOGISTIQUE.

Cinquièmement, il y a tout lieu de croire que le principe inflammable possède très éminemment les propriétés dont nous venons de parler, car il paraît certain qu'il entre dans la composition du soufre, en quantité beaucoup moindre que l'acide vitriolique. *Stahl* a fait une très belle expérience pour découvrir à peu près quelle est la portion des deux principes du soufre. Cette expérience consiste à mettre du foie de soufre en poudre sur une assiette de terre, & sur un feu assez doux pour que ce foie de soufre n'en soit point fondu, ni même ramolli, ni grumelé, on agite continuellement cette poudre, en augmentant un peu la chaleur sur la fin, jusqu'à ce qu'on n'aperçoive plus absolument aucune odeur, on fait dissoudre dans l'eau la matière inodore qui reste, & l'on trouve que, par la cristallisation, elle ne fournit que du tartre vitriolé très pur.

Il est évident que, dans cette opération, le principe inflammable du soufre se dissipe peu à peu & sans combustion sensible, & que son acide se combine ou reste combiné avec l'alcali du foie de soufre : mais on sent bien en même temps que pour que cette expérience soit exacte, & qu'on puisse compter sur le résultat, il est essentiel de connaître au juste la quantité de soufre contenu dans le foie de soufre, en second lieu, qu'il y ait plutôt plus que moins d'alcali fixe dans ce foie de soufre, afin d'être assuré qu'il s'en trouve assez pour saturer tout l'acide du soufre, enfin qu'il est très essentiel que, pendant toute cette décomposition, il ne s'échappe aucune partie d'acide sulfureux : ainsi on ne doit point du tout sentir l'odeur de cet acide, [434] mais seulement celle du foie de soufre, qui est fort différente. Il est nécessaire, pour éviter cet inconvénient, de procéder avec une extrême lenteur, & cette opération est fort longue. M. *Brandt*, qui s'est donné la peine de la répéter avec soin, a trouvé, par la quantité de tartre vitriolé qu'il en a retiré, que dans le soufre la proportion du principe inflammable à celle de l'acide vitriolique est à peu près de 3 à 50, c'est-à-dire, que le soufre ne contient pas $\frac{1}{16}$ de son poids de principe inflammable.

Il est pourtant à remarquer qu'il pourrait bien y avoir une erreur assez grande dans les résultats de ces expériences, c'est que l'air, sans le concours duquel ne peut se faire cette décomposition du soufre, parce qu'elle n'est en effet qu'une *combustion* lente, ne peut manquer d'avoir dans les produits une influence que ni *Stahl* ni M. *Brandt* n'ont point connue. Il se combine sans doute une quantité d'air assez considérable avec l'acide vitriolique du soufre, & qui est même peut-être nécessaire pour le constituer acide, & il est clair que, dans ce cas, il faut

connaître cette quantité d'air & en tenir compte, pour avoir un résultat précis & certain. Voyez les articles GAZ.

Tel est l'état de nos connaissances actuelles sur la nature & les principes du soufre : elles sont, par les travaux de *Stahl*, des plus complètes & des plus satisfaisantes que nous puissions avoir sur un composé naturel. Il en résulte, que ce corps est une combinaison particulière du principe inflammable le plus pur avec l'acide vitriolique, qu'il n'y a pas un atome d'huile dans le soufre, qu'il est par conséquent bien différent des bitumes qui contiennent tous de l'huile, & avec lesquels on l'a confondu pendant longtemps bien mal à propos, que c'est encore avec moins de fondement qu'on a donné le nom de soufre à presque tous les autres corps inflammables, qui en sont totalement différents, qu'on doit par conséquent restreindre le nom de soufre au composé particulier d'acide vitriolique & de principe inflammable purs, à moins qu'on ne le veuille donner, comme l'ont fait quelques chimistes, au principe inflammable lui-même, qu'ils ont nommé *soufre principe* : mais en ce cas, il faudrait changer le nom du soufre minéral.

Remarquons néanmoins, au sujet de cette dénomination de soufre, que comme l'acide vitriolique n'est pas le seul qui puisse contracter une union intime & former un composé particulier avec le phlogistique pur, elle pourrait, sans inconvénient, devenir un nom général pour tous les composés d'acide & de phlogistique purs, qu'on distinguerait les uns des autres par leur acide, en les nommant *soufre vitriolique*, *soufre nitreux*, *soufre marin*, s'il y en a. Mais remarquons aussi à ce sujet, qu'on ne pourrait donner ce nom de soufre, qu'à ceux de ces composés qui ne contiendraient pas un seul atome d'huile, condition essentielle pour la combinaison sulfureuse, & que par conséquent on ne pourrait point admettre de *soufre acéteux*, de *soufre tartareux*, & autres de cette nature contenant des acides végétaux, qui ne peuvent jamais former de combinaison véritablement sulfureuse, à cause de l'huile qui entre dans leur composition, comme un de leurs principes essentiels. Voyez les articles ACIDE VITRIOLIQUE, ACIDE SULFUREUX VOLATIL, DÉTONATION DU NITRE, PHLOGISTIQUE, & FOIE DE SOUFRE. [435]

Les usages du soufre sont assez étendus dans la chimie, dans la médecine & dans les arts. Dans la chimie, on emploie le foie de soufre à plusieurs dissolutions. Le soufre sert aussi aux fusions, précipitations & séparations de plusieurs métaux & minéraux, que nous avons indiquées dans le présent article. Enfin, comme le soufre est un très grand magasin d'acide vitriolique, on est parvenu dans ces derniers temps à en extraire cet acide abondamment & avec facilité dans des manufactures établies à ce sujet dans plusieurs endroits, en faisant brûler du

soufre dans les vaisseaux clos, à l'aide d'un peu de nitre, & par une espèce d'opération du *clyssus*.

Le soufre est employé, tant intérieurement qu'extérieurement, en médecine, pour plusieurs affections de poitrine qui tiennent de la nature de l'asthme, & pour plusieurs maladies de la peau qui ont un caractère de galle. Les préparations du soufre pour l'intérieur sont, les fleurs de soufre, le soufre lavé, le magistère, les tablettes, les baumes, les foies de soufre & autres, dans plusieurs desquelles cette substance se trouve en nature, & seulement bien purifiée & bien divisée, comme dans les *fleurs & magistères*, & dans d'autres, combinée & associée avec d'autres substances, sans compter les préparations sulfureuses d'antimoine & de mercure, telles que le *kermès minéral*, le *soufre doré d'antimoine*, le *cinabre*, l'*éthiops minéral*.

Quelques médecins & chimistes, même fort savants, considérant que le soufre est indissoluble dans l'eau, & résiste à l'action de la plupart des dissolvants, ont avancé qu'il ne peut produire aucun effet, lorsqu'on le fait prendre seul & en nature. Mais il paraît que cette assertion est sans fondement, car il est constant que la sueur & la transpiration de ceux qui font usage du soufre en nature, ont une odeur de soufre bien marquée : d'ailleurs le soufre est beaucoup plus dissoluble qu'on ne le pense communément, il est attaquable par toutes les substances huileuses & savonneuses, & par conséquent par presque toutes les liqueurs animales.

Il est difficile d'avoir une idée bien juste de la manière dont le soufre agit dans l'intérieur de notre corps, mais il paraît, d'après les observations qu'on a faites sur ses effets, qu'il est divisant, stimulant, un peu échauffant, & qu'il se porte singulièrement vers les parties *transpirantes*, dont les principales sont la peau & l'intérieur du poumon, & c'est sans doute à cause de cette propriété qu'il convient dans plusieurs des maladies dont le siège est dans ces organes.

Le soufre est aussi un répercussif assez puissant, comme le prouve la propriété qu'il a de guérir plusieurs espèces de gales, employé seulement à l'extérieur en pommades ou en onguents.

Plusieurs eaux minérales qu'on fait prendre pour différentes maladies, tant en boisson, qu'en bains ou en douches, doivent en grande partie leurs bons effets au soufre qu'elles contiennent, de ce nombre sont les eaux de Cauterets, du Mont-d'Or, d'Aix-la-Chapelle, de Saint-Amant : aussi se sert-on avec succès de ces eaux dans des maladies de poitrine, & dans plusieurs de celles de la peau. Enfin le soufre combiné avec d'autres substances médicamenteuses peut aussi contribuer à

leurs vertus. Voyez les articles [436] BAUME DE SOUFRE, CINABRE, ÉTHIOPS MINÉRAL, EAUX MINÉRALES, FOIE DE SOUFRE, KERMÈS MINÉRAL.

On fait aussi usage du soufre dans plusieurs arts, il entre dans la composition de plusieurs mastics & goudrons : on prend par son moyen de très belles empreintes de pierres gravées. Tout le monde connaît l'utilité dont il est pour les mèches & allumettes. C'est un des ingrédients essentiels de la poudre à tirer, & de beaucoup de compositions d'artifices. Enfin on s'en sert avec grand succès pour blanchir les laines, les soies, & plusieurs autres matières qu'on expose à sa vapeur pendant qu'il brûle, & dont les couleurs & le roux, qui ne pourraient être détruits par aucun autre agent, sont mangés & effacés puissamment par l'acide volatil qui s'exhale de ce soufre brûlant.

SOUFRE DORÉ D'ANTIMOINE.

Le soufre doré d'antimoine est un mélange de soufre & de régule d'antimoine, d'une couleur orangée, qu'on retire de la dissolution des scories du *régule d'antimoine simple*, en précipitant cette dissolution par le moyen d'un acide.

On peut voir à l'article RÉGULE D'ANTIMOINE, que ces scories sont un foie de soufre qui tient en dissolution une certaine quantité de la partie réguline de l'antimoine. Lors donc qu'on fait dissoudre ce foie de soufre antimonié dans de l'eau, & qu'on mêle avec cette dissolution un acide quelconque, cet acide s'empare de l'alcali du foie de soufre, par l'intermède duquel les parties sulfureuses & régulières de l'antimoine étaient suspendues dans l'eau, & les force à se précipiter ensemble.

Quoique ce précipité soit composé de soufre & de régule d'antimoine, comme l'antimoine cru, ses propriétés sont cependant bien différentes, il n'a point la couleur métallique, & d'ailleurs il a une vertu émétique très forte, que n'a point l'antimoine cru. Ces différences viennent de ce que le soufre de ce précipité n'est pas uni avec la partie réguline, de la même manière & avec la même intimité qu'il l'est dans l'antimoine cru. Dans le soufre doré, la partie réguline n'est en quelque sorte que mêlée avec le soufre, elle est en grande partie libre & à nu, au lieu qu'elle est liée très intimement avec le soufre dans l'antimoine cru.

Le soufre doré a comme on le voit, quelques ressemblances avec le kermès minéral, mais il en diffère essentiellement par une petite portion d'alcali fixe qui reste unie au kermès bien préparé, & par la proportion de soufre qui est plus grande dans le kermès que dans le soufre doré : il suffit, pour s'en convaincre, de faire attention aux circonstances qui accompagnent la précipitation de

ces deux substances. Le kermès se précipite tout seul, sans l'addition d'aucun acide, & par le seul refroidissement de la dissolution de foie de soufre antimonié qui le contient : il est donc composé de la partie, réguline, mais surtout de la quantité de soufre surabondante, que l'alcali ne peut tenir en dissolution qu'à l'aide d'une chaleur presque égale à celle de l'ébullition, au lieu que les dissolutions de foie de soufre antimonié, tant celles du kermès même, que celles des scories du régule d'antimoine qui ont laissé déposer leur kermès par le refroidissement, ne [437] contiennent que la quantité de soufre que l'alcali peut tenir en dissolution à froid, quantité moindre par conséquent que dans le kermès. D'ailleurs, l'acide nécessaire pour la précipitation du soufre doré, s'empare de tout, l'alcali, au lieu qu'il y en a toujours un peu qui est entraîné dans la précipitation du kermès.

Au reste, le soufre doré d'antimoine, qui a été assez employé, quand on a commencé à se servir en médecine des préparations d'antimoine, ne l'est que fort peu, ou même point du tout présentement, est avec raison, puisque nous avons le kermès & le *tartre stibié*, qui produisent les mêmes effets, d'une manière plus douce, plus facile à régler, & beaucoup plus uniforme.

Les proportions de soufre & de régule peuvent varier beaucoup dans le soufre doré, comme l'a fait voir M. *Meuder* dans son Traité de l'Antimoine. En précipitant à plusieurs reprises, comme l'a fait ce chimiste, en n'ajoutant qu'en différentes fois la quantité d'acide nécessaire à la précipitation, & mettant à part chaque précipité, on observe que les premiers sont bien plus rouges & chargés de beaucoup plus d'antimoine que les derniers, qui sont pâles, & très peu ou point du tout antimoniés.

SUBLIMATION.

La sublimation est une opération par laquelle on assemble & on retient des substances volatiles & solides.

Cette opération est fondée sur les mêmes principes que la distillation, les règles en sont les mêmes, ce n'est autre chose qu'une distillation sèche, ainsi, tout ce qui est dit à l'article DISTILLATION, est applicable ici, surtout pour les cas où la sublimation se fait pour séparer des substances volatiles d'avec d'autres substances fixes ou moins volatiles.

On a recours aussi à la sublimation dans quelques autres cas, par exemple, pour combiner deux matières volatiles, comme dans l'opération des sublimés de mercure., ou bien pour recueillir & rassembler quelques substances volatiles, telles que le *sel sédatif*, le soufre, les diverses, préparations qu'on nomme *fleurs*.

L'appareil pour les sublimations est assez simple, en n'a besoin ordinairement pour celles en petit, que d'un matras ou d'un petit alambic : mais les vaisseaux & la manière d'administrer le feu, varient suivant la nature des matières qui doivent être sublimées, & suivant la forme qu'on veut donner au sublimé.

Il y a des sublimés dont la beauté est d'être en parties très fines, très minces & très légères, tels sont presque tous ceux qu'on nomme *fleurs*, comme les *fleurs de soufre* & *de benjoin*, le sel sédatif, autres de cette espèce. Quand les matières à sublimer sont en même temps très volatiles, on se sert de hautes cucurbites surmontées d'un chapiteau, & même de plusieurs chapiteaux adaptés, les uns au-dessus des autres, qu'on nomme *aludels*. La sublimation se fait au bain de sable, l'on ne donne que le juste degré de chaleur nécessaire pour faire monter la substance qui doit être sublimée, & l'on garantit les chapiteaux le plus qu'il est possible de la chaleur : la hauteur de la cucurbite & des chapiteaux, est très propre à remplir cette vue. [438]

Quand, avec la matière sèche qu'on veut recueillir dans ces sublimations, il doit monter aussi une certaine quantité de quelque liqueur, comme cela arrivé dans la sublimation du sel sédatif, dans la rectification des alcalis volatils concrets, laquelle est une espèce de sublimation, alors il faut, dans l'appareil de ces sublimations, ménager une issue & un récipient à ces liqueurs, ce qui se fait commodément en se servant d'un chapiteau ordinaire d'alambic, garni de son bec & d'un récipient.

On désire dans d'autres sublimés, qu'ils soient en masses aussi solides & compactes que leur nature peut le permettre : de ce nombre sont le camphre, le *sel ammoniac*, & *tous les sublimés de mercure*. Les vaisseaux les plus propres à ces sublimations, sont des bouteilles ou matras qu'on enterre plus ou moins dans le sable, suivant la volatilité & la pesanteur des matières qui doivent se sublimer. Dans cette manière de sublimer, les substances, après avoir quitté le fond du vaisseau, s'attachent à sa partie supérieure, & comme cette partie est basse & voisine du feu, elles y éprouvent un degré de chaleur capable de leur donner une demi-fusion. Tout l'art de ces sortes de sublimations consiste donc à faire en sorte, par le degré de feu, & par la disposition du sable qui peut recouvrir plus ou moins la partie supérieure du matras, que la chaleur soit dans cet endroit telle qu'il le faut pour que la substance qui s'y attache y éprouve la demi-fusion nécessaire à sa compacité, mais en même temps assez modérée pour ne pas forcer le sublimé à se dissiper en vapeurs par le col du matras, & il n'est pas toujours fort aisé de remplir exactement ces conditions, surtout dans les travaux en grand.

Il y a plusieurs substances qui se réduisent en fleurs & qui se subliment, mais qui exigeant pour cela une très grande chaleur, avec le concours de l'air libre, & même le contact des charbons, ne pourraient point se sublimer dans les vaisseaux clos, telles sont la plupart des suies ou fleurs des métaux, & même celles de quelques matières salines. Lorsqu'on veut recueillir ces sortes de substances, on ne peut faire autrement que de les mettre avec des charbons allumés à l'air libre, elles se rassemblent dans les cheminées des fourneaux où l'on fait ces sortes d'opérations, & cette sublimation s'appelle *sublimation à la manière de Geber*. Les *tuties*, *calamines* & *pompholix*, qu'on recueille dans le haut des fourneaux où l'on fond les mines, sont des sublimés de cette espèce.

SUBLIMÉ CORROSIF.

Cette préparation, qu'on nomme aussi *mercure sublimé corrosif*, est un sel mercuriel, dans lequel le mercure est uni à la plus grande quantité d'acide marin, avec laquelle il puisse se combiner intimement.

Ce sel porte le nom de *sublimé*, parce que ce n'est que par la sublimation qu'on peut le préparer exactement & il s'appelle *corrosif*, parce qu'il est en effet un des plus corrosifs, ou même le plus corrosif de tous les sels à base métallique.

Il y a plusieurs procédés pour faire le sublimé corrosif, mais ils reviennent tous à faire rencontrer dans un même vaisseau sublimatoire, le mercure & l'acide marin très concentré, réduits l'un & l'autre en vapeurs. [439]

Le plus usité consiste à bien mêler du *sel nitreux mercuriel*, du *vitriol de mars* & du *sel commun*, le tout très desséché, & à faire sublimer dans un matras, comme cela est dit à l'article MERCURE.

Il y a un autre procédé qui consiste à faire dissoudre du mercure dans de l'acide vitriolique concentré, comme quand on veut en faire du *turbith minéral*, à prendre la masse blanche saline desséchée qui reste après cette dissolution, à la triturer exactement avec son poids égal de sel commun desséché, enfin à faire sublimer ce mélange dans un matras au feu de sable, en augmentant le feu sur la fin, jusqu'à ce qu'il ne se sublime plus rien. Ce procédé a été donné par M. *Boulduc* dans les Mémoires de l'Académie pour l'année 1730. M. *Spielmann* remarque, dans ses Institutions chimiques, que *Kunckel* en avait fait mention antérieurement, dans l'ouvrage qu'il a intitulé le Laboratoire chimique.

Dans cette opération, l'acide du sel vitriolique mercuriel quitte le mercure pour se porter sur l'alcali du sel commun, avec lequel il a une plus grande affinité, & avec lequel il forme du sel de *Glauber*, qui reste au fond du matras après la sublimation, tandis que l'acide marin d'une part, & le mercure d'une autre part, devenus libres l'un & l'autre, se réduisent en vapeurs par l'effet de la chaleur, s'unissent étroitement ensemble, & forment le sublimé corrosif qui s'attache à la partie supérieure du matras, partie en masse saline blanche & demi-transparente, partie en cristaux brillants figurés en lames minces & pointues.

Cette manière de faire le sublimé corrosif est très bien entendue, & paraît préférable au procédé ordinaire, 1° parce que le mercure, étant dissous d'abord par l'acide vitriolique, se mêle aussi facilement & aussi exactement avec le sel commun, que dans ce procédé, 2° parce que l'acide vitriolique du vitriol, de mercure dégage puissamment & abondamment celui du sel commun, & qu'il est essentiel, comme nous le verrons, que le mercure rencontre toute la quantité d'acide marin à laquelle il est capable de s'unir, pour obtenir le sublimé le plus corrosif. 3° Le procédé de *Kunckel* & de M. *Boulduc* est plus simple que celui par le vitriol, l'artiste y est moins exposé aux vapeurs acides, le mélange dont se sépare le sublimé y est moins volumineux, & ce sont encore là des motifs bien fondés de préférence.

Nous croyons devoir observer, au sujet de ce procédé, que presque tous les chimistes qui en ont parlé depuis M. *Boulduc*, disent qu'il se fait par le mélange du *turbith minéral* avec le sel commun, c'est une inexactitude capable d'induire en erreur : car le sel vitriolique mercuriel qu'emploie, M. *Boulduc*, est bien différent du *turbith minéral*, il contient une grande quantité d'acide vitriolique concentré très nécessaire dans l'opération, au lieu que le *turbith minéral* n'en contient qu'infiniment peu, ou même point du tout lorsqu'il est suffisamment lavé, suivant l'expérience de M. *Baumé*, & par conséquent, si l'on employait le *turbith minéral* avec le sel commun dans les proportions que prescrit M. *Boulduc*, on n'obtiendrait qu'une fort petite quantité d'un sublimé qui ne serait point corrosif, ou même on n'en obtiendrait point du tout. [440]

Il y a encore plusieurs autres procédés pour obtenir des sublimés salins de mercure : on peut par exemple, supprimer le vitriol du mélange ordinaire : on peut aussi à la rigueur employer le mercure cru, au lieu du nitre mercuriel, en triturer pendant fort longtemps ce mercure avec le vitriol & le sel commun, comme le dit *Lémery*, ou mettre en sublimation du *précipité blanc* tout seul. Mais nous ne nous arrêterons point à ces différentes méthodes, parce qu'elles sont toutes moins bonnes que celles dont nous avons parlé, lorsqu'il s'agit d'obtenir le sublimé le plus

corrosif dont il est question présentement, quoique d'ailleurs quelques-unes d'entre elles, telle que sa sublimation du précipité blanc, soient très commodes, & fournissent un sublimé qui paraît devoir être très bon quand on le destine à être ensuite converti en *mercure doux* ou en *panacée mercurielle*. Mais nous ne pouvons nous dispenser de dire un mot d'une autre méthode de faire un sublimé salin de mercure proposé aussi par *Lémery*, parce, qu'elle est fondée sur une méprise qu'il est essentiel de faire connaître.

Cette Méthode consiste à triturer du mercure cru avec le double de son poids de sel commun, & à mettre ce mélange en sublimation, on en retire, suivant *Lémery*, un sublimé blanc, moins corrosif à la vérité, ainsi qu'il en convient, que le sublimé corrosif ordinaire, mais qui cependant ne laisse pas que de l'être.

Tout ce que dit *Lémery* à ce sujet, est exactement vrai, mais un auteur moderne conclut de ce fait, que le mercure décompose le sel commun, que l'alcali marin n'a pas plus d'affinité que lui avec son acide, que cette expérience contredit les affinités établies. Or, de toutes ces conséquences, il n'y en a aucune qui soit juste : voici l'explication de cette espèce de paradoxe.

Il faut ravoïr pour cela,

1° Que le sel commun, même cristallisé très régulièrement, n'est point un sel pur & homogène, qu'il est intimement mêlé avec un autre sel, composé comme lui d'acide marin, mais neutralisé par une terre, au lieu de l'être par un alcali fixe, comme le vrai sel,

2° Que ce sel marin à base terreuse laisse échapper son acide par la seule action du feu & sans autre intermède qu'un peu d'humidité,

3° Que quand on sublime du mercure avec du sel commun ordinaire, c'est-à-dire, qui n'a pas été purifié du mélange de ce sel à base calcaire, c'est avec l'acide de ce dernier & non avec celui du vrai sel à base d'alcali fixe qu'il se combine, & qu'il forme un sublimé mercuriel. La preuve en est que si comme l'a fait M. *Baumé*, on fait dissoudre du sel commun dans de l'eau, que l'on verse dans cette dissolution de la lessive de soude, jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus de terre (opération dans laquelle il est bien évident que le sel à base terreuse est décomposé, & changé en sel à base d'alcali fixe), qu'on fasse ensuite, cristalliser le sel pur qui reste dans la liqueur, qu'on mêle ce sel ainsi purifié, avec du mercure, & qu'on procède à la sublimation, on n'obtiendra pas un atome de sublimé salin de mercure. Cette expérience a été vérifiée, avec le plus grand scrupule, par M. *Baumé* donc il n'est point vrai que le mercure seul puisse décomposer le sel commun : donc aucunes des conséquences tirées de l'expérience peu [441]

exacte de *Lémery*, n'est juste : donc.... On en pourrait tirer ici bien facilement plusieurs autres qui ne seraient point du tout obligeantes pour le chimiste dont il est question, mais on s'en abstient par égard pour son mérite personnel, & pour ne point imiter la critique dure & grossière qui déshonore ses écrits.

Il est bien évident que les sublimés de mercure & d'acide marin, d'ans lesquels cette matière métallique a rencontré toute la quantité de cet acide avec laquelle elle est capable de s'unir, sont une combinaison d'une proportion précise & déterminée de ces deux substances : aussi le sublimé corrosif bien fait, c'est-à-dire, le plus corrosif, traité par une seconde sublimation avec de nouvel acide marin, ne se charge-t-il point d'une plus grande quantité de cet acide, & ne devient point plus corrosif. Mais il paraît qu'on n'a pas encore déterminé bien au juste la proportion de l'acide marin relativement à celle du mercure, dans le sublimé le plus corrosif. Suivant *Lémery*, 16 onces de mercure produisent 19 onces de sublimé corrosif, & suivant *Tachenius*, dans les travaux en grand par lesquels, les Hollandais font cette préparation, 280 livres de mercure cru fournissent 360 livres de sublimé, ce qui semblerait prouver que la quantité d'acide marin est plus grande dans le sublimé dont parle *Tachenius*, que dans celui de *Lémery*, mais comme il peut y avoir plus de mercure dissipé infructueusement dans les opérations en petit que dans celles en grand, on ne peut rien statuer de juste d'après la comparaison de ces deux résultats, ainsi cette matière demanderait à être examinée plus exactement. Mais, malgré la différence, de ces résultats, on voit aisément que la quantité de mercure est beaucoup plus grande dans le sublimé corrosif, que ne l'est celle de l'acide marin, puisque dans le résultat de *Tachenius*, qui donne la moindre quantité de mercure par rapport à celle de l'acide marin, cette quantité, de mercure est encore plus que triple de celle de l'acide, ce qui est essentiel à remarquer, comme nous le verrons après avoir parlé des principales propriétés du sublimé corrosif.

La pesanteur spécifique de ce sel mercuriel n'a pas, que je sache, été déterminée jusqu'à présent, mais elle est très considérable, comme il est aisé d'en juger à peu près en le sous-pesant seulement dans la main. Il est très cristallisable soit par la méthode usitée pour les sels, fait par la sublimation, & la forme de ses cristaux est la même dans l'un & dans l'autre cas. Il n'est point déliquescent, il se mouille même difficilement par l'eau, & se comporte à cet égard à peu près, comme l'arsenic. Il est du nombre des sels peu dissolubles dans l'eau : suivant l'expérience qu'en a faite M. *Spielmann*, une once d'eau distillée n'en peut dissoudre que trente grains, à l'aide de la chaleur du cinquantième degré du thermomètre de *Fahrenheit*, qui répond à peu près au dixième au-

dessus du terme de la glace, de celui de M. de *Réaumur*, c'est-à-dire, que l'eau à ce degré ne dissout qu'environ $\frac{1}{19}$ de son poids de sublimé corrosif.

Toutes ces propriétés, du sublimé corrosif se déduisent naturellement de la grande quantité de mercure qui entre dans sa composition : il ressemble parfaitement, à cet égard, à tous les sels, neutres dans la combinaison desquelles [442] il entre une grande quantité de matière non saline, intimement jointe avec le principe salin. Mais ce qui est très digne de remarque, c'est que ce même sel a en même temps d'autres propriétés toutes contraires, & par lesquelles il ressemble aux sels neutres dans lesquels l'acide n'est que peu lié & imparfaitement saturé par leur base. Ces propriétés sont sa qualité corrosive qui le rend un des poisons de ce genre des plus violents & des plus actifs, & le pouvoir de se charger d'une beaucoup plus grande quantité de mercure qui s'unit intimement avec son acide, le sature entièrement, & même si complètement, que de très corrosif qu'était d'abord ce sel, il devient, par cette nouvelle addition de mercure, un sublimé doux, presque insipide, presque indissoluble dans l'eau, & qui n'a presque plus rien de commun avec un sel neutre, que le coup d'œil & l'apparence extérieure.

Ces dernières propriétés du sublimé corrosif ne nous permettent point de douter que l'acide marin, quoique déjà uni dans ce sel à une grande quantité de mercure, & même d'une manière très intime, ne soit fort éloigné d'être saturé : ainsi cet acide est en même temps dans deux états en quelque sorte contraires, plusieurs des propriétés du sublimé corrosif indiquent qu'il est saturé aussi complètement que l'est l'acide des sels neutres les plus parfaits, tandis que d'autres démontrent qu'il est bien loin d'une saturation exacte.

Pour se former une idée juste de cet état singulier de l'acide marin dans le sublimé corrosif, il faut premièrement considérer qu'on jugerait très mal de l'état de l'acide d'un sel neutre, si l'on ne regardait les propriétés de ce sel que comme dépendantes uniquement de son acide, nous avons dit ailleurs, & nous le prouverons encore mieux dans cet article, que les corps non salins unis aux acides dans les sels neutres, ont leur action propre, aussi bien que ces mêmes acides, & que les propriétés, de ces sels sont toujours le résultat de celles de leur acide & de leur base combinées.

En second lieu, on doit se rappeler ici la distinction que nous avons faite à l'article SATURATION, en *saturation relative* & *saturation absolue*, qui sont deux choses très différentes, parce qu'en effet il arrive dans une infinité de combinaisons, qu'un principe est dans une saturation relative parfaite à l'égard d'un

autre principe, c'est-à-dire, qu'il est uni à toute la quantité de ce second principe qu'il peut dissoudre, quoiqu'il soit bien éloigné d'être dans une saturation absolue, c'est-à-dire, d'avoir tellement épuisé son action sur ce même second principe, qu'il ne lui en reste plus qu'il puisse exercer sur aucune autre substance, car si cela n'était point ainsi, il est bien évident que nous ne pourrions faire aucune décomposition par intermède. Ainsi, dans des corps composés de deux principes, tels que le sont, par exemple, les sels neutres, il peut se faire que l'un des principes soit dans une saturation relative parfaite, sans que réciproquement l'autre principe soit dans une pareille saturation relative. Il peut se faire aussi que, l'un des deux principes, ou tous les deux soient dans une exacte saturation relative, quoique l'un des deux, ou tous les deux soient bien éloignés de la saturation absolue.

Cela posé, si l'on réfléchit sur les propriétés du sublimé corrosif, on sentira [443] facilement, 1° que l'acide, marin ne peut être uni à une quantité de mercure aussi grande qu'elle l'est dans ce sel, sans s'approcher considérablement de l'état de saturation absolue, & de-là, vient que le sublimé corrosif ne rougit point les couleurs bleues, n'a point de saveur acide, ne fait point d'effervescence avec les alcalis, n'attire point l'humidité de l'air, qu'il est très disposé à la cristallisation, qu'il n'est qu'assez peu dissoluble dans l'eau, en un mot, qu'il est à peu près, à cet égard, dans le même état que plusieurs sels neutres, tels que le tartre, vitriolé & autres, dont on regarde l'acide comme bien saturé.

Secondement, on reconnaîtra facilement aussi que, quoique l'acide du sublimé corrosif approche autant de la saturation absolue, que l'indiquent les propriétés dont nous venons de parler, il n'est pas à beaucoup près dans son état de saturation relative par rapport au mercure, puisqu'il est de fait, qu'il peut s'unir de nouveau à une beaucoup plus grande quantité de mercure qu'il n'y en a dans le sublimé corrosif, comme cela est démontré par la transformation du sublimé corrosif en *mercure doux*, & on conclura naturellement de ces faits, que l'acide marin est capable de s'unir à une si grande quantité de mercure, qu'il ne peut être entièrement saturé de cette substance, sans avoir épuisé presque toute l'action dont il est capable, & sans être infiniment proche de la saturation absolue, aussi voyons-nous que les propriétés de cet acide deviennent insensibles, & sont réduites presque à rien dans le mercure doux.

Troisièmement, en raisonnant toujours d'après les principes énoncés ci-dessus, & en les appliquant au sublimé corrosif, il paraîtra évident que, quoique l'acide dans ce sel ne soit point à beaucoup près saturé de mercure, ainsi qu'on vient de le voir, le mercure y est dans une saturation relative par rapport à l'acide, puisque, suivant l'expérience de M. *Rouelle*, ce sel ne peut se

charger d'une plus grande quantité d'acide par aucun moyen. Mais si d'un autre côté, on fait attention à la quantité de mercure qui existe dans le sublimé corrosif, il paraîtra très vraisemblable que quoique ce mercure soit saturé d'acide autant qu'il le puisse être, & qu'il soit à cet égard dans une saturation relative parfaite, il s'en faut beaucoup qu'il ait épuisé sur cet acide toute la tendance à la combinaison en général dont il est susceptible, & qu'il soit par conséquent dans un état de saturation absolue. En effet, d'une part, l'aggrégation du mercure est rompue dans le sublimé corrosif, par conséquent toutes ses parties intégrantes jouissent de leur tendance générale à la combinaison, mais, d'une autre part, ces mêmes parties du mercure ne sont unies qu'à fort peu d'acide : il est donc très probable qu'il leur reste beaucoup de tendance non satisfaite, & c'est-là, du moins c'est une conjecture qui me paraît très vraisemblable, c'est, dis-je, de cet état, de cette manière d'être du mercure dans le sublimé corrosif, que dépend la causticité de cette matière saline.

Cette idée paraîtra sans doute bien hardie à ceux qui sont accoutumés à ne regarder la causticité des matières salines, que comme l'effet de la concentration & de la saturation imparfaite de leur seul principe salin. Mais, je le répète, c'est juger bien mal des propriétés d'un corps composé quelconque, [444] que de ne les attribuer qu'à un des principes de ce composé. Tous les phénomènes de la chimie nous prouvent au contraire, que toutes les parties constituantes d'un composé quelconque, contribuent plus ou moins aux propriétés totales de ce composé. Toutes les parties de la matière sont actives, par la tendance générale qu'elles ont à se combiner entre elles : il n'y a rien de purement passif dans la nature, & si certaines substances nous paraissent dans l'inaction & dans une sorte d'inerties c'est que leurs parties épuisant leur tendance & leur activité les unes sur les autres, dans leur union réciproque, elles sont dans un repos apparent, que nous nommons *saturation*, & deviennent réellement inactives par rapport à beaucoup d'autres corps, mais dès que cette union est rompue par une cause quelconque, & que ces parties redeviennent libres, alors leur activité essentielle reparaît dans toute sa force, elles reprennent toute leur tendance à la combinaison, elles sont dans un état violent, jusqu'à ce qu'elles trouvent à s'unir de nouveau & à satisfaire cette tendance. Cet état violent, ce *nisus*, sont une seule & même chose avec la *causticité*, ou plutôt cette dernière qualité est l'effet des premières, rendu sensible quand elles s'exercent sur des corps animés. Ainsi il n'y a aucune matière dans la nature, quelque inactive, quelque passive qu'elle paraisse, qui ne puisse, par la séparation de ses molécules primitives intégrantes, devenir un agent, un dissolvant, un corrosif très puissant.

Nous concevons donc que dans le sublimé corrosif, l'agrégation du mercure étant rompue, ses molécules primitives intégrantes sont d'une part, dans cet état violent, dans cette tendance à l'union dont nous parlions tout à l'heure, & d'une autre part, que cette tendance ne pouvant être satisfaite qu'en partie & imparfaitement par l'acide marin, il leur reste encore beaucoup de cette même tendance non satisfaite, ce qui leur donne un degré proportionné de causticité, en sorte que le mercure qui fait partie du sublimé corrosif, est lui-même alors corrosif, & probablement beaucoup plus que l'acide marin même.

Quelque singulière & quelque étrange que puisse paraître cette opinion, on verra, en réfléchissant bien sur la nature du sublimé corrosif, qu'il est comme impossible de concevoir une autre cause de sa causticité. En effet, on ne peut disconvenir d'abord que ce sel ne soit infiniment plus caustique que l'acide marin pur car il est certain qu'on peut prendre un gros, par exemple, de cet acide, & même beaucoup davantage, étendu dans de l'eau, sans en ressentir la moindre incommodité, au lieu qu'un demi-gros de sublimé corrosif, quoique étendu dans la même quantité d'eau, ou même dans une quantité d'eau beaucoup plus considérable, empoisonnerait inmanquablement. Comment donc, si l'on supposait que la causticité de ce sel n'est autre chose que celle de l'acide marin qu'il contient, comment, dis-je, pourrait-on concevoir que cet acide, qui bien loin d'être libre, & jouissant de toute son acidité dans le sublimé corrosif, y est au contraire uni à plus de trois fois son poids de mercure, qui est neutralisé au point de former un sel cristallisable, nullement déliquescent, & même peu dissoluble dans l'eau, en un mot, qui ne rougit plus les couleurs bleues, & ne donne aucune [445] marque d'acidité, puisse être cependant infiniment plus corrosif que lorsqu'il est absolument libre & pur ? C'est à peu près comme si l'on disait que l'acide vitriolique est plus caustique dans le tartre vitriolé que lorsqu'il est pur : car toutes les propriétés du sublimé corrosif prouvent que l'acide marin qu'il contient, y est environ au même degré de saturation absolue que l'acide vitriolique l'est dans le tartre vitriolé. C'est donc au mercure, qui est la partie dominante & la moins saturée du sublimé corrosif, qu'on doit principalement attribuer sa causticité. Le mercure paraît être dans le sublimé corrosif, dans un état à peu près semblable à celui du principe terreux dans les alcalis fixes & dans la chaux vive, c'est-à-dire, ayant son agrégation détruite, du moins en grande partie, & se trouvant d'ailleurs en beaucoup plus grande quantité que le principe salin, aussi le sublimé corrosif, loin de rougir les couleurs bleues, les verdit comme les alcalis, suivant les observations de M. *Rouelle* : & de même que les alcalis semblent devoir principalement leur causticité à la proportion & à l'état particulier de leur terre, de même aussi le sublimé corrosif ne

peut devoir la sienne qu'à la quantité & à la disposition de son mercure, c'est plutôt une causticité alcaline terreuse & calcaire, qu'une qualité corrosive acide.

On pourrait objecter ici, que s'il était vrai que la causticité du sublimé corrosif dépendît du mercure uni à l'acide marin, on devrait augmenter cette causticité en augmentant la proportion du mercure dans ce sel, mais qu'il est certain au contraire, que plus on combine de mercure au sublimé corrosif, & plus on l'adoucit, comme cela est démontré par l'exemple du mercure doux.

La réponse à cette objection n'est point difficile. Quoique la causticité du sublimé corrosif dépende plus de son mercure que de son acide, il n'est pas douteux que ce dernier y contribue aussi, suivant la règle générale, que tous les principes des corps concourent plus ou moins aux propriétés de ces mêmes corps. Or, l'acide du sublimé est, à la vérité, assez proche de la saturation absolue, mais il n'est pas dans cette saturation absolue, & quelque neutralisé qu'il paraisse, il est encore capable d'un certain degré d'action, or quand on achève de le saturer totalement de mercure, on le met par-là dans une saturation absolue presque complète parce que cet acide est capable de s'unir à une si grande quantité de mercure, que quand on le combine avec cette matière métallique, sa saturation relative & sa saturation absolue sont presque la même chose. Il n'est donc point étonnant qu'à cet égard la causticité du sublimé diminue considérablement. Mais une considération encore plus importante, c'est que, lorsque la quantité de mercure vient à excéder de beaucoup la proportion de celle qui doit être dans le sublimé corrosif, il est aisé de sentir que les parties du mercure, se pressant de plus en plus auprès de celles de l'acide, se réunissent aussi de plus en plus entre elles, & se rapprochent de l'état d'agrégation dans lequel le mercure ne peut plus avoir aucune causticité c'est là, à ce que je crois, la vraie raison pour laquelle quoique le mercure coulant n'ait pas de causticité sensible, il en prend toujours quand il n'a plus son agrégation métallique, & qu'il est réduit en chaux ou précipité [446] d'une manière quelconque. On ne peut guère en effet attribuer les qualités purgatives & émétiques du mercure calciné sans addition, par exemple, & des précipités alcalins de mercure, aux matières salines & gazeuses unies à ces chaux, car la causticité de ces matières salines ou gazeuses est infiniment faible, & je crois qu'on peut en conclure que celles des chaux de mercure, & en général de la plupart des demi-chaux métalliques, est une causticité terreuse alcaline, & semblable à cet égard à celle de la chaux pierreuse. Voyez à ce sujet l'article CAUSTICITÉ, & pour les vertus médicinales, l'article MERCURE. Voyez pour les propriétés, tant chimiques que

médicinales, du sublimé corrosif, les articles ACIDE MARIN & MERCURE.

SUBLIMÉ DOUX.

Voyez MERCURE DOUX.

SUBLIMÉ ROUGE.

Si, après avoir dissous du mercure dans de l'acide nitreux, on fait évaporer & dessécher cette dissolution, qu'on expose le résidu dans un matras ouvert à une chaleur plus forte, on voit l'acide nitreux, enlevé par cette chaleur, se séparer du mercure en grande partie, & le dissiper en vapeurs rouges, la masse saline qui reste dans le matras, prend d'abord une couleur jaune, qui devient ensuite orangée, & enfin rouge : c'est ce qu'on nomme *précipité rouge*, mais en poussant cette matière rouge à un plus grand feu, elle le sublime en conservant sa couleur, & alors on la nomme *sublimé rouge*. Ce sublimé n'est point d'usage. Voyez les articles GAZ.

SUCCIN.

Le succin, qu'on nomme aussi *ambre jaune* ou *karabé*, est un bitume solide qui le trouve dans plusieurs endroits de la terre. Les mines les plus abondantes & les plus renommées de succin sont en Prusse. C'est le plus beau, le plus pur & le plus dur des bitumes. Sa couleur la plus ordinaire est un jaune de topaze fort brillant & fort transparent, mais en général il est sujet à de grandes variétés à cet égard, il y en a de toutes fortes de nuances & de degrés de transparence, depuis un blanc laiteux jusqu'au noir.

Les matières qui accompagnent le succin dans l'intérieur de la terre, les parcelles de végétaux & les insectes qu'on trouve enfermés dans certains morceaux de succin, enfin l'analyse même de cette substance, tout indique que c'est originairement une huile végétale, qui comme les autres bitumes, a pris son caractère bitumineux par un long séjour dans la terre.

Le succin a la propriété de devenir très électrique, comme beaucoup d'autres corps résineux, par le frottement, & d'attirer ensuite les corps légers. Quoique les anciens ne connussent point l'électricité, ils avaient observé cependant cette vertu attractive du succin frotté, & c'est par cette raison qu'ils lui ont donné le nom d'*electrum*, d'où est même venu celui d'*électricité*.

Ce bitume a assez de dureté pour qu'on puisse le tailler, le polir, & en faire quantité de bijoux. Il diffère des résines, excepté de celle qu'on nomme *copale*, en ce qu'il ne peut le fondre qu'à un

degré de chaleur assez fort pour le décomposer, ce qui empêche qu'on ne puisse en réunir plusieurs [447] morceaux pour en former de plus grandes masses : on prétend cependant qu'il y a des gens qui ont ce secret, & qui s'en servent pour introduire des insectes dans des masses de succin, qui acquièrent par-là une valeur, comme des morceaux curieux & propres à entrer dans des cabinets d'histoire naturelle.

La plupart des dissolvants n'ont que peu d'action sur le succin, ou ne l'attaquent qu'en le dénaturant : l'esprit de vin n'en tire à la longue qu'une teinture assez faible & peu chargée, quoique colorée d'un jaune assez sensible, mais on en peut faire une teinture beaucoup plus forte, par le procédé d'*Hoffmann*, qui consiste à broyer du succin avec de l'alcali fixe, & à faire digérer ensuite ce mélange dans de bon esprit de vin. Cette teinture de succin d'*Hoffmann* a un caractère savonneux, ce qu'on reconnaît en ce qu'elle ne blanchit point avec l'eau, au lieu que celle qui est faite par l'esprit de vin sans alcali, blanchit très sensiblement par le mélange de l'eau qui sépare la partie huileuse.

Les huiles dissolvent mal le succin, même à l'aide de la chaleur, on ne parvient à bien faire cette dissolution, c'est-à-dire, à faire dissoudre par les huiles une quantité considérable de ce bitume, qu'après l'avoir dénaturé par une torréfaction qui lui enlève une partie de ses principes, & le rend moins compacte, c'est par ce moyen qu'on fait le *vern*is qu'on nomme *gras*, parce qu'il n'entre que des huiles & point d'esprit de vin dans sa composition. Ce bitume, & la copale qui lui ressemble à bien des égards, sont la base de cette espèce de vernis, plus solide que tous les autres, & qui est susceptible de prendre un beau poli.

Comme le succin résiste aux dissolvants, ce n'est guère que par sa décomposition à feu nu qu'on peut en faire l'analyse, sa distillation à la cornue a fait connaître que, comme les matières purement résineuses, il est presque uniquement composé d'une huile durcie & solidifiée. M. *Bourdelin*, celui de tous les chimistes qui a examiné le succin dans le plus grand détail, n'a obtenu de deux livres de ce bitume entièrement brûlé, que dix-huit grains d'une terre brune, sans saveur saline, & contenant un peu de fer.

Lorsque l'on distille le succin à feu nu, mais à une chaleur graduée & bien ménagée, on en retire d'abord une liqueur fort aqueuse, qui prend bientôt le caractère d'un esprit acide huileux, ensuite un sel volatil huileux concret, acide & non alcalin. Ce sel est accompagné & suivi d'une première huile assez fluide, d'une odeur pénétrante, bitumineuse comme le pétrole, il monte ensuite une seconde huile plus épaisse, plus noire & plus empyreumatique, & enfin il ne reste dans la cornue, comme dans

la distillation des matières purement huileuses, qu'une quantité infiniment petite de résidu fixe charbonneux.

La liqueur aqueuse acide huileuse qui monte la première dans cette distillation, tient en dissolution une portion du sel volatil & de la partie la plus subtile de l'huile de succin : on lui donne le nom d'*esprit de succin*, & l'on s'en sert en médecine comme d'un cordial antispasmodique & antiputride.

Le sel concret qu'on obtient dans cette analyse, est de nature acide, il [448] contient les mêmes principes que l'esprit, c'est-à-dire, l'acide propre du succin combiné avec une partie de son huile la plus subtile, & il n'est sous la forme concrète que par le défaut d'eau, dans laquelle il peut se dissoudre en entier, il a par conséquent les mêmes vertus que l'esprit, & on le rectifie pour l'usage de la médecine, en le sublimant à une chaleur douce, ce qui le débarrasse d'une surabondance d'huile, colorée empyreumatique, & le rend beaucoup plus blanc.

L'huile qui monte dans la distillation du succin, & surtout la première, est susceptible aussi d'être rectifiée, comme toutes les autres espèces d'huiles, à l'aide de plusieurs distillations successives, dans lesquelles on recueille toujours la partie la plus subtile, la plus volatile, la moins colorée, on peut l'amener par ce moyen à un très grand degré de volatilité, d'atténuation & de blancheur, comme celle de pétrole qu'on nomme *naphte*, à laquelle elle ressemble aussi par l'odeur, on la nomme alors l'huile de succin rectifiée : c'est celle qu'on fait entrer avec l'*alkali volatil caustique* du *sel ammoniac*, dans la composition d'une liqueur savonneuse d'un blanc laiteux, qu'on nomme *eau de Luce*. L'odeur de cette liqueur, qui participe de celle de l'alkali volatil & de l'huile de succin, est des plus vives & des plus pénétrantes, on s'en sert depuis très longtemps comme d'un puissant excitant & irritant, en l'approchant des narines dans les cas de syncopes, asphyxies & autres analogues on peut aussi en faire prendre quelques gouttes intérieurement, étendues dans beaucoup d'eau, dans les maladies accidents, comme, par exemple, après la morsure d'une vipère, ou d'un serpent venimeux & autres, dans lesquelles l'alkali volatil & les plus puissants excitants diaphorétiques & antispasmodiques, sont indiqués.

Le moyen de faire l'eau de *Luce*, c'est de mettre dans un flacon de l'esprit volatil de sel ammoniac le plus fort, dégagé par la chaux d'un sel ammoniac noir & fuligineux, on verse dedans quelques gouttes d'huile de succin rectifiée, & on secoue fortement le flacon pour la bien mêler, on en rajoute ainsi à plusieurs reprises, jusqu'à ce que le mélange ait acquis un beau blanc laiteux : il n'en faut point mettre davantage, car l'huile surabondante ne se mêlerait point, & pourrait entraîner la

séparation de la portion combinée, ce à quoi l'eau de *Luce* est sujette, & ce que l'on veut éviter.

On se sert ainsi du succin en nature, pour en faire des fumigations fortifiantes & résolutive. On jette pour cela du succin en poudre sur une brique assez chaude pour le faire bien fumer, & on dirige cette fumée sur la partie qu'on veut fumer, on l'enveloppe ensuite dans des linges imprégnés de cette même fumée.

Le principe le plus remarquable qu'on obtient dans l'analyse du succin, est son sel volatil. Il n'est pas la seule matière concrète huileuse dont on tire un pareil produit : le benjoin, & probablement plusieurs autres substances résineuses ou bitumineuses, contiennent des acides concrets huileux, assez analogues au sel de succin. M. *Bourdelin*, dans les recherches très étendues qu'il a faites sur ce bitume, s'est attaché particulièrement à déterminer la nature de son acide : on voit dans ses Mémoires insérés dans ceux de l'Académie des Sciences pour l'année 1742, un grand nombre [449] d'expériences ingénieuses, qui lui ont indiqué que cet acide était celui du sel commun, & l'on ne peut douter que ce médecin, rempli de lumières & de probité, n'ait obtenu en effet quelques portions de cet acide, mais il est très probable qu'il y était accidentel, car les chimistes qui ont répété depuis les expériences, n'ont trouvé à l'acide du succin d'autres caractères, que ceux d'un acide végétal huileux, ce qui confirme encore l'origine végétale de ce bitume, comme celle de la plupart des autres. Voyez l'article BITUME.

SUCRE.

Le sucre est un sel essentiel cristallisable, d'une saveur douce & agréable, contenu plus ou moins abondamment dans beaucoup d'espèces de végétaux, mais, dans la plupart, en trop petite quantité ou embarrassé de trop de matières étrangères, pour qu'on puisse l'en tirer avec profit.

La plante qui contient & qui fournit le plus de ce sel essentiel, est une espèce de roseau qui croît dans les pays chauds, & qu'on nomme *canne à sucre*.

La méthode dont on se sert pour extraire le sucre, est la même, pour le fond, que celle qu'on emploie pour tirer tout autre sel essentiel des suc des plantes, avec cette différence, que, comme le sucre & les liqueurs qui le contiennent sont très susceptibles de fermentation, ce n'est point par une cristallisation régulière qu'on obtient ce sel, mais par une espèce de coagulation beaucoup moins longue.

Après avoir exprimé le suc des cannes à sucre, on le met dans des chaudières sur le feu, on le fait bouillir à plusieurs reprises avec de l'eau de chaux & de la lessive de cendres, tant pour le clarifier que pour le réduire, on le fait évaporer jusqu'à ce que la plus grande partie se coagule par refroidissement, on sépare cette partie coagulée, ou plutôt cristallisée confusément, d'avec la portion qui reste liquide, qu'on nomme *mélasse*, & qu'on fait fermenter pour en tirer une eau-de-vie qu'on nomme *eau-de-vie de sucre* ou *taffia*.

La portion solide bien égouttée, est ce qu'on nomme la *cassonade*. Ce sucre est encore embarrassé de beaucoup de parties extractives mucilagineuses, mielleuses, qui le rendent mou & roussâtre, on est obligé pour le purifier entièrement, ce qui se nomme *raffiner*, de le redissoudre dans de l'eau pure, & de lui enlever ces parties hétérogènes par l'ébullition avec les mêmes matières employées dans les premières opérations, en ajoutant de plus une certaine quantité de sang de bœuf, pour le clarifier & purifier plus parfaitement : on finit tout ce travail par mettre le sucre raffiné dans des vases de terre cuite, figurés en cônes creux, dont on place la pointe en en bas. On couvre le sucre avec une terre détrempée d'un peu d'eau, cette eau, descendant & se filtrant peu à peu à travers le sucre, dissout la portion mielleuse qui reste encore, & s'écoule avec elle par une petite ouverture pratiquée pour cela à la pointe du cône.

Telle est en abrégé la méthode par laquelle on obtient dans les travaux en grand ce sel essentiel si agréable, d'une utilité si générale, & dont les usages sont connus de tout le monde. Il faut en général beaucoup de purification [550] & clarifications pour l'obtenir parfaitement blanc & parfaitement pur, principalement à cause des matières visqueuses, mielleuses qui l'embarrassent.

Le but de toutes ces opérations de cuite & de raffinage du sucre, est d'en séparer ces matières hétérogènes, mais il est très important que ces opérations soient bien faites, & surtout qu'on n'y emploie que le degré de chaleur nécessaire, car il paraît, par les observations de plusieurs chimistes modernes, qu'une chaleur trop forte est capable de décomposer une partie considérable du sucre, de manière qu'il ne peut plus se cristalliser, ce qui diminue considérablement la quantité qu'on en pourrait obtenir par des cuites & clarifications mieux conduites : cela augmente à proportion la quantité d'eau-mère ou de mélasse incristallisable, qui paraît contenir toujours plus ou moins de sucre ainsi décomposé, comme l'indiquent assez sa couleur rousse & sa saveur de caramel ou de sucre brûlé.

Ce sel essentiel est dissoluble dans l'eau, comme tous les autres sels, & même il est un de ceux qui se dissolvent en plus

grande quantité. Il est susceptible de cristallisation lorsqu'on le fait cristalliser régulièrement, comme les autres sels, il forme de très beaux & gros cristaux transparents, qui portent le nom de *sucre candi*. Il est composé d'un acide uni à une assez grande quantité d'une terre très atténuée & dans l'état mucilagineux, & à une certaine quantité d'huile de l'espèce de celles qui sont douces & non volatiles, laquelle est d'une exacte dissolubilité dans l'eau par l'intermède de l'acide.

Le sucre soumis à la distillation fournit du flegme, un acide huileux empyreumatique, une petite portion d'huile aussi empyreumatique très colorée, & laisse un résidu charbonneux assez considérable.

Ce sel est très susceptible de la fermentation spiritueuse, lorsqu'il est étendu dans une suffisante quantité d'eau, c'est une substance nutritive pour les animaux, de même que toutes les autres matières susceptibles de la même fermentation, & qui approchent plus ou moins de sa nature.

On n'a point encore examiné avec assez d'exactitude les parties nutritives & fermentescibles des végétaux, pour savoir si elles sont exactement de la nature du sucre : ce qu'il y a de certain, c'est qu'elles fournissent les mêmes principes dans l'analyse, à peu près dans les mêmes proportions, qu'elles ont toutes une saveur douce, agréable, la plupart même plus ou moins sucrée, qu'il n'y a aucune substance végétale ou animale sucrée qui ne soit fermentescible & nutritive, & qu'enfin on peut retirer de vrai sucre, du sucre parfait, de la plupart d'entre elles.

M. *Margraf* en a retiré des racines de plusieurs de nos plantes potagères, telles que les *panais*, les *carottes*, le *chervi*, la *poirée blanche*, & la *poirée rouge* ou *betterave*. Quelques-unes même de ces racines, celles, par exemple, de la *poirée blanche*, lui en ont fourni une quantité assez considérable, il a obtenu jusqu'à une demi-once de sucre d'une demi-livre de cette racine desséchée. Cet habile chimiste ayant observé que le sucre est dissoluble dans l'esprit de vin, au lieu que les parties mucilagineuses ne le sont pas, a d'abord employé ce dissolvant avec succès : en l'appliquant à ces [551] racines desséchées, & le faisant ensuite évaporer, il a obtenu facilement un très beau sucre par ce moyen, mais considérant que cette méthode serait fort dispendieuse, & voulant rendre sa découverte utile, il s'est servi des procédés usités, auxquels il n'a fait que peu de changements, & il a pareillement obtenu du sucre. Il est vrai qu'il a eu beaucoup de peine à retirer, par ces procédés, un sucre parfaitement beau, & qu'il a fallu qu'il réitérât beaucoup les solution, les clarifications, les égouttements & imbibitions, comme on peut le voir dans son *Mémoire*, (édition française de les *Opuscules*, huitième dissertation.) Mais enfin il y

est parvenu, & cela doit faire espérer qu'on pourra par la suite, en perfectionnant ces procédés, en retirer en plus grande quantité de beaucoup d'autres végétaux, tels que les navets, les pois verts, les choux, les plantes à graines farineuses encore vertes, plusieurs arbres, tels que l'*érable*, le *bouleau* & autres, parmi lesquels il y en a dont la saveur est encore plus sucrée que ceux sur lesquels a travaillé M. *Margraf*.

La plus grande, & peut-être même la seule difficulté qu'il y ait à surmonter dans ce travail, vient des substances extractives & visqueuses qui embarrassent tellement la partie sucrée de la plupart des plantes, & qui y sont si adhérentes, qu'elles s'opposent très puissamment à sa cristallisation. On séparerait très facilement ces parties les unes des autres, par le moyen de quelque dissolvant qui pourrait extraire le sucre sans toucher à ces substances hétérogènes, ou qui pourrait s'emparer de ces dernières sans dissoudre la partie saccharine, il paraît du moins que c'est de ce côté-là que pourraient tourner leurs vues ceux qui voudraient s'occuper de ces recherches, comme l'avait commencé M. *Margraf*, par le moyen de l'esprit de vin.

Quoiqu'on ne retire qu'une fort petite quantité d'huile dans l'analyse du sucre à la cornue, on ne peut douter que cette substance n'en contienne beaucoup, cela est prouvé par les phénomènes de la fermentation spiritueuse dont le sucre est la vraie matière, & par la nature des produits de cette fermentation, qui sont tous inflammables, & de plusieurs desquels on peut retirer même une très grande quantité d'huile, comme l'observe très bien M. *Rouelle*, mais cette huile est tellement combinée avec l'acide propre du sucre, qu'elle ne s'en sépare point par la seule analyse ordinaire. C'est la combinaison particulière de cette huile & des parties terreuses avec cet acide, qui donne à ce sel essentiel la saveur douce & agréable, & les qualités fermentescibles & nutritives qu'il possède éminemment, & il est très probable qu'en séparant de son acide une portion considérable de l'huile & de la terre, on peut l'obtenir sous forme d'acide concret très fort & très puissant, c'est du moins ce que paraissent prouver les recherches & expériences intéressantes que M. *Bergman* vient de publier sur cette matière.

Ce savant chimiste, en appliquant au sucre, & à toutes les matières sucrées ou de nature saccharine, une grande quantité d'acide nitreux, en a retiré un acide concret très blanc, très pur, bien cristallisé, & d'une forte d'acidité supérieure à celle de l'acide nitreux lui-même, du moins dans les affinités que M. *Bergman* nomme *attractions électives*. [552]

Il a publié ces recherches dans une Dissertation en forme de thèse soutenue par M. *Arvidsson*, & imprimée à Upsal en 1776.

Le procédé pour obtenir cet acide concret du sucre, consiste à faire dissoudre une once de sucre dans trois onces de bon acide nitreux, & à retirer ensuite la plus grande partie de cet acide par une distillation à la cornue à un degré de feu modéré, jusqu'à ce que la liqueur ait acquis une couleur brune de marron. M. *Bergman* reverse ensuite sur cette liqueur trois nouvelles onces d'acide nitreux, & reprend la distillation ou plutôt l'abstraction, jusqu'à ce qu'il ne passe plus du tout d'acide nitreux fumant coloré dans le récipient, il obtient par le refroidissement du résidu de la liqueur un sel en cristaux prismatiques, qui après avoir été égoutté sur le papier gris, pèse un gros cinquante-cinq grains.

La liqueur qui surnage ces cristaux, traitée de même à plusieurs reprises avec de nouvel acide nitreux, mais en diminuant chaque fois la quantité, fournit encore de semblables cristaux, lesquels purifiés, ainsi que les premiers, par la solution, filtration, cristallisation, égouttement, forment un produit total en acide du sucre, dans la proportion de trois parties contre trente parties d'acide nitreux qu'il faut employer dans l'opération.

Le procédé de M. *Bergman* réussit très bien, & a été vérifié par M. *Sage*. Cet acide concret du sucre a l'apparence, l'acidité, & plusieurs autres des propriétés du sel d'oseille. M. *Bergman* a examiné en grand détail toutes les combinaisons qu'il forme avec les substances salines, alcalines, terreuses & métalliques, & en a très bien exposé les résultats dans la Dissertation que j'ai citée, & à laquelle je regrette d'être forcé de renvoyer je dirai seulement qu'on voit, par les expériences de M. *Bergman*, que cet acide est en général très fort & très fixe, qu'il se combine si intimement avec les substances terreuses ou métalliques, que la plupart des sels qu'il forme avec elles, sont indissolubles ou infiniment peu dissolubles par l'eau, qu'il sépare aussi les plus forts acides de presque tous les métaux, & ce qu'il y a de plus étonnant, qu'il décompose même à froid le gypse & la sélénite. Si l'on en met quelques parcelles dans de l'eau saturée de gypse ou de sélénite, il y occasionne en peu de temps un précipité qui n'est autre chose qu'un sel insoluble résultant de sa combinaison avec la terre du gypse & de la sélénite, dont il sépare par conséquent l'acide vitriolique.

M. *Bergman* fait une application très heureuse & très importante de cette puissante affinité de l'acide du sucre avec la terre calcaire, à la théorie de la fabrication du sucre. Cet excellent chimiste s'est assuré, par l'expérience que l'acide du sucre, & même les autres acides végétaux ajoutés à une dissolution de sucre, en empêchent absolument la cristallisation, il en conclut que les difficultés qu'on éprouve dans la cuite & la cristallisation du sucre des cannes, viennent principalement de la surabondance d'acide qu'il y a dans ce suc, de même que dans les autres suc

sucrés, & que par conséquent la meilleure addition qu'on y puisse faire pour déterminer cette cristallisation, est celle de la chaux, dont l'expérience a fait connaître en effet l'utilité & la nécessité. La raison en est que cette terre, en même temps qu'elle absorbe puissamment l'acide surabondant du sucre, forme [453] avec lui un sel insoluble qui se précipite, ou s'élève avec les écumes. Les alcalins salins, à la vérité, absorbent aussi bien que la chaux l'acide surabondant, mais ils forment avec lui des sels qui restent en dissolution dans la liqueur, & ne s'en séparent pas comme celui à base de terre calcaire.

M. *Bergman* est un chimiste trop éclairé, pour s'être dissimulé une objection très forte qu'on peut lui faire sur l'origine de son acide du sucre, il se la fait lui-même, & il y répond aussi bien qu'il soit possible dans une matière qui n'est pas susceptible d'une démonstration complète. Cette objection est tirée de la grande quantité d'acide nitreux qu'il faut nécessairement employer pour obtenir l'acide du sucre. On peut soupçonner en effet que ce produit n'est pas l'acide propre du sucre préexistant dans ce mixte avant l'application de l'acide nitreux, mais une combinaison nouvelle, résultante de l'union de ce dernier avec quelques-unes des parties constituantes du sucre. Les réponses de M. *Bergman* sont tirées de la comparaison qu'il fait des propriétés de son nouvel acide avec celles de l'acide nitreux, il fait voir, qu'excepté les propriétés générales qui conviennent à tous les acides, celui du sucre & le nitreux non-seulement n'en ont point de particulières, qui leur soient communes, mais encore que les propriétés qui caractérisent chacun de ces acides dans son espèce, sont bien plutôt contraires & opposées entre elles.

Un des objets les plus importants des recherches de M. *Bergman*, c'est qu'elles prouvent que le sucre proprement dit n'est point la seule matière dont on puisse retirer le nouvel acide, mais qu'on en peut obtenir un pareil de tous les sucs sucrés, des farines, des gommés même, & probablement en général de toutes les substances nutritives & susceptibles de fermentation spiritueuse.

Les usages du sucre & de toutes les substances saccharines sont des plus étendus & des plus importants, on peut les regarder comme la base & la matière première de toutes les substances alimenteuses, & de toute espèce de vins & de liqueurs vineuses. Et quant au sucre cristallisé & purifié, personne n'ignore les avantages infinis qu'on en retire, par l'agrément qu'il ajoute ou qu'il peut ajouter à la saveur de presque tous nos aliments, & par sa propriété conservatrice, sans laquelle nous manquerions des préparations les plus agréables ou les plus essentielles de l'office & de la pharmacie.

SUCRE DE LAIT.

Voyez LAIT.

SUCRE DE SATURNE.

Voyez les articles PLOMB & SEL DE SATURNE.

SUCS DES PLANTES.

On tire les sucs de différentes plantes fraîches pour en extraire les *sels essentiels*, & pour plusieurs usages médicaux, soit pour les faire prendre tels qu'ils sont, soit pour les réduire en sirops & en extraits.

La méthode générale pour tirer ces sucs, consiste à piler la plante dans un mortier de marbre, & à la soumettre ensuite à la presse, il en sort un [454] suc trouble & vert qu'on clarifie ordinairement, comme nous le dirons incessamment.

Les sucs de toutes les plantes ne sont pas également faciles à extraire quelques-unes, quoique très fraîches, en contiennent si peu, qu'on est obligé d'y ajouter un peu d'eau lorsqu'on les pile, sans quoi on n'en retirerait point ou presque point de suc à la presse : d'autres, quoiqu'elles en soient abondamment pourvues, n'en peuvent fournir davantage, à cause de la grande quantité de mucilage dont elles abondent, lequel donne une telle viscosité à leur suc, que cela l'empêche de couler, on est obligé d'ajouter aussi de l'eau à ces plantes pour en obtenir le suc.

Les sucs tirés ainsi des végétaux par un moyen mécanique, ne sont point, à proprement parler, un de leurs principes, ils sont plutôt un amas de tous ceux des principes prochains des plantes qui sont dissolubles dans l'eau, tels que la matière savonneuse extractive, la substance mucilagineuse, le principe de l'odeur, toutes les substances salines & sucrées, le tout dissous dans l'eau de végétation. Ces mêmes sucs sont chargés outre cela d'une portion de substance résineuse, & de la partie verte colorante, qui est dans presque tous les végétaux de nature résineuse : ces deux dernières substances, n'étant point dissolubles dans l'eau, ne sont qu'interposées entre les autres principes dissous dans le suc, & en troublent par conséquent la transparence, elles y sont adhérentes néanmoins jusqu'à un certain point, & assez dans la plupart des sucs, pour qu'on ne puisse les en séparer par la seule filtration.

On est donc obligé, lorsqu'on veut clarifier les sucs, d'avoir recours à quelques préparations qui doivent précéder & faciliter la filtration. Les sucs acides, peu mucilagineux, se clarifient en quelque sorte d'eux-mêmes, ils n'ont besoin que de quelque temps de repos, ou d'une légère chaleur, pour cela. Ceux de la plupart

des plantes antiscorbutiques, qui abondent en principes salins volatils, peuvent être disposés à la filtration par la seule immersion dans l'eau bouillante, & comme ils peuvent être contenus dans des bouteilles fermées, lorsqu'on les chauffe ainsi au bain-marie, cela donne la facilité de leur conserver leur partie saline volatile, dans laquelle réside principalement leur vertu. La fermentation est encore un moyen très efficace pour clarifier les sucs qui en sont susceptibles, car toute liqueur qui a fermenté s'éclaircit d'elle-même après la fermentation : mais comme il n'est pas à propos de laisser fermenter la plupart des sucs, & que d'ailleurs il y en a beaucoup qui ne seraient susceptibles que d'une fermentation imparfaite, on ne se sert guère de ce moyen pour leur clarification.

Celui qui est le plus usité, & qui en même temps est indispensable pour les sucs qui contiennent une certaine quantité de mucilage, c'est l'ébullition avec le blanc d'œuf. Cette matière qui a la propriété de se coaguler dans l'eau bouillante, & celle de s'unir avec le mucilage, saisit ce dernier, le coagule avec elle, le sépare ainsi de la liqueur, entraînant avec elle, en forme d'écume, la plus grande partie des matières résineuses & féculentes qui en troublaient la transparence, & comme celles qui restent après cette ébullition avec le blanc d'œuf, ne sont plus retenues par le mucilage, elles peuvent ensuite être très facilement séparées par le filtre. [455]

Les sucs des plantes, surtout avant leur clarification, contiennent presque tous les mêmes principes que la plante elle-même, parce que, dans l'opération par laquelle on les extrait, il n'y a aucune décomposition, & que tout reste, quant à sa nature, dans le même état que la plante, les principes contenus dans le suc, sont seulement séparés d'avec les parties terreuses, huileuses & résineuses les plus grossières, qui composent la matière solide qui reste sous la presse. Ces sucs ont donc exactement les mêmes vertus que les plantes dont ils sont extraits, quand ils sont bien préparés : au reste, on sent bien qu'ils doivent différer autant les uns des autres, quant à la nature & aux proportions des principes dont ils sont chargés, que différent entre elles les plantes qui les fournissent.

SUIE.

La suie est un amas de substances que forme la matière de la flamme des corps inflammables, mais qui ont échappé à la combustion, faute d'un contact suffisant avec l'air. Cette matière qui s'attache dans les cheminées, est toujours d'une couleur noire, plus ou moins brune, à cause de l'huile brûlée & demi-charbonneuse qu'elle contient.

Comme tous les corps inflammables subissent une décomposition totale par leur inflammation, tout ce qu'ils contiennent de principes volatils, & même, à l'aide de ceux-ci, une partie de leurs principes fixes, s'élèvent en vapeurs, dont une partie se brûle avec flamme, se dissipe & se détruit totalement, & une autre partie se sublime & s'attache aux premiers corps froids qu'elle rencontre.

La suie est, comme nous le disions tout à l'heure, la portion de la flamme qui se réduit en fumée noire, & qui n'a pu s'enflammer réellement, faute de contact suffisant avec l'air, car si les vapeurs qui s'exhalent d'un corps inflammable fortement chauffé, étaient assez raréfiées pour que chacune de leurs parties fussent bien environnées d'air, elles se brûleraient toutes avec flamme, & alors on n'aurait aucune fumée ni suie, ou du moins cette suie ne serait point noire, & ne contiendrait plus rien d'inflammable. C'est par cette raison que plus on admet d'air entre les corps qui brûlent avec flamme, moins on a de fumée & de suie, & réciproquement la suie, quoique provenant des corps de même nature, doit être fort différente, suivant la manière dont ils ont brûlé. En général, il n'y a rien de constant sur la nature & les principes de la suie, elle diffère non-seulement par les causes dont nous venons de parler, mais encore par la nature des substances inflammables dont elle provient. On sent bien que les végétaux, dont on ne retire point ou que très peu d'alcali volatil, doivent fournir une suie différente de celle des matières animales, que celle d'une huile pure, ne doit pas être la même que celle d'une plante pourvue de tous ses principes : mais ces différences n'ont point encore été observées, parce que les chimistes ne se sont guère occupés de cet objet.

On sait seulement que la suie ordinaire des cheminées a une saveur âcre, amère & empyreumatique fort désagréable, qu'elle fournit dans l'eau une matière colorante fauve dont on se sert dans la teinture, ce qui prouve qu'elle contient des parties salines, huileuses, savonneuses, qu'elle est [456] capable de brûler encore de nouveau très vivement & avec beaucoup de flamme, comme on le voit quand le feu prend dans les cheminées.

Si l'on distille cette suie à la cornue, on en retire du flegme, de l'alcali volatil, en partie concret, en partie en liqueur, une huile noire empyreumatique, & il reste dans la cornue une matière charbonneuse fort abondante, dont on peut retirer de l'alcali fixe après l'incinération. Il est très possible qu'on retire aussi une certaine quantité d'acide de certaines suies & ordinairement, en poussant la distillation à un très grand feu sur la fin, on fait sublimer un peu de sel ammoniac.

Comme il n'y a aucune suie, même provenant de matières purement végétales, qui ne fournisse beaucoup d'alcali volatil, cela prouve que pendant la combustion à feu ouvert, les principes des végétaux éprouvent des changements qui ont quelque ressemblance avec ceux qu'occasionne la putréfaction : de plus, la quantité de matière charbonneuse fixe qui reste après la distillation de la suie, & qui fournit de l'alcali fixe avec beaucoup de terre par l'incinération, démontre qu'une quantité assez considérable des principes fixes des corps inflammables, est enlevée & portée même très haut, par l'effet de leur combustion avec flamme. Au reste, comme nous l'avons déjà dit, il doit y avoir beaucoup de diversités dans les suies : cette matière n'est encore que fort peu connue, mais elle demanderait beaucoup de travaux & de recherches pour l'être parfaitement.



T

TARTRE.

Le tartre est un sel concret, huileux & végétal, qui se sépare, par dépôt & par cristallisation, de plusieurs vins de fruits, & qu'on peut obtenir même de leurs sucs avant la fermentation. C'est une espèce de sel essentiel, dont la base est un alcali fixe ordinaire, super saturé d'acide végétal.

Il y a lieu de croire que les vins de toutes les espèces peuvent laisser déposer une plus ou moins grande quantité de tartre, mais le vin de raisin est un de ceux qui en fournissent le plus, & le tartre de cette espèce de vin est presque le seul qui soit connu & employé.

Tous les vins de raisin ne fournissent pas une égale quantité de tartre, il y en a qui en déposent très abondamment, d'autres n'en déposent que très peu : il faut aussi un temps plus ou moins long au vin pour laisser déposer son tartre. En général ce dépôt du tartre ne se fait qu'à la longue, & par l'effet d'une fermentation insensible qui continue dans le vin encore pendant fort longtemps après que les signes de la fermentation, spiritueuse sensible sont cessés. Voyez VIN.

C'est autour des parois des tonneaux dans lesquels on conserve le vin, que le tartre se dépose : il y forme un enduit assez dur, qui s'augmente avec le temps, & comme il entraîne avec lui une portion de lie fine & de [457] la partie colorante du vin, le tartre de vin blanc n'a qu'une couleur grise blanche : on le nomme *tartre blanc*, mais celui du vin rouge est coloré en rouge, & se nomme *tartre rouge*.

Le tartre, tel qu'on le retire des tonneaux, est, comme on le voit, chargé de matières qui lui sont étrangères : on l'en dépouille, & on le purifie pour les usages de la médecine & de la chimie. C'est à Montpellier que se fait cette purification du tartre, & l'on voit dans un mémoire de M. Fizes, professeur en médecine à Montpellier, imprimé dans le Recueil de l'Académie pour l'année 1725, que cette purification consiste à faire bouillir d'abord le tartre dans de l'eau pure, à filtrer cette eau, & à lui laisser déposer par refroidissement la partie saline qu'elle avait dissoute. Par cette première opération, on sépare du tartre des impuretés grossières qui ne lui sont point ou que très peu adhérentes, mais les cristaux qu'on obtient après cette opération sont encore roux, & chargés d'une matière huileuse étrangère aussi au tartre : on l'en débarrasse en le faisant bouillir de nouveau dans de l'eau,

dans laquelle on a délayé une certaine quantité d'une terre argileuse, sur laquelle le tartre n'a que peu ou point d'action dans ce procédé. En filtrant & faisant cristalliser une seconde fois, on obtient des cristaux de tartre très blancs, quoique petits & irrégulièrement configurés, à cause de la promptitude de la cristallisation.

Cette cristallisation se fait en partie par évaporation, & en partie par refroidissement : la portion qui se cristallise par évaporation, forme une croûte saline à la surface de la liqueur, on la nomme *crème de tartre* : celle qui se cristallise par refroidissement, forme de petits cristaux irréguliers qu'on appelle *cristaux de tartre*, mais le nom de *crème* a prévalu, en sorte qu'on le donne aussi présentement aux cristaux de tartre, & qu'il désigne en général du tartre purifié.

La crème de tartre a une saveur acide bien sensible, elle rougit les couleurs bleues, elle se sature en s'unissant à toutes les substances capables de réduire les autres acides en sels neutres, & peut être séparée de ces substances en reparaissant telle qu'elle était d'abord : ainsi il est bien certain que cette matière saline contient un acide en partie libre, mais cet acide est concret & susceptible de cristallisation, à cause d'une portion de terre, d'huile & d'alcali fixe, avec lesquels il est intimement combiné, & qui le rapprochent jusqu'à un certain point de la nature des sels neutres, surtout en ce qui concerne la *cristallisabilité* & la dissolubilité.

Le tartre, quoique acide, est très peu dissoluble dans l'eau, il l'est même beaucoup moins que la plupart de ceux des sels parfaitement neutres qui le sont le moins. Suivant l'expérience de M. *Spielmann*, une once d'eau distillée ne peut tenir en dissolution que trois grains de crème de tartre, à la température du cinquantième degré du thermomètre de *Fahrenheit*, qui revient environ au dixième de celui de *Réaumur*. A la faveur de l'ébullition, l'eau en dissout une beaucoup plus grande quantité, mais ce tartre se cristallise très promptement aussitôt que l'eau cesse d'être bouillante. Il paraît que c'est surtout à la partie huileuse du tartre, qu'on doit attribuer son peu de dissolubilité dans l'eau. M. *Bucquet* a observé que le tartre [458] dissous dans l'eau pure, y éprouve avec le temps une sorte de fermentation qui occasionne la séparation d'une matière comme mucilagineuse, nageant d'abord à la surface de la liqueur, & se précipitant ensuite en partie au fond. On sait d'ailleurs que la plupart des composés où entre le tartre, sont sujets à la moisissure.

Cette matière saline se décompose en grande partie, & change totalement de nature par l'action du feu. Si l'on soumet de la crème de tartre à la distillation à feu nu dans une cornue, il en

sort d'abord un peu de flegme à une chaleur douce, en augmentant le feu par degré, ce qui doit se faire avec beaucoup de précaution, à cause de la prodigieuse quantité de fluide élastique qui se dégage dans cette distillation, il sort un esprit acide en vapeurs blanches, lequel est accompagné d'une huile d'abord assez subtile, mais qui devient de plus en plus colorée & empyreumatique, il reste dans la cornue une matière charbonneuse, mais fortement alcaline, qui va aux deux tiers du poids du tartre employé.

L'acide qu'on retire dans cette distillation est, à la vérité, encore huileux, & retient par conséquent son caractère d'acide végétal, mais il est bien différent de ce qu'il était d'abord : il n'est plus susceptible de cristallisation, ce n'est plus qu'un acide huileux empyreumatique, semblable à celui qu'on retire de tous les autres végétaux par la distillation à feu nu. Ces différences doivent être attribuées aux portions d'huile & de terre qui sont séparées de ce même acide par la distillation. A l'égard du résidu charbonneux, c'est une chose remarquable, qu'il contienne de l'alcali fixe tout formé, attendu qu'il n'y a point ici d'incinération à feu ouvert, laquelle est nécessaire pour le développement de l'alcali de presque tous les autres, végétaux. Cette différence vient de ce que ce sel essentiel contient une grande quantité d'alcali fixe tout formé, & qui n'a pas besoin de l'incinération pour se manifester avec toutes ses propriétés, c'est une vérité qui a été démontrée par les expériences de M. *Margraf* & de M. *Rouelle*. En appliquant les acides minéraux à la crème de tartre, ils ont obtenu, sans le secours d'aucune combustion, des sels neutres à base d'alcali fixe végétal, tels qu'ils doivent résulter de l'union de cet alcali avec les acides employés dans ces expériences.

Plusieurs chimistes, & M. *Rouelle* en particulier, ont reconnu aussi que le tartre existe dans les matières fermentescibles avant qu'elles aient subi aucune fermentation : on l'a trouvé singulièrement en grande quantité dans le moût des raisins, des poires, & autres sucres sucrés, & il résulte de-là que ce sel essentiel n'est point le produit de la fermentation, mais celui de la végétation, & comme il se retrouve aussi dans les résidus de la distillation du vin & du vinaigre, il s'ensuit qu'il ne souffre point non plus d'altération essentielle dans les fermentations spiritueuse & acéteuse, & qu'il est comme étranger à ces opérations.

TARTRE ÉMÉTIQUE.

Voyez TARTRE STIBIÉ.

TARTRE MERCURIEL.

M. *Margraf* a, prouvé par quantité d'expériences rapportées dans ses mémoires, que les précipités alcalins de la [459] plupart des métaux pouvaient se redissoudre ensuite facilement dans tous les acides, même dans ceux des végétaux les plus faibles, tels que celui du vinaigre, du citron, du tartre, & autres.

Le mercure dissous d'abord par l'acide nitreux, & précipité ensuite par un alcali fixe, est donc très facilement dissoluble par ces mêmes acides, & c'est dans cet état de division qu'il faut le prendre pour l'y combiner. Ces sortes de combinaisons se font encore plus promptement & plus complètement lorsqu'on applique l'acide végétal au précipité de mercure, dans le temps qu'il est encore suspendu dans la liqueur, & avant qu'il se soit déposé, réuni en masse, & séché, on obtient, par exemple, en un moment, par ce moyen, le *sel acéteux mercuriel*. Il en serait sans doute de même, si l'on appliquait la crème de tartre en poudre très fine au précipité alcalin de mercure dans son premier état de division, immédiatement après sa séparation d'avec l'acide nitreux, dans la liqueur qu'on aurait soin de tenir très chaude : cependant ce n'est pas exactement ce procédé qu'ont employé M. *Navier* & M. *Monnet*, qui ont publié l'un & l'autre plusieurs moyens de faire la combinaison du mercure avec le tartre, d'où résulte un sel tartareux ou un *tartre mercuriel*.

M. *Navier* a publié ses procédés dans un mémoire présenté à l'Académie des Sciences en 1760, intitulé : *Recherches médico-chimiques sur différents moyens de dissoudre le mercure par l'acide végétal, par l'acide animal, & par quelques sels neutres, avec un examen des avantages que la médecine pratique peut attendre du mercure sous ces différentes formes* (5).

Le procédé de M. *Navier* consiste « à mettre douze grains de précipité mercuriel alcalin dans un petit matras, avec un gros de crème de tartre en poudre très fine, & trois ou quatre onces d'eau de pluie, il fait bouillir le tout sur un feu doux pendant environ une heure : la poudre commence par blanchir, elle se dissout ensuite presque totalement. Cette solution, suivant la remarque de l'auteur, ne laisse aucune impression désagréable sur la langue : si l'on en verse sur du cuivre poli, elle le blanchit promptement, lorsqu'elle se refroidit, elle laisse précipiter une grande partie de la crème de tartre qui se trouve chargée d'une portion de mercure qu'elle avait dissoute, & alors l'eau reste fort peu imprégnée de mercure. M. *Navier* ajoute que, pour parer à cet inconvénient, il faut laisser bouillir fort longtemps & réduire presque à siccité

5. Ce Mémoire se trouve dans le Recueil de ceux de M. *Navier*, intitulé : *Contre poisons de l'Arsenic, du Sublimé corrosif, du Vert-de-gris & du Plomb, suivis, &c.* a vol. in-z2, chez la veuve Méquignon & Didot le jeune, 1777.

cette solution, & assure que, par ce moyen, on obtient un sel neutre mercuriel & soluble. »

Le mémoire de M. *Monnet*, où il s'agit de cette même combinaison, est de 1766, il en a fait lui-même un extrait qu'on trouve dans fort *Traité de la Dissolution des Métaux*, imprimé chez *Didot l'aîné*, en 1775. Celui de ses procédés qu'il regarde comme le meilleur pour obtenir un bon tartre, mercuriel, revient à peu près à la méthode de M. *Navier*.

« M. *Monnet* prend une demi-once de précipité de mercure, obtenu de [460] l'acide du nitre par l'alcali fixe, il la mêle avec trois onces de crame de tartre en poudre fine, il divise ce mélange en quatre parties égales, il les projette les unes après les autres dans deux pintes d'eau bouillante : après un demi-quart d'heure d'ébullition, il filtre la liqueur, il repasse encore une pinte d'eau bouillante sur le résidu, il filtre de la même manière, il mêle ensemble toutes ces eaux, les évapore, & fait cristalliser le tartre mercuriel. »

« M. *Monnet* a fait aussi cette combinaison, en mêlant une dissolution de mercure par l'acide nitreux avec celle du sel de *Seignette* ou du sel végétal, dans la proportion de trois onces de ces sels & de deux onces de la dissolution de mercure. Dans le temps du mélange, il se fait un abondant précipité blanc, par l'effet d'une double décomposition. Ce précipité est un tartre mercuriel. M. *Monnet* avertit avec raison, qu'il faut bien se donner de garde de le dissoudre dans l'eau, si on veut l'avoir parfaitement neutre, parce que ce sel est décomposable par l'eau seule. » C'est une propriété qu'il a de commune avec le sel acéteux mercuriel, & en général avec presque toutes les combinaisons salines de mercure, surtout avec les acides faibles & huileux des végétaux.

Comme il paraît d'ailleurs, par les autres expériences que MM. *Navier* & *Monnet* ont faites sur ce tartre mercuriel, qu'il est un des moins dissolubles & des plus décomposables des sels mercuriels, dont l'acide est végétal, il n'est pas à présumer qu'il soit préférable aux autres, & particulièrement au sel acéteux mercuriel, pour l'usage de la médecine.

TARTRE RÉGÉNÉRÉ.

Voyez SEL VÉGÉTAL.

TARTRES SOLUBLES.

Comme, avant, que M. *Margraf* & M. *Rouelle* eussent prouvé que le tartre contient un sel alcali fixe, avec un excès d'un acide végétal huileux d'une nature particulière, on croyait qu'il se combinait en entier avec les substances sur lesquelles il agit, à la

manière d'un acide, & qu'on obtenait toujours de ces combinaisons de sels neutres, infiniment plus dissolubles dans l'eau que le tartre, on a donné en général le nom de *tartre soluble* à toutes ces combinaisons, telles que le *sel végétal* obtenu par l'alcali fixe végétal, celui par la craie, le sel de *Seignette*, & autres, mais la présence de l'alcali fixe dans le tartre, & la décomposition qu'éprouve cette matière saline dans plusieurs de sel combinaisons, obligeront sans doute, à mesure qu'on déterminera avec exactitude ce qui arrive dans ces différentes opérations, à restreindre ou même à supprimer cette dénomination générale. Voyez l'article TARTRE, & ceux des différents sels tartareux.

Le tartre est capable de s'unir à toutes les substances qui sont en général susceptibles d'union avec les acides il forme avec elles des sels neutres tartareux, mais ces sels en général, n'ont point encore été examinés avec tout le détail nécessaire. Il y en a plusieurs qui sont bien certainement le résultat de la combinaison de l'acide tartareux avec la base qu'on présente au tartre, tel est en particulier le sel de *Seignette*, dont, en le décomposant, [461] on retire l'alcali minéral qui lui servait de base. Mais il y en a d'autres sur lesquels on était dans une erreur qu'il était en effet très difficile d'éviter, avant les découvertes de M. *Margraf* & de M. *Rouelle*, tel est, entre autres, le tartre soluble qu'on obtient en saturant la crème de tartre par la craie. M. *Rouelle* a trouvé que ce sel, qui est en tout semblable au sel végétal, est composé en effet, non d'acide tartareux & de craie, mais de cet acide & de l'alcali fixe qui existe tout formé dans le tartre, tandis que la craie qui donne lieu à la combinaison ou au dégagement de ce sel neutre, reste combinée avec l'acide surabondant du tartre, avec lequel elle forme un sel à base de terre calcaire, indissoluble dans l'eau, & qui reste confondu dans la matière terreuse qu'il faut toujours séparer par le filtre, après la saturation de la crème de tartre par la craie.

Les tartres solubles les plus connus sont, celui à base d'alcali fixe végétal, qu'on nomme *sel végétal* & *tartre tartarisé*, mais qui est connu aussi sous le nom seul de *tartre soluble* : voyez pour ce sel l'article SEL VÉGÉTAL, celui à base d'alcali marin, qui se nomme communément *sel de Seignette*, *sel de la Rochelle*, *sel polychreste* : voyez pour celui-ci l'article SEL DE SAIGNETTE, celui à base de fer, qu'on appelle *teinture de mars tartarisée* ou *extrait de mars* : voyez TEINTURE DE MARS, & enfin celui à base antimoniate, qu'on connaît sous le nom de *tartre stibié* ou *émétique* : voyez TARTRE STIBIÉ.

A l'égard des préparations qu'on appelle *tartre martial* & *tartre martial soluble*, elles ne sont, la première, que la crème de tartre unie à une fort petite quantité de fer, & la seconde, que du *tartre soluble* ordinaire, ou *sel végétal* mêlé avec une certaine

quantité de teinture de mars tartarisée ce sont plutôt des mélanges de pharmacie, que des compositions chimiques.

TARTRE STIBIÉ ou ÉMÉTIQUE.

C'est ainsi qu'on nomme la combinaison de l'acide tartareux avec la partie métallique de l'antimoine, à demi dépouillée de son principe inflammable, c'est la meilleure & la plus usitée de toutes les préparations émétiques de l'antimoine, parce que la partie métallique de ce minéral, qui est la seule, émétique, y est dans l'état salin, & de dissolubilité parfaite dans les liqueurs aqueuses.

Cette préparation a été substituée avec raison au *soufre doré*, au *régule*, au *foie*, au *verre d'antimoine*, & à la *poudre d'Algaroth* : elle leur est en effet infiniment préférable par la raison que nous venons de dire, mais il est fâcheux que jusqu'à présent la méthode de préparer ce médicament, si important, n'ait point été constante & uniforme. Si l'on consulte en effet les différents Dispensaires, on trouvera qu'ils prescrivent presque tous des procédés différents. La crème de tartre est employée par tous, mais les uns veulent qu'on la fasse bouillir avec le foie d'antimoine seul, les autres, avec le verre seul, autres avec le foie & le verre en même temps. On les trouve différents aussi sur les doses des ingrédients, sur la durée de l'ébullition, sur la cristallisation ou dessiccation du sel après qu'il a bouilli. Il est bien vrai que de quelque manière qu'on traite la crème de tartre avec les préparations d'antimoine dont nous venons de parler, il en reste toujours [462] un tartre, émétique essentiellement bon, & infiniment préférable à toutes les anciennes préparations émétiques de l'antimoine : mais il n'est pas moins certain que le tartre stibié qu'on obtient par les procédés différents dont nous venons de parler, a beaucoup plus ou beaucoup moins d'éméticité, suivant la méthode qu'on a employée, ce qui est assurément un très grand inconvénient pour un médicament aussi important que celui-ci.

Il y a tout lieu de croire que cette diversité, dans les procédés prescrits pour faire le tartre stibié, vient de ce que l'on n'a pas pensé, ou peut-être même de ce qu'on n'a pas su que l'acide tartareux ne devient émétique, qu'autant qu'il dissout de la terre métallique de l'antimoine, & surtout autant qu'il forme avec elle un vrai sel neutre, susceptible d'un point de saturation très exact : car cette saturation étant un point fixe, facile à saisir, & donné en quelque sorte par la nature, il y a tout lieu de croire que, si on l'eût connue, tout le monde se serait accordé à la prescrire, comme on l'a fait pour tous les autres sels neutres. Mais à présent que c'est une chose très certaine, comme l'ont fait voir feu M. *Rouelle* & plusieurs autres chimistes, nous devons espérer que toutes les Facultés de Médecine l'adopteront, qu'il n'y aura plus

qu'un sel & même tartre émétique, & partout d'un égal degré d'éméticité. Nous croyons devoir faire à ce sujet les observations suivantes.

Premièrement, quoique le régule d'antimoine soit essentiellement émétique, cependant il produit moins d'effet à cet égard, que le foie ou le verre d'antimoine, parce qu'il est moins dissoluble. Ces deux préparations, qui ne sont que la terre métallique de l'antimoine, privée d'une partie du phlogistique nécessaire à l'état de régule, sont par cela même plus facilement dissolubles par les acides que le régule, & produisent en conséquence un plus grand effet d'éméticité : mais le verre l'emporte encore à cet égard sur le foie, puisque ce dernier tient le milieu, pour la quantité de phlogistique, entre le régule & le verre, en sorte qu'il paraît que le verre d'antimoine est la plus émétique & la plus dissoluble dans les acides, de toutes les préparations de ce minéral faites par le feu.

Secondement, le but qu'on doit se proposer en faisant le tartre stibié, c'est d'obtenir une préparation émétique d'antimoine, dans laquelle la terre métallique soit unie à un acide & dissoluble dans l'eau par cet intermède, & devienne par-là exempte des inconvénients des anciens émétiques antimoniaux, foie, verre pur, *soufre doré*, &c. Le grand inconvénient de ces sortes d'émétiques, c'est que l'effet en est tout à fait infidèle & incertain, quelquefois ils ne produisent point autant d'effet qu'on en attend, mais plus souvent, ils agissent d'une manière beaucoup trop forte & trop violente. Ces différences d'un même médicament, quoique donné à la même dose, viennent de ce que l'action de ceux-ci dépend de plusieurs circonstances qui sont variables. Ils ne peuvent agir intérieurement, de même que tous les autres médicaments, qu'autant qu'ils se dissolvent : or, le verre, le foie, & autres semblables préparations d'antimoine, ne peuvent se dissoudre dans l'intérieur du corps, qu'autant qu'ils y rencontrent des liqueurs acides, ou autres capables de les attaquer, & très certainement la quantité [463] & la force de ces liqueurs varient beaucoup, suivant les différents tempéraments, & suivant l'état actuel des premières voies, d'ailleurs, la division plus ou moins grande de ces matières antimoniales, favorise aussi plus ou moins leur dissolution dans les premières voies : il n'est donc pas étonnant qu'elles produisent des effets émétiques tout à fait variables & incertains. Il est bien évident qu'on évite ces inconvénients en mettant les émétiques antimoniaux dans l'état salin, comme ils le sont lorsqu'ils sont unis avec l'acide tartareux : ils sont alors entièrement dissolubles dans l'eau par l'intermède de cet acide, toute la quantité qu'on en fait prendre doit produire constamment son effet, il n'y a plus aucune variation à craindre à cet égard, & c'est de-là que vient tout l'avantage qu'a le tartre

stibié sur tous les émétiques antimoniaux qui ne sont point dans l'état salin. Mais il est évident aussi que le tartre stibié doit être plus ou moins émétique, suivant la quantité de terre réguline dont il est chargé. Aussi M. *Geoffroy*, qui a fait l'examen de plusieurs tartres stibiés de différents degrés de force, a-t-il trouvé par l'expérience, que les plus faibles lui ont fourni par once, depuis trente grains jusqu'à un gros dix-huit grains de régule, ceux d'une éméticité moyenne, un gros & demi, & les plus forts, jusqu'à deux gros dix grains. On peut voir le détail des expériences qu'il a faites sur cela, dans les Mémoires de l'Académie, année 1734, page 411.

Ces différences ne peuvent venir que des différentes méthodes employées pour préparer ces tartres stibiés, & de la plus ou moins grande saturation de l'acide tartareux. Or, les chimistes se sont assurés par l'expérience, qu'il est très facile de saturer entièrement cet acide de la terre réguline de l'antimoine, & comme, de toutes les préparations de ce minéral faites par le feu, c'est le verre qui est le plus émétique & le plus facilement dissoluble par l'acide du tartre, il paraît que c'est à ce verre qu'on devrait donner la préférence, pour faire un tartre soluble antimonial parfaitement neutre. Il suffit pour cela de mêler ensemble parties égales de *crème de tartre* & de *verre d'antimoine porphyrisé*, ou même, si l'on veut, un peu plus de ce dernier, de projeter peu à peu ce mélange dans de l'eau bouillante, de continuer à faire bouillir un peu, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus aucune effervescence, & que la crème de tartre soit entièrement saturée : on filtre après cela la liqueur, qui laisse sur le filtre une certaine quantité de matière sulfureuse, & ce qui n'a pu se dissoudre de verre d'antimoine, & on obtient, par refroidissement, de très beaux cristaux d'un sel parfaitement saturé de verre d'antimoine. Les cristaux de ce sel sont figurés en pyramides triangulaires, ils sont transparents tant qu'ils sont humides, mais ils perdent peu à peu à l'air sec une partie de l'eau de leur cristallisation, & deviennent d'un blanc opaque.

Comme les acides prennent toujours exactement la même quantité d'une même substance pour leur saturation, on serait assuré, en saturant ainsi totalement la crème de tartre de verre d'antimoine, que le tartre stibié qui en résulterait, contiendrait toujours la même quantité de parties émétiques antimoniales. C'est toujours une très bonne méthode de faire cristalliser & égoutter régulièrement les sels neutres, pour les avoir dans leur état [464] le plus parfait : ainsi il serait à propos de faire d'abord cristalliser celui-ci : mais, comme il est sujet à perdre, par l'action de l'air, une partie de l'eau de sa cristallisation, il conviendrait aussi, après l'avoir cristallisé, de le dessécher parfaitement, alors il resterait toujours le même. J'ai fait prendre nombre de fois du tartre stibié préparé de cette manière, & j'ai remarqué, qu'il

produit constamment un bon effet émétique, depuis un grain jusqu'à deux & demi, ou trois tout au plus, suivant les tempéraments & suivant la nature de la maladie.

Les auteurs qui ont donné des recettes pour faire le tartre stibié, ont varié, comme nous l'avons dit, non-seulement sur la nature & sur les doses des préparations antimoniales qu'il faut faire bouillir avec la crème de tartre, mais encore sur la durée de cette ébullition : les uns la demandant de douze heures, & les autres seulement de quelques instants, croyant, d'après *Hoffmann*, que ce sel est susceptible de se décomposer & de perdre son éméticité par une longue ébullition. M. *Baumé* a déterminé, par des expériences très bien faites, à quoi on devait s'en tenir à cet égard. Ses expériences lui ont fait connaître que le tartre stibié, de même que tous les autres sels à base métallique, est susceptible d'être décomposé par ceux des métaux qui ont une plus grande affinité avec son acide, que n'en a la matière métallique qui lui est unie, mais que c'est surtout le fer qui est capable de produire cet effet sur le tartre stibié, en sorte que si on le fait bouillir longtemps dans un vaisseau de ce métal, il se décompose en effet, & se change peu à peu en *teinture de mars tartarisée* : mais il a trouvé en même temps qu'on peut faire bouillir aussi longtemps qu'on veut le tartre stibié dans des vaisseaux d'argent ou de verre, sans qu'il lui arrive la moindre décomposition.

Il résulte de ces expériences : 1° qu'on ne doit pas se servir indistinctement de toutes sortes de vaisseaux pour préparer le tartre émétique, qu'on doit exclure ceux de fer, & même ceux de cuivre, parce que ce dernier métal agit aussi un peu sur lui & que les meilleurs sont ceux d'argent ou de verre 2° que le but de cette opération étant de saturer, entièrement la crème de tartre, il faut faire bouillir jusqu'à ce qu'on ait obtenu cette saturation, ce qui est fort long lorsqu'on emploie le verre d'antimoine pilé grossièrement, & infiniment plus court lorsqu'on l'emploie bien porphyrisé.

On ne peut disconvenir que le tartre stibié, préparé ainsi en saturant complètement l'acide tartareux de verre d'antimoine, ne doive être infiniment plus uniforme dans ses effets, que celui qu'on obtient par tous les autres procédés usités jusqu'à présent. Cependant, en réfléchissant sur la nature du verre d'antimoine, on n'oserait encore assurer que cet émétique, malgré son exacte saturation, ne pût jamais être plus ou moins fort. En effet, le verre d'antimoine se fait, comme on le fait, par la fusion d'une chaux grise d'antimoine, calcinée jusqu'à un certain point. On sait aussi que, si elle l'est trop peu, on n'obtient qu'une matière opaque qui ressemble plus au foie qu'au verre, que si au contraire elle l'est trop, elle résiste au plus grand feu sans se vitrifier, ni

même se fondre : mais cela n'empêche nullement [465] que ce point de calcination, nécessaire à la vitrification de la chaux d'antimoine, ne soit fort indéterminé, car entre la calcination dont il ne résulte ensuite par la fusion qu'une matière opaque, & celle dont il ne peut résulter de verre, faute de fusibilité, il y a un grand nombre de degrés de calcinations intermédiaires, dont les chaux produisent toutes des verres d'antimoine. Mais ces verres sont tous différents les uns des autres, ils sont plus ou moins colorés, plus ou moins transparents, plus ou moins fusibles, suivants que la calcination a été plus ou moins avancée : or, on ne peut douter d'une part, que ces verres d'antimoine, provenant de chaux plus ou moins calcinée, n'aient différents degrés d'éméticité, & que peut-être même il ne faille des quantités différentes de ces verres pour la saturation parfaite de l'acide tartareux, & d'une autre part, non-seulement on ignore quel est le degré de calcination qui doit produire le verre d'antimoine le plus émétique, mais encore, quand on le connaîtrait parfaitement, nous n'aurions aucun moyen certain de saisir & de fixer ce juste degré de calcination.

Il résulte de tout cela, que nous ne sommes point assurés d'avoir un tartre stibié d'un degré constant d'éméticité, même en saturant exactement l'acide tartareux de verre d'antimoine. Ces considérations m'ont déterminé à chercher si, parmi les différentes préparations émétiques de l'antimoine, il n'y en aurait point quelqu'une qui eût tous les avantages du verre d'antimoine, par la propriété de transformer l'acide tartareux en tartre soluble antimonial parfaitement neutre, sans avoir les inconvénients de l'incertitude de son degré d'éméticité, & j'ai trouvé que celle qu'on appelle *poudre d'Algaroth*, ou *mercure de vie*, pourrait remplir ces vues.

Cette préparation, qui a été employée autrefois en qualité d'émétique, de même que les autres produits émétiques non salins de l'antimoine, a été rejetée aussi comme eux, avec raison, parce qu'elle a essentiellement les mêmes inconvénients, elle a occasionné des accidents si terribles, que quelques bons médecins ont changé, dans une juste indignation, son nom de *mercure de vie* en celui de *mercure de mort*. Mais, de ce qu'un médicament mal préparé & mal administré a produit des accidents funestes, il ne s'ensuit point qu'il ne puisse devenir un très bon & très excellent remède, étant préparé d'une manière convenable, témoin le verre d'antimoine lui-même, qui tant qu'il a été donné en nature, a occasionné des malheurs nombreux, & qui a tiré un si grand nombre d'hommes des portes de la mort, depuis qu'il a été transformé en un médicament des plus efficaces & des plus salutaires, par son association avec l'acide tartareux.

Deux causes contribuent à rendre la poudre d'*Algaroth* un remède violent & incertain : la première lui est commune avec le verre d'antimoine, & toutes les autres préparations émétiques & non salines de ce minéral, c'est sa non-dissolubilité dans l'eau, par les raisons que nous en avons dites & la seconde, c'est une certaine quantité d'acide marin qui peut lui rester uni, ou par sa nature même, ou faute d'un lavage suffisant, ce qui peut lui laisser un certain degré de causticité. Mais rien n'est si facile que de remédier d'une manière certaine à l'un & à l'autre de ces inconvénients : en employant un peu d'alcali fixe dans les lavages, on est assuré de lui enlever [466] jusqu'au moindre atome d'acide, &, d'un autre côté, je me suis assuré, par l'expérience, que lorsqu'elle est en cet état, on peut la dissoudre en entier par la crème de tartre, & la transformer en un tartre soluble stibié, parfaitement neutre : il ne s'agit pour cela que de la faire bouillir, de même que le verre d'antimoine, jusqu'à saturation, avec la crème de tartre, en un mot de la traiter comme le tartre stibié à base de verre d'antimoine, dont nous avons parlé.

Il est aisé de sentir que la poudre d'*Algaroth* ainsi préparée, est une chaux d'antimoine d'un degré d'éméticité constant, & essentiellement toujours le même. Elle est émétique, parce que le régule d'antimoine dissous d'abord, par l'acide marin, & séparé ensuite de cet acide par l'intermède de l'eau & de l'alcali fixe, retient la quantité de phlogistique nécessaire pour l'éméticité des chaux d'antimoine, mais d'ailleurs la quantité de phlogistique qu'elle retient, & par conséquent son degré d'éméticité, doivent être toujours les mêmes : car l'acide marin du *sublimé corrosif*, qui devient ensuite celui du *beurre d'antimoine*, est constant quant à sa quantité, à sa concentration, à son degré d'action, & par conséquent la chaux d'antimoine qui en est séparée, doit être aussi dans un degré constant de phlogistication, & par cela même infiniment préférable au verre d'antimoine, dont la quantité de phlogistique est variable, & ne peut être qu'incertaine, ainsi que nous l'avons vu.

Il paraît donc qu'en substituant la poudre d'*Algaroth*, traitée comme nous l'avons dit, au verre d'antimoine, on parviendrait à avoir le tartre stibié le plus uniforme, le plus sûr & le plus constant dans ses effets qu'il serait possible d'avoir. Les médecins, qui doivent sentir l'avantage d'un tel médicament, n'auraient plus à s'inquiéter de sa force, quand une fois elle serait connue, leur attention n'aurait plus à se porter sur aucun autre objet que sur la sensibilité & sur l'irritabilité des tempéraments auxquels ils auraient à faire, ce qui est encore bien suffisant pour l'occuper toute entière.

Je n'ai pas connaissance que, depuis la première impression de cet ouvrage, ce moyen que j'ai proposé de faire l'émétique le

plus sûr & le plus constant qu'il soit possible, ait été mis en usage. Je sais seulement que M, *de Lassone*, dont l'avis est d'un si grand poids en pareille matière, & M. *Durande*, médecin de Dijon, & de l'Académie de cette ville, pensent comme moi sur ce tartre émétique à base de poudre d'*Algaroth*. C'est à l'expérience à décider si l'émétique fait de cette manière, sera préférable à celui même dont la base est le verre d'antimoine. J'ai exposé les raisons qui me portent à le croire, elles me paraissent fondées sur les connaissances les plus certaines que la chimie nous ait procurées sur la nature & les effets des préparations émétiques de l'antimoine, & je crois devoir persister dans mon sentiment, nonobstant les objections que j'ai entendu faire par un médecin très jeune, & très décidé pour l'émétique à base de verre d'antimoine. Il avançait d'abord, sans aucune preuve, & sans avoir fait la moindre expérience, que la poudre d'*Algaroth* est une chaux d'antimoine trop dépouillée de phlogistique pour être un bon émétique, tandis qu'il est prouvé au contraire, par les observations les plus constantes & les [467] plus nombreuses, que ce précipité est d'une éméticité très forte, & pour le moins égale à celle du verre d'antimoine. Passant ensuite sous silence l'infidélité du verre d'antimoine, dont probablement il ne se doutait pas, & qui résulte néanmoins de l'incertitude inévitable de cette préparation, il finit soit par proscrire le tartre émétique à base de poudre d'*Algaroth*, sous prétexte que cette préparation serait d'un trop haut prix, comme si le prix un médicament d'une si grande importance, & qui ne s'administre qu'à de si petites doses, pouvait jamais être d'aucune considération !

Un fait qui mérite plus d'attention, c'est la décomposition à laquelle l'émétique est sujet quand on le dissout dans de l'eau qui n'est pas parfaitement pure, & peut-être même dans l'eau la plus pure, lorsqu'elle est chaude & en grande quantité, comme on le prescrit souvent dans la pratique de la médecine. Il est évident que la terre métallique de l'antimoine se précipitant alors, & se distribuant inégalement dans le véhicule, il peut en résulter les mêmes accidents que si on faisait prendre le verre ou toute autre préparation d'antimoine émétique & non soluble : mais le remède à cet inconvénient est facile, une pincée de crème de tartre ajoutée à l'eau dans laquelle on veut dissoudre l'émétique, empêche très efficacement cette décomposition, sans altérer aucune des qualités de ce médicament.

TARTRE VITRIOLÉ.

Le tartre vitriolé est un sel neutre composé de l'acide vitriolique, uni jusqu'au point de saturation avec l'alcali fixe du tartre, ou même en général avec tout alcali fixe végétal bien pur.

Ce sel se fait en versant de l'acide vitriolique dans une dissolution d'alcali végétal, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus aucune effervescence, ou jusqu'à ce qu'on ait reconnu une exacte neutralité dans la liqueur, par l'épreuve ordinaire du sirop violet : on filtre ensuite cette liqueur, &, en la faisant évaporer, on obtient un sel en petits cristaux, qui sont des polyèdres à un nombre de faces plus ou moins grand : car la cristallisation, de ce sel varie beaucoup à cet égard, c'est même en général un de ceux dont la forme des cristaux est la moins constante : le plus grand nombre des cristaux de ce sel, paraissent néanmoins des cubes dont les angles sont coupés.

Le tartre vitriolé est du nombre des sels qui se cristallisent plus & mieux par l'évaporation, que par le refroidissement. Il exige beaucoup d'eau pour sa dissolution : suivant l'expérience de M. *Spielmann*, une once d'eau n'en peut dissoudre que trente grains, le thermomètre de *Réaumur* étant à 10 degrés au-dessus de zéro. Il a une saveur salée médiocre, qui a quelque chose de désagréable, mais qui n'a rien d'âcre ni de piquant, il décrépité lorsqu'il est chauffé fortement & brusquement, il ne contient qu'une assez petite quantité d'eau de cristallisation, n'est point susceptible de liquéfaction à la faveur de cette eau, & ne se fond qu'à un degré de chaleur peu près aussi fort que celui de la vitrification.

Comme l'acide vitriolique a une plus grande affinité avec l'alcali fixe qui lui sert de base dans le tartre vitriolé, qu'avec toute autre substance, excepté avec le phlogistique, & que ce même acide a aussi plus d'affinité avec cet alcali que tous les autres acides, il s'ensuit que le tartre vitriolé [468] ne peut être décomposé que par le principe inflammable, comme cela arrive dans l'opération du soufre artificiel. M. *Baumé* a découvert à la vérité que le tartre vitriolé peut être décomposé par la voie humide, par l'acide nitreux seul qui dégage l'acide vitriolique, & forme du nitre avec son alcali, mais, si l'on examine bien toutes les circonstances de ce phénomène, on verra qu'il ne dérange rien à l'ordre des affinités reconnues jusqu'à présent, & que le phlogistique est le principal agent dans cette singulière décomposition, ainsi que l'a indiqué M. *Baumé* dans l'explication qu'il en a donnée.

Le tartre vitriolé peut être décomposé aussi par l'effet des doubles affinités, lorsqu'on le mêle avec diverses dissolutions de métaux ou de terre calcaire dans les acides nitreux & marin, comme l'a découvert M. *Margraf*.

De ce que l'acide vitriolique a une plus grande affinité que tout autre acide avec l'alcali fixe, il s'ensuit qu'on peut faire du tartre vitriolé en appliquant l'acide vitriolique à un sel neutre

quelconque, composé d'un acide différent & d'un alcali fixe, comme cela arrive dans la décomposition du nitre, & de ce que l'alcali fixe a plus d'affinité avec l'acide vitriolique que toute autre substance, il s'ensuit qu'on peut faire aussi du tartre vitriolé, en appliquant un alcali fixe à un sel neutre vitriolique quelconque, qui n'est point à base d'alcali fixe : ainsi, tous les sels vitrioliques à base d'alcali volatil, à base de terre calcaire, de terre argileuse, de magnésie ou de terre métallique, peuvent être décomposés par l'alcali fixe, & le résultat de toutes ces décompositions sera toujours un tartre vitriolé, formé par l'union de l'alcali fixe décomposant, avec l'acide vitriolique du sel neutre décomposé. On voit par-là, qu'il y a un très grand nombre d'opérations chimiques dans lesquelles il se forme du tartre vitriolé.

Avant qu'on connût bien la théorie de toutes ces opérations, & qu'on sût qu'il n'y a qu'un alcali fixe végétal unique, & toujours de même nature, de quelque végétal qu'il vienne, on a regardé comme différents sels, des tartres vitriolés formés dans différentes opérations, & avec de l'alcali fixe tiré de différents végétaux, & de-là sont venus les différents noms, comme *de sel de duobus*, sel *polychreste de Glaser*, d'*arcanum duplicatum*, qu'on a donnés à ces tartres vitriolés, mais à présent on regarde avec raison tous ces sels comme un seul & même tartre vitriolé, & les autres noms ne sont que des synonymes de celui-ci.

Feu M. *Rouelle* avait avancé dans un des mémoires qu'il a donnés à l'Académie des Sciences sur les sels neutres, que le tartre vitriolé était un de ceux qui peuvent prendre & retenir un excès d'acide. Il apportait en preuve la chaleur avec laquelle le tartre vitriolé se dissout dans l'acide vitriolique, la force avec laquelle ce sel surchargé d'acide, quoique poussé ensuite au feu dans une cornue jusqu'à rougir, retient une partie de sel acide, la propriété qu'il a d'être plus dissoluble dans l'eau que le tartre vitriolé parfaitement neutre, & enfin l'acidité manifeste qu'il conserve, traité de cette manière, même après sa cristallisation. M. *Rouelle* a été contredit ensuite manifestement sur ce point par M. *Baumé*, qui a prétendu que cet excès d'acide vitriolique n'était qu'apparent & illusoire, il a appuyé son sentiment principalement sur une expérience qui consiste [469] à séparer parfaitement tout l'acide excédent à la parfaite neutralité du tartre vitriolé, sans le secours de la chaleur, ni d'aucun intermède absorbant de l'acide, & par le seul égouttement de cet acide surabondant sur du papier gris ou sur du sablon très pur. Cette expérience prouve à la vérité que l'excès d'acide vitriolique que peut prendre le tartre vitriolé, n'y est pas aussi adhérent que celui qui est nécessaire à la neutralité de ce sel, mais les expériences de M. *Rouelle* n'en font pas moins connaître que l'acide vitriolique est capable d'un certain degré d'action sur le tartre vitriolé, & d'y adhérer par

excès plus fortement qu'à d'autres substances sur lesquelles son action est absolument insensible. Il en est de l'objet de la discussions de ces deux bons chimistes, comme de quantité d'autres effets dans lesquels on observe des degrés & des nuances dont on n'a point aligné au juste les limites dans les opérations chimiques & dans leur théorie, ces effets peuvent par cela même devenir des objets de disputes interminables, tant qu'on n'aura pas fixé avec précision le degré d'adhérence auquel on conviendra d'assigner la qualité d'une vraie combinaison, & il faut convenir d'ailleurs que cette détermination est très difficile, & peut-être même impossible, comme le sentiront aisément tous ceux qui sont capables de réflexions profondes sur les principaux phénomènes de la chimie.

Le tartre vitriolé n'est d'aucun usage dans les arts, & sert même fort peu en chimie, son plus grand emploi est dans la médecine. Il est, de même que les autres sels neutres à base d'alcali fixe, apéritif en petites doses, comme d'un gros, & laxatif à la dose depuis six gros jusqu'à douze. Le tartre vitriolé qui résulte de la décomposition du nitre par l'acide vitriolique, a eu une grande vogue, sous le nom de *sel de duobus*, pour les dépôts d'humeur laiteuse, nommés communément *lait répandu*. On l'a regardé jusqu'à ces derniers temps, comme le meilleur fondant & évacuant qu'on pût employer dans cette maladie, cependant, comme le remarque très bien M. *Baron* dans ses Notes sur *Lémery*, on ne voit pas pourquoi ce sel mériterait la préférence sur les autres sels neutres, dans cette maladie, au contraire, comme il est de ceux dont les principes sont les plus exactement saturés, son action & sa vertu doivent être sensiblement moindres que celles de la plupart des autres. Voyez les articles ACIDE VITRIOLIQUE, ALCALI FIXE VÉGÉTAL, CRISTALLISATION, & SEL.

TEINTURE.

Ce nom se donne en chimie & en pharmacie à toutes les liqueurs spiritueuses qui se sont chargées de quelque, couleur par la digestion sur différentes substances, ce sont, à proprement parler, des infusions dans des esprits ardents. C'est aussi le nom que porte l'art de transporter sur les étoffes, les principes colorés & colorants des végétaux & des animaux, & même de quelques minéraux. Nous allons parler successivement des principales espèces de teintures de l'un & de l'autre genre.

Teinture, art.

L'objet de l'art, de la teinture est d'extraire les parties colorantes des différentes substances qui les contiennent, de les transporter sur les étoffes ou [470] matières à teindre, & de les y

faire adhérer de la manière la plus solide & la plus durable qu'il est possible.

Quoique les principes de presque tous les arts mécaniques aient une dépendance singulière de la chimie, comme on a tâché de le faire sentir dans plusieurs endroits de cet ouvrage, il y en a peu qui aient une relation aussi intime avec cette science que celui de la teinture, toutes les opérations de cet art sont autant d'opérations chimiques : il faudrait par conséquent les décrire en détail, pour faire bien sentir toutes ces relations, mais ces détails me mèneraient trop loin, & m'écarteraient même jusqu'à un certain point de mon principal objet. Je dois donc me borner à indiquer ici les principes les plus généraux de la teinture.

La plupart des substances végétales, & plusieurs matières animales, contiennent des principes colorés qu'on en peut extraire, pour les appliquer ensuite sur d'autres corps, mais ces principes colorés ne sont pas tous, à beaucoup près, de même nature & dans le même état, & ces différences exigent qu'on emploie différents moyens pour les extraire & pour les appliquer.

Les uns résident en partie dans une substance savonneuse extractive, en partie dans une matière terreuse & résineuse. Lorsqu'on fait bouillir dans l'eau des substances dont le principe colorant est dans ce dernier état, elles imprègnent l'eau de leur couleur, parce qu'une portion de la partie *résino-terreuse* se mêle & s'étend dans l'eau, à la faveur du principe savonneux extractif. Si l'on plonge une étoffe dans la décoction des substances de ce genre, les parties colorantes s'y appliquent à la faveur du contact, & même d'une manière très solide, parce que le principe colorant résino-terreux, une fois uni à l'étoffe, & séparé d'avec le principe extractif, n'est plus dissoluble, non-seulement par l'eau pure, mais même par le savon, par les sels & autres agents assez forts. On connaît plusieurs substances dont le principe colorant est de cette nature, les principales sont, le brou de noix, la racine de noyers le sumac, le santal, l'écorce d'aune, parmi les végétaux, & parmi les, animaux, l'espèce de coquillage qu'on nomme *murex*, & qu'on croit être la pourpre des anciens. A l'exception de cette dernière substance qui donne un rouge assez beau, toutes les autres de ce genre ne fournissent qu'une couleur fauve qu'on appelle *couleur de racine*, mais qui est précieuse, malgré son peu d'éclat, parce qu'elle sert d'un très bon fond à d'autres couleurs plus brillantes qu'on applique par-dessus. Il est évident, par la nature de ces ingrédients colorants, que les couleurs qu'on en tire n'exigent aucune préparation, ni de leur part, ni de la part de la matière à teindre, ils fournissent l'espèce de teinture la plus simple la plus facile à pratiquer, puisqu'il ne s'agit pour cela que de faire bouillir dans l'eau la drogue qui fournit la couleur, & de plonger dans cette décoction l'étoffe qui doit recevoir cette couleur.

Le principe colorant d'un autre genre de substance propre à la teinture, réside dans une matière purement résineuse, & disposée de manière qu'elle ne peut être rendue miscible à l'eau par l'intermède du principe savonneux extractif de la même substance, les principaux, ingrédients de ce genre sont [471] l'*indigo* qui fournit le bleu, la fleur de *carthame* où *safran bâtard*, dont on tire un très beau rouge, l'*orseille* qui teint en violet, le *rocou* qui teint en jaune doré, orangé, &c. Ces matières ne peuvent fournir leur couleur dans l'eau pure, la partie résineuse bleue de l'*indigo*, est même de la nature de celles que l'esprit de vin ne peut dissoudre : mais, comme les sels alcalis ont de l'action sur les matières résineuses de quelque nature qu'elles soient, on se sert avec succès de ces sels, pour extraire la partie colorante de ces ingrédients, & pour les rendre propres à la teinture.

A l'égard de presque toutes les autres matières végétales & animales qui fournissent des couleurs à la teinture, & qui sont en très grand nombre, leur principe colorant est de nature purement extractive savonneuse, il peut par conséquent être extrait par l'eau seule avec la plus grande facilité, mais la nature même de ce principe colorant, essentiellement dissoluble dans l'eau, fait assez connaître que, si l'étoffe sur laquelle il doit s'appliquer n'était imprégnée de quelque matière capable de le dénaturer & de le décomposer en partie, ce serait inutilement qu'on l'appliquerait sur les étoffes, puisque, conservant la même dissolubilité qu'il a voit dans le végétal, l'eau seule serait capable de l'enlever de dessus l'étoffe avec la même facilité, & par la même raison, qu'elle l'aurait extrait d'abord de la substance dans laquelle il était originellement contenu.

On est parvenu à fixer ces couleurs sur les étoffes par le moyen de différents sels, dont on les imprègne avant de les teindre. L'effet de ces sels, qu'on peut regarder comme des mordants, est de changer tellement la nature des parties extractives colorées sur lesquelles ils agissent, que de dissolubles dans l'eau qu'elles étaient d'abord, elles y deviennent indissolubles, & même une grande partie d'entre elles, après avoir été ainsi assurées par le mordant, deviennent capables de résister aussi à l'action du savon, & des autres agents les plus propres à dégrader & à enlever les couleurs, & dont on se sert pour en connaître la solidité dans les épreuves qu'on appelle *débouillis*.

Le meilleur des sels propres à servir de mordant pour ces sortes de couleurs, qu'on ait trouvé jusqu'à présent, c'est l'*alun*. Ce sel est employé généralement pour toutes les teintures extractives, qui sont très nombreuses, & dont les principales sont celles de la gaude & de toutes les herbes qui donnent du jaune, on trouve aussi dans ce genre la garance, le kermès végétal, la cochenille, les bois de campêche & du Brésil, & autres bois racines

servants à la teinture. Il n'est cependant point le seul qui puisse être employé à cet usage, la plupart des sels neutres à base métallique, sont capables d'assurer les teintures extractives de même que l'alun : mais quelques-uns sont fort chers, d'autres ont l'inconvénient de changer ou même, de gâter les couleurs, enfin ils n'ont point été tous éprouvés, en sorte que jusqu'à présent, l'alun est resté seul en possession d'être le mordant général pour toutes les couleurs extractives.

Il est à remarquer à ce sujet, que ni l'alun, ni aucun des autres sels, qui peuvent lui être substitués comme mordants, n'ont la propriété de dominer, le même degré de solidité à toutes ces teintures, il y en a beaucoup qui [472] ne s'assurent par ces mordants que tout juste autant qu'il le faut pour ne plus être enlevées par l'eau, mais trop peu pour résister aux débouillis, ni même à la seule action de l'air pendant un certain temps. Ces dernières teintures se nomment de *faux teint* ou de *petit teint*, pour les distinguer des plus solides qui résistent à toutes ces épreuves, & qu'on appelle de *grand & bon teint*.

On sent bien que ces différences ne peuvent venir que de la nature particulière de chaque ingrédient colorant, mais il faudrait un très grand nombre de recherches qui n'ont point encore été faites, & surtout des analyses bien délicates & bien exactes des différentes drogues servant à la teinture, pour éclaircir cette matière si obscure : elle le paraîtra même encore bien davantage, si l'on considère que la différente nature des substances sur lesquelles on applique la teinture, influe aussi d'une manière tout à fait étonnante sur la beauté & sur la solidité des couleurs. On fait par exemple, que la teinture de cochenille transformée en écarlate, qui teint la laine & la plupart des autres matières animales en un rouge couleur, de feu des plus vifs & des plus brillants, ne prend point, ni sur la soie, ni sur le coton, ni sur le fil. On trouve, dans les détails des procédés de teinture particuliers à chaque espèce de matière à teindre, un nombre infini d'autres différences aussi singulières, qui demandent à être bien étudiées pour qu'on en puisse développer la cause.

Ce qui paraît résulter de plus général de ces détails particuliers, c'est que la laine, & même toutes les matières animales, sont de toutes les substances qu'on peut teindre, celles qui se prêtent le plus aux opérations de la teinture, que le fil & toutes les matières purement végétales sont au contraire celles qu'il est le plus difficile de teindre, qui prennent le moindre nombre de couleurs, & de plus, qui les prennent les moins belles & les moins solides, enfin, que la soie & autres substances qui paraissent tenir le milieu entre les matières purement animales & celles qui sont purement végétales, tiennent aussi le milieu à cet égard dans les opérations de teinture.

Cette facilité, plus ou moins grande, que les différentes matières ont à prendre & à retenir la teinture, dépend certainement en grande partie du nombre, de la grandeur, de la disposition des pores, & de leur proportion avec les particules colorées des matières teignantes, mais ce n'est assurément point là la seule cause des grandes différences qu'on observe relativement à la nature des matières à teindre. Voici un fait très constant & très connu dans la teinture, qui prouve cette vérité avec évidence.

Si, après avoir aluné, autant qu'il est possible, une livre de laine & une livre de soie, on les teint ensuite chacune séparément dans un bain de cochenille, elles prendront l'une & l'autre un cramoisi très beau & très solide, mais, à quantité de cochenille égale dans chaque bain, la couleur de la laine aura infiniment plus de plénitude & d'intensité que celle de la soie, cette différence est si grande, qu'on ne peut parvenir à donner au cramoisi de la soie autant d'intensité qu'à celui de la laine, qu'en y employant une quantité de cochenille plus que double, c'est-à-dire, qu'il faut deux [473] onces & demie de cet ingrédient, pour donner à la livre de soie un cramoisi aussi plein que celui de la livre de laine prend avec une seule once du même ingrédient, & l'on ne peut pas dire, avec M. *le Pileux d'Apligny* (6), que cela vient de ce que les pores de la soie étant beaucoup plus fins que ceux de laine, elle ne peut prendre que les parties colorantes les plus fines de la cochenille, tandis que la laine les prend toutes, parce que ses pores sont plus grands ou plus nombreux. S'il en était ainsi, il devrait rester beaucoup de couleur dans le bain où la soie en a pris tout ce qu'elle pouvait, & refusé d'en prendre davantage, or, c'est ce qui n'arrive point : il est contant au contraire que la soie teinte à raison de deux onces & demie de cochenille par livre, laisse son bain aussi clair & aussi épuisé de couleur, que l'est celui de la laine teinte par une seule once de cochenille.

Il faut donc qu'il y ait quelque autre cause que la grandeur & la disposition des pores, qui influe puissamment dans la différence des effets qu'on observe relativement à la nature des matières qui reçoivent la teinture. Les pores, en multipliant les surfaces & les points de contact de la matière à teindre avec la matière teignante, ne peuvent manquer sans doute de faciliter considérablement l'application de cette dernière, mais ce n'est point ici un simple enchâssement des atomes colorés dans des pores qui leur servent comme de chaton : il y a de plus une adhérence réelle de contact, & même une combinaison chimique de ces particules colorées avec la substance même sur laquelle elles s'appliquent, & cette adhérence est, comme dans toutes les

6. Dans un fort bon ouvrage, intitulé *l'Art de la Teinture des fils & étoffes de coton &c.* in-12, chez Moutard, rue des Mathurins, à l'hôtel de Cluny, 1776.

autres unions, plus ou moins intime & forte, suivant la nature des matières qui s'unissent. Il est aisé de sentir en effet que le nombre & la profondeur des pores, loin de faire valoir les parties colorantes, est bien plutôt capable de les absorber, de les cacher, & de diminuer par conséquent l'intensité de la teinture. C'est donc principalement en s'appliquant sur les surfaces où rien ne les couvre, que les atomes colorés des matières teignantes font prendre la couleur aux matières teintes, c'est une espèce de peinture, dont les parties s'appliquent & adhèrent aux surfaces par l'effet du contact, & en vertu de l'affinité plus ou moins grande qu'elles ont avec les parties de ces mêmes surfaces, suivant leur nature respective.

Cette théorie me paraît commune à toutes les espèces de teintures, mais il y a un autre effet d'une grande importance, qui concerne en particulier toutes les teintures extractives, c'est-à-dire, celles qui exigent absolument l'intermède d'un mordant pour s'appliquer aux matières à teindre. Pour bien comprendre cet effet, il faut savoir qu'il n'y a point d'autres vrais mordants en teinture, que des sels à base terreuse ou métallique, & que ces sels ne font leur fonction de mordants, qu'autant qu'ils se décomposent par l'intermède de l'eau, & mieux encore par l'action des parties extractives des matières teignantes. Des expériences bien simples peuvent rendre sensible aux yeux ce qui se passe dans les teintures à mordant. Si l'on mêle dans une décoction chaude d'une couleur extractive quelconque, bien filtrée & bien transparente, [474] une petite quantité d'une dissolution d'alun, ou de vitriol martial, d'étain par un acide quelconque, de terre d'alun par l'alcali fixe, ou enfin de quelque autre sel qui puisse servir de mordant dans la teinture, on verra que la liqueur colore se troublera peu à peu, & qu'ensuite elle s'éclaircira par le dépôt d'un précipité plus ou moins chargé de la couleur de la décoction, suivant la nature du mordant & de l'ingrédient colorant, & suivant leur proportion respective, en sorte que s'il reste encore de la couleur dans la décoction, après qu'elle sera redevenue transparente par la résidence complète du précipité, en y remêlant une nouvelle quantité du même sel, elle se retroublera, & qu'il s'y formera un nouveau précipité coloré, l'intensité de la couleur de la décoction diminuant toujours par l'effet de ces précipités, jusqu'à ce qu'enfin la liqueur devienne claire privée de toute couleur.

D'une autre part, si l'on examine les précipités colorés formés dans ces expériences, on reconnaîtra qu'ils seront teints de la couleur qu'ils auront enlevée, à laquelle ils auront même donné plus d'éclat, plus d'intensité & de beauté, & ce qui est bien remarquable, c'est que cette couleur, qui était originairement très dissoluble dans l'eau, & dissoute réellement jusqu'à la

transparente dans l'eau de la décoction, y devient indissoluble, lorsqu'elle est ainsi combinée avec la matière terreuse ou métallique qui servait de base au sel employé dans l'expérience. La preuve en est, qu'après avoir séparé, par filtration ou décantation, ces précipités colorés, on peut les laver tant qu'on veut à grande eau, sans qu'ils perdent rien de leur couleur.

Ces faits, que j'ai vus & constatés par un très grand nombre d'expériences, mettent sous les yeux, de la manière la plus sensible, ce qui arrive dans toutes les opérations de teintures à mordants. Toutes ces teintures sont naturellement dissolubles dans l'eau, elles ont la propriété de décomposer les sels qui peuvent servir de mordants, elles précipitent leur base terreuse ou métallique : mais en même temps ces dernières se combinent avec les parties colorées de l'ingrédient teignant, elles les séparent des autres principes de cet ingrédient qui les rendent dissolubles à l'eau, & il résulte de cette double décomposition & combinaison, des précipités ou fécules colorées, qui sont la vraie matière de ces sortes de teintures.

On voit clairement, d'après ces effets, pourquoi les matières colorées extractives ne peuvent point teindre sans le secours d'un mordant appliqué préalablement sur la matière à teindre : il est clair que, la décomposition de ce mordant, la précipitation de sa base terreuse ou métallique, l'union enfin des parties colorantes avec ces matières terreuses ou métalliques, se font sur l'étoffe même imprégnée du mordant, & dans le temps qu'on la plonge dans la décoction qui tient la matière colorante en dissolution, & il suit de là que dans toutes ces sortes de teintures, qui sont très nombreuses, ce n'est pas l'étoffe qui reçoit immédiatement la teinture, mais la matière terreuse ou métallique du mordant, en sorte que si les étoffes restent bien teintées après ces opérations, ce n'est qu'autant que ces précipités colorés sont capables, d'y adhérer eux-mêmes d'une manière plus ou moins solide. [475]

Mon intention, en exposant ici ces idées théoriques sur la teinture, a été principalement de faire naître des vues pour la perfection de cet art important, & de suggérer le plan d'un travail suivi & méthodique pour y parvenir.

On a vu que toutes les matières teignantes connues & employées jusqu'à présent, peuvent se diviser en trois classes, qui renferment, 1° celles qui n'ont besoin d'aucune préparation, ni pour elles-mêmes, ni pour les matières à teindre, 2° celles qui demandent à être préparées pour devenir capables de teindre, 3° celles qui sans avoir besoin d'aucune préparation pour elles-mêmes, en exigent de la part des étoffes pour pouvoir s'y appliquer convenablement.

On peut certainement procurer de nouvelles richesses à l'art de la teinture dans chacune de ces classes, & les moyens d'y parvenir ne sont pas difficiles à connaître.

Les matières de la première classe ne devant la propriété qu'elles ont de teindre sans aucune préparation, qu'à la nature terreuse & extracto-résineuse de leurs parties colorées, & à l'état de demi-dissolution, & en quelque sorte émulsif, où ces parties se trouvent dans leur décoction, peuvent se reconnaître facilement au simple coup d'œil de leur décoction, qui n'est point parfaitement transparente, ou qui se trouble & forme d'elle-même des dépôts colorés en peu de temps. Les seules recherches qu'il y ait à faire dans cette classe, consistent à passer en revue & à mettre à l'épreuve un nombre infini de végétaux ou de parties de végétaux auxquels on n'a point encore pensé, & dont la quantité s'accroît considérablement de jour en jour, à mesure que la botanique fait des progrès.

La plupart des matières de la seconde classe, sur lesquelles on peut espérer de faire des découvertes importantes, sont encore plus faciles à connaître : ce sont celles qui ayant beaucoup de couleur dans leur état naturel, n'en fournissent point cependant à leur décoction, ou ne lui donnent qu'une couleur fausse & différente de celle qu'elles conservent. Les ingrédients de cette classe sont probablement aussi très nombreux. La raison pour laquelle ils exigent une préparation pour être appropriés à la teinture, c'est que leur partie colorée est trop terreuse ou trop huileuse pour se dissoudre dans l'eau, il leur faut l'action de la fermentation ou celle de quelque dissolvant salin. Les excellentes recherches qui viennent d'être faites sur l'indigo, une des premières & des plus importantes matières de cette classe, à l'occasion du prix proposé par l'Académie des Sciences sur cet objet (7), prouvent combien il y a de travaux intéressants à suivre en ce genre, & indiquent en même temps la vraie route qu'on doit prendre pour les faire avec succès : c'est l'analyse exacte de ces ingrédients, & l'observation attentive des phénomènes qu'ils présentent, soit dans la fermentation, soit dans leur dissolution par les différents agents de la chimie. [476]

Enfin les substances teignantes de la troisième classe, qui sont celles dont la teinture fait le plus d'usage & tire le plus grand nombre de différentes couleurs, offrent aux recherches des chimistes une carrière encore plus vaste, & des plus intéressantes à parcourir. Ces substances sont faciles à distinguer, en ce qu'elles

7. Ce prix a été partagé entre M. *Quatremere Dijonval*, & M. *Hecquet d'Orval*. Leurs Mémoires sont imprimés avec plusieurs autres pièces qui ont concouru, & qui ne méritent pas moins d'éloges, quoique le prix ne leur ait point été décerné.

communiquent très facilement leur couleur à l'eau, en ce que leurs décoctions ou infusions, quoique très colorées, sont transparentes, ou peuvent le devenir facilement par la filtration, sans perdre de leur intensité, & enfin en ce que les étoffes qu'on plonge dans leur décoction, ne font que s'y salir & s'y barbouiller, sans s'y teindre, sans y pouvoir prendre une couleur décidée & capable de résister aux lavages, à moins qu'elles n'aient été préalablement imprégnées d'un mordant convenable.

Quoique le nombre des ingrédients de cette troisième classe, connus & employés avec succès en teinture, soit considérable & surpasse de beaucoup celui des deux premières, il n'est pas douteux qu'on n'en puisse découvrir encore une grande quantité de nouveaux, en mettant à l'épreuve beaucoup de matières végétales & animales qui n'ont point encore été essayées, ou qui ne l'ont point été comme il le fallait : mais ce que j'ai exposé sur l'action des mordants, doit faire juger que c'est principalement en dirigeant les recherches sur ces agents chimiques, qu'on peut espérer de faire les plus belles & les plus importantes découvertes dans ce genre de teinture. Ce sont en effet les mordants qui en sont l'âme, sans eux, cette classe si étendue de matières teignantes serait entièrement inutile, & par leur secours, non-seulement on en tire & on en fixe toutes les couleurs, mais encore on peut les embellir, les assurer, les nuancer, & même en produire de toutes nouvelles : on en a un exemple bien frappant dans la teinture de la cochenille sur la laine. La couleur de cet ingrédient est du nombre des extractives qui ne peuvent s'appliquer que par le moyen d'un mordant : tant qu'on n'a employé que l'alun pour la tirer, on n'a obtenu que des cramoisis, des giroflées ou amarantes, à la vérité des plus beaux & des plus solides, mais toutes ces couleurs étaient renfermées dans les limites d'un rouge pourpré. Un chimiste Hollandais, nommé *Drebel*, ayant essayé, dans le dernier siècle, de supprimer ce mordant, & de lui substituer la dissolution d'étain par l'eau régale, pour tirer & assurer la couleur de ce même ingrédient, en a changé totalement la nuance, & a fait la découverte de la plus belle de la plus éclatante de toutes les teintures connues jusqu'à présent, je veux dire l'écarlate couleur de feu, nommée d'abord *écarlate de Hollande*, & ensuite *écarlate des Gobelins* : métamorphose prodigieuse de la couleur d'un même ingrédient, & qui n'est due qu'à la substitution d'un mordant à un autre.

Je pourrais citer ici un grand nombre de procédés de teinture, dans lesquels il est aussi évident que les mordants influent d'une manière étonnante sur les nuances & sur le degré de solidité des couleurs, mais je m'en tiens à celui-ci, pour ne pas passer les limites que je me suis prescrites dans cet ouvrage. Ce seul exemple suffit pour prouver combien on doit espérer de faire

de découvertes par l'examen des différentes matières salines qui peuvent [477] servir de mordant, & par l'observation des différents effets qu'elles sont capables de produire sur les couleurs extractives, & d'ailleurs j'ai de nouvelles preuves à donner de cette vérité, par l'exposition sommaire de quelques découvertes de ce genre, qui me sont particulières, & qui ont résulté d'une multitude d'expériences sur ces objets, auxquelles je me suis livré pendant nombre d'années.

Le procédé par lequel on réussit le mieux à faire une belle écarlate de cochenille, consiste, après avoir préparé l'étoffe qu'on veut teindre par un bouillon avec du tartre, de la dissolution d'étain & un peu de cochenille, à la faire bouillir dans un bain garni d'une suffisante quantité de ce dernier ingrédient pour donner la plénitude convenable à la couleur, & dans lequel on mêle assez de dissolution d'étain par l'eau régale, pour faire prendre à ce bain, qu'on nomme *rougie*, un rouge vif couleur de sang. A l'aide des manipulations ordinaires & de l'ébullition, la matière que l'on teint tire toute la couleur de ce bain, & se teint en une écarlate couleur de feu des plus éclatantes. Mais il est à observer que ce procédé ne réussit que pour la laine, & quelques autres matières animales qui approchent de sa nature : la soie, par exemple, quoique participant beaucoup du caractère des substances animales, étant traitée comme la laine, & teinte dans le même bain d'écarlate, n'en tire point la couleur, & n'y prend qu'une nuance de pelure d'oignon ou de lie de vin, très mauvaise & très terne.

La cause première de cette différence énorme, dépend certainement de celle du tissu & des principes de ces deux maîtres que nous ne connaissons que très imparfaitement, mais je me suis convaincu, par l'expérience & par l'observation, que la dissolution d'étain, qui est un sel à base métallique & un vrai mordant, se décompose dans le bain de cochenille, se saisit de sa partie colorante, & forme avec elle un précipité, comme je l'ai expliqué, ce qui se voit clairement par la seule inspection du bain de cochenille, immédiatement après qu'on y a mêlé la dissolution d'étain, laquelle en terme de teinture, se nomme *composition*. Or, la laine & les autres matières animales qui lui ressemblent, ont la propriété de s'unir à ce précipité : quoique déjà tout formé, & en molécules assez grossières, il s'applique & adhère d'une manière très intime à la surface de ces substances, qui sont teintes & en quelque sorte peintes, par ce moyen, en un rouge des plus éclatants. Mais il n'en est pas de même de la soie & des autres substances qui n'ont pas la même aptitude à s'unir à ce précipité, quand il est une fois formé, elles le laissent nageant dans la liqueur du bain sans s'y unir, & de-là vient qu'elles n'en peuvent prendre la couleur.

Ces observations m'ont fait soupçonner qu'il en pourrait être tout autrement, en procédant de manière que le précipité, ou la laque colorée qui résulte toujours du mélange de la dissolution d'étain avec la décoction de cochenille, ne pût se former & se déposer que sur la soie, & dans le moment même de sa précipitation, & non dans cette liqueur, comme dans le procédé de la teinture en écarlate sur laine. J'ai donc commencé par imprégner de la soie de toute la quantité de dissolution d'étain qu'elle pouvait prendre, & l'ayant plongée ensuite dans une décoction de cochenille suffisamment [478] chargée pour la bien teindre, mais sans aucune autre addition, j'ai trouvé qu'elle se teignait très bien par ce moyen, & qu'elle pouvait même tirer son bain à clair, c'est-à-dire, en enlever toute la couleur, & la retenir d'une manière solide.

La couleur que la soie, traitée de cette manière, a prise dans le bain de pure cochenille, ne s'est as trouvée à la vérité d'un rouge aussi orangé & aussi exalté que celui de l'écarlate sur la laine, mais elle était très belle, pleine de feu, & du ton du rouge de carthame, couleur résineuse de la seconde classe, fort peu solide, & la seule qu'on eût trouvée capable jusqu'alors d'imiter sur la soie, par un mélange de jaune, le ton de l'écarlate de cochenille sur la laine, & je me suis assuré qu'en donnant à la soie une nuance convenable de jaune, avant de la teindre de cette manière en cochenille, on pouvait lui faire prendre en effet une couleur de feu d'un ton semblable à celui qu'on avait fait jusqu'alors avec le carthame sous le nom de *ponceau fin*, mais à moindres frais, & surtout beaucoup plus solide.

Je ne puis entrer ici dans une infinité de détails qui seraient nécessaires pour ceux qui n'ont aucune connaissance des procédés de la teinture, mais ceux qui ont quelque idée de cet art y suppléeront facilement, & ce que je vais ajouter sur mon procédé leur servira pour l'exécuter avec succès, en faire toutes les applications dont il est susceptible.

Quoique le moyen que j'emploie pour teindre la soie en un rouge vif de cochenille, diffère principalement du procédé de l'écarlate sur la laine, en ce que j'applique toute la dissolution d'étain sur la soie, comme on le fait pour les autres mordants, au lieu de la mettre dans le bain même de la teinture, il y a encore une autre différence qui n'est pas moins importante pour la réussite, elle concerne la dissolution d'étain. Le meilleur dissolvant de ce métal, surtout pour la teinture, est l'eau régale, mais cet acide mixte peut varier à l'infini par les proportions des acides nitreux & marin dont il est composé, & cette proportion n'est point du tout indifférente : celle qui réussit pour la composition de l'écarlate sur la laine, dans laquelle on emploie douze à seize parties d'acide nitreux contre une de sel ammoniac

& deux ou trois d'étain, appliquée sur la soie, comme je l'ai dit, lui ferait prendre à la vérité un fort beau rouge dans le bain de cochenille, mais il serait maigre & affamé. Les proportions doivent être toutes différentes pour la soie, voici celles qui m'ont paru les meilleures après un nombre infini d'épreuves.

Il faut faire une eau régale composée de deux parties d'esprit de nitre & d'une partie d'un bon esprit de sel presque fumant : on fait dissoudre dans cette liqueur de l'étain le plus pur qu'on peut se procurer, celui des Indes en petit chapeau réussit très bien. La meilleure manière de faire cette dissolution, est de ne mettre l'étain dans son dissolvant que par parties. On fait pour cela grenailier ce métal, on fait dissoudre une portion de cette grenaille, qui ne doit être que peu considérable par rapport à la quantité totale de l'eau régale, c'est-à-dire, environ la vingtième ou la trentième partie, surtout si l'on opère dans un temps chaud : cette dissolution se fait d'elle-même avec beaucoup d'activité, & communique un certain degré de chaleur [479] à la liqueur. Après que cette première portion & d'étain est dissoute en totalité, ou qu'il n'en reste que très peu, on en ajoute une seconde qu'on laisse dissoudre de même, & on continue ainsi à faire dissoudre de l'étain, jusqu'à ce qu'on voit que la liqueur, n'étant que tiède ou fort peu chaude, cesse d'agir d'une manière sensible sur le nouvel étain qu'on y ajoute, alors on la décante, & on la conserve pour l'usage. Il faut observer que si, pendant l'opération, la liqueur s'échauffait jusqu'à ce qu'on eût de la peine à tenir la main longtemps appliquée sur le vase qui la contient, il serait absolument nécessaire de la laisser refroidir, en cessant d'y ajouter de nouvel étain, jusqu'à ce qu'elle ne fût plus que tiède, c'est-à-dire, à vingt-six ou vingt-huit degrés. La quantité d'étain qui se dissout dans cette opération, varie suivant la force des acides de l'eau régale dont on se sert, & suivant la promptitude ou la lenteur avec laquelle se fait la dissolution, mais en général elle est considérable, & va environ au tiers du poids de l'eau régale, quand les acides sont médiocrement forts, & la dissolution bien conduite, mais pourvu qu'elle soit bien claire, qu'il ne s'y soit pas formé de chaux d'étain, & qu'elle cesse d'agir bien sensiblement sur de nouvel étain, la quantité de ce métal dissous n'importe pas beaucoup à la réussite de la couleur.

Pour employer ce mordant, il faut commencer par l'affaiblir par le mélange d'une deux ou trois parties d'eau de rivière bien claire, suivant la force dont il est, ou plutôt jusqu'à ce qu'en en goûtant, on ne lui trouve que l'acidité d'un vinaigre ou d'un jus de citron bien fort.

On y plonge la soie par gros écheveaux : dès qu'ils en sont imbibés & pénétrés partout bien également, ce qui arrive en un moment, on les retire, on en exprime à la main le plus qu'on peut

du mordant, ensuite on les tord à la cheville presque à sec au-dessus d'un vase, pour ne pas perdre le mordant qui s'en écoule, & en observant de distribuer bien également, dans cette manœuvre, toute l'humidité qui reste dans l'écheveau. On étend ces écheveaux sur des perches pour les faire éventer, jusqu'à ce qu'ils, n'aient plus que la moitié nécessaire pour leur faire prendre également le bain de teinture.

Dans le Mémoire que j'ai publié sur cette teinture, & qui est imprimé parmi ceux de l'Académie des Sciences, pour l'année 1768, j'indiquais un lavage de la soie, après l'imprégnation du mordant que je viens de décrire, & on peut réussir en effet en faisant ce lavage avec les précautions & attentions convenables, mais je me suis bien convaincu depuis, que ce lavage est non-seulement tout à fait inutile, mais qu'il y a même un avantage très considérable à ne le pas faire, & qu'on y gagne, beaucoup pour l'intensité & la beauté de la couleur. On trouvera aussi quelques autres petites différences entre le reste du procédé des Mémoires de l'Académie, & celui que je vais achever d'exposer, mais elles ne tendent qu'à l'améliorer, elles sont le fruit des expériences que j'ai faites depuis, & c'est-là ce qui m'a déterminé à l'insérer ici, avec les détails essentiels ou avantageux à la réussite.

La soie étant préparée comme je viens de le dire n'a plus besoin que [480] d'être teinté dans un bain de cochenille, pour en tirer toute la teinture & une couleur belle & solide.

Pour cela, on fait bouillir dans la moitié de l'eau nécessaire pour emplir la chaudière, une quantité de cochenille proportionnée, comme pour les cramoisis fins, à la plénitude & à l'intensité du rouge qu'on veut avoir, c'est-à-dire, depuis deux jusqu'à quatre onces de cochenille pour chaque livre de soie. Quand la décoction est suffisamment faite, on achève d'emplir la chaudière avec de l'eau froide, & on y plonge, lise & teint la soie, comme dans toutes les autres teintures. La portion excédante du mordant qui ne s'est point attachée à la soie, & qui aurait été enlevée par le lavage, se distribue en même temps dans le bain, en avive considérablement la couleur, & se fixe même sur la soie pendant l'opération, & c'est-là surtout en quoi consiste l'avantage de ne point laver la soie de son mordant avant de la teindre.

Quand la couleur qu'elle prend dans le bain est bien unie, on le réchauffe, & on continue d'y laisser la soie, jusqu'à ce qu'il commence à bouillir, ou qu'on s'aperçoive que toute la couleur a passé sur la soie, & que le bain n'en contient plus ou presque plus : on éteint alors le feu. On peut plonger après cela entièrement la soie dans le bain, & l'y laisser refroidir sans la remuer, comme les teinturiers le pratiquent pour le cramoisi fin, ce qu'ils appellent

mettre en soude. Ils ont observé que cette manœuvre donne encore un plus bel œil à leur couleur. L'opération étant entièrement finie, on lave la soie à la rivière, on la tord & on la sèche, comme pour toutes les autres couleurs.

Si la soie qui a été teinte par ce procédé, a d'abord reçu un pied de jaune d'une nuance convenable, sa couleur est un beau rouge vif du ton du ponceau ou de l'écarlate, si elle était blanche, sa couleur est un cerise ou nacarat très pur, & fort approchant de celui qu'on tire du carthame, mais beaucoup plus solide.

Je ne parle point des couleurs de roses, incarnats, & autres nuances dégradées & plus faibles, qu'on peut obtenir en cochenille par le même mordant. Il est aisé de sentir qu'on peut les faire facilement, en affaiblissant le mordant avec une quantité d'eau un peu plus grande, & en mettant beaucoup moins de cochenille dans le bain, j'avertis seulement que, pour ces couleurs faibles & légères, il m'a paru avantageux d'augmenter la proportion de l'acide nitreux dans le mordant, parce qu'en général l'acide marin uni à l'étain, *rose* ces couleurs au point même, qu'avec un mordant où je n'ai employé que cet acide pur, je n'ai pu obtenir que des pourpres & des giroflées, à moins que je n'ajoutasse un peu d'acide nitreux dans le bain. Il paraît donc que c'est ce dernier acide qui donne le ton rouge orangé, & l'on pourra, en variant les proportions de ces acides, obtenir des nuances fort variées. Il est à croire que, par de nouvelles tentatives & expériences d'après ces principes, ceux qui voudront s'occuper de ces recherches, parviendront à donner à ces nuances toute la beauté & la fraîcheur dont elles sont susceptibles.

L'avantage qu'on peut retirer de ce nouveau procédé dans l'art de la [481] teinture, ne se borne pas à ces rouges vifs de cochenille. Comme la dissolution d'étain est un mordant très efficace qui n'a jamais été appliqué sur la soie, sur laquelle on ne connaissait point d'autre mordant que l'alun, celui-ci peut y être employé avec succès pour toutes les autres couleurs extractives, non-seulement il les fait prendre très bien, mais il leur donne même en général plus de beauté & de solidité. Ainsi, après avoir appliqué ce nouveau mordant sur la soie, comme je l'ai dit, au lieu de la teindre en cochenille on peut lui faire tirer la teinture du bois de Brésil, il en résulte, de même qu'avec la cochenille, des rouges de toutes nuances, à la vérité un peu moins beaux & moins solides que ceux de cochenille, mais beaucoup supérieurs par ces deux qualités aux rouges du même bois, qu'on n'a tirés jusqu'à présent que par le moyen de l'alun. Ces derniers sont ternes, très peu solides, & détruits par les acides les plus faibles, ceux au contraire qui sont tirés par le mordant de l'étain, ont beaucoup plus d'éclat, ne sont point dégradés par le vinaigre, le jus de citron & autres acides, & résistent bien plus longtemps à l'action de l'air.

Il en est de même de la teinture du bois d'Inde, & sans doute de la plupart des autres teintures extractives, qui n'ont été tirées & assurées jusqu'à présent que par l'alun. Il y a tout lieu d'espérer que les manufacturiers & teinturiers intelligents pourront tirer de grands avantages de ce nouveau mordant, en l'appliquant à une infinité de teintures qui s'en trouveront considérablement améliorées.

M. *Antoine Teste*, négociant de Lyon, & qui a une fabrique considérable de rubans dans cette ville, a présenté, l'année dernière, à l'Académie des Sciences de Paris, une suite de plus de quarante nuances en ponceau, cerises, roses, cramoisis, pourpres, violets & autres, toutes d'un très bel œil, & à l'épreuve du vinaigre, qu'il a tirées par ce mordant à l'étain, des bois d'Inde, de Brésil, & autres ingrédients d'un très bas prix, qui fournissent des teintures extractives. Tels sont les avantages que procure la découverte d'un nouveau mordant, c'est que, pouvant s'appliquer à la classe très nombreuse des couleurs extractives, cette découverte enrichit tout d'un coup l'art d'une suite considérable de couleurs importantes.

Voici encore un mordant d'un genre tout différent, qu'on a employé à la vérité jusqu'à présent, mais sans le connaître, & dans une seule espèce de teinture, quoique, étant bien connu & bien préparé, il pourra s'appliquer probablement à beaucoup d'autres avec un très grand avantage. Je ne ferai ici que l'indiquer, parce que je n'ai pas encore achevé les recherches qui le concernent, & que d'ailleurs je suis forcé de me resserrer dans un ouvrage de la nature de celui-ci. Voici-donc en peu de mots ce que c'est.

En examinant les effets de toutes les opérations compliquées en quoi consiste le procédé du Levant ou d'Andrinople, pour faire prendre au coton un rouge de garance infiniment plus beau & plus durable que celui qu'on peut faire par la méthode ordinaire, j'ai été frappé d'une singularité qui se trouve dans l'alunage de ce procédé du Levant, & qui consiste à mêler une grande quantité d'alcali fixe avec la dissolution d'alun, avant d'en imprégner le coton.

Comme l'alun est certainement décomposé par l'alcali fixe dans cette [482] opération, j'ai voulu découvrir quel en était le résultat, & j'ai reconnu que l'alcali fixe, en même temps qu'il précipitait la terre de l'alun, en dissolvait lui-même une portion assez considérable, & que c'était le sel alcalin à base terreuse d'alun, qui devenait le vrai mordant dans le procédé de teinture dont il s'agit. Je me suis assuré en effet, par les expériences convenables, 1° que les alcalis volatils ou fixes, surtout caustiques, pouvaient dissoudre & mettre dans l'état salin une

assez grande quantité de la terre de l'alun, même par la voie humide, & que par la calcination les alcalis fixes pouvaient dissoudre encore une quantité un peu plus considérable de cette même terre, 2° que ce sel alcalin terreux se décomposait par l'eau seule, & encore mieux par la décoction de garance & autres teintures extractives, dont sa terre saisissait la couleur, & avec laquelle elle formait une laque ou précipité coloré, comme le sont les mordants composés d'un acide & d'une terre, ou d'un métal. 3° J'ai constaté par nombre d'expériences, qu'en imprégnant du coton ou du fil d'une forte dissolution de ce mordant alcalin, sans aucune autre préparation préliminaire que le décreusage & l'engallage, ces substances tiraient dans le bain de garance un rouge beaucoup plus plein & beaucoup plus beau que celui qu'elles peuvent tirer par l'alun, que c'est par conséquent cet alunage alcalin auquel le rouge d'Andrinople doit principalement sa supériorité, & que si les autres préparations du procédé du Levant contribuent à la beauté & à la solidité de la couleur, ce n'est qu'autant qu'elles disposent le coton & le fil à recevoir & à retenir une plus grande quantité du mordant alcalin à base de terre d'alun, qui est véritablement l'aine de cette teinture.

Je supprime ici une infinité de détails que je suis forcé de renvoyer à un autre ouvrage, parce qu'ils me mèneraient trop loin, j'avertirai seulement, qu'après avoir observé une différence si marquée dans les effets que produit une même terre formant un mordant pour la teinture, soit avec l'acide vitriolique, soit avec les alcalis, & ces différences m'ayant donné l'idée d'un nouveau genre de mordant, dont la partie saline, étant alcaline, pouvait peut-être devenir la base de beaucoup de découvertes utiles dans l'art de la teinture, j'ai fait un grand nombre de combinaisons de plusieurs autres matières terreuses ou métalliques avec des alcalis, & que je me suis hâté de les essayer, comme mordants, avec des couleurs extractives, mais jusqu'à présent ç'a été sans succès. Les terres calcaires, la magnésie, les matières siliceuses ou vitrifiables, dissoutes par les alcalis & employées comme mordants, n'ont pu faire tirer les couleurs extractives les différentes argiles ont produit un peu plus d'effet, mais trop faiblement pour donner des espérances bien fondées, enfin, ce qui doit paraître plus extraordinaire encore, la terre même ou la chaux d'étain n'a pu faire fonction de mordant après avoir été ainsi dissoute par les alcalis : la terre de l'alun a donc été la seule qui ait eu un succès complet. Je ne veux point dire pour cela qu'il n'y ait rien à espérer des autres, parce que, quoique j'aie fait un assez grand nombre de tentatives infructueuses, il s'en faut beaucoup que j'aie fait toutes les expériences qu'exige une pareille recherche, il en reste beaucoup, tant sur les moyens de faire les combinaisons des terres avec les alcalis, que sur les [483] effets que peuvent produire ces composés salino-terreux dans les teintures des différents genres

de matières à teindre, & de matières teignante, je dois avertir même ceux qui voudraient suivre ces travaux, que mes épreuves se sont bornées presque uniquement au fil de lin, & à la teinture du bois de Brésil.

Teintures, préparations chimiques.

Il y a un grand nombre de préparations chimiques qui portent le nom de *teintures*, ce sont des dissolutions de substances minérales, végétales & animales, la plupart dans l'esprit de vin : nous allons parler des principales, en commençant par les teintures des minéraux.

Teinture alcaline.

Voyez TEINTURE DE SEL DE TARTRE.

Teinture d'antimoine.

Pour faire cette teinture, on mêle ensemble, suivant le Dispensaire de la Faculté de Paris, une partie d'antimoine cru avec deux parties de sel alcali du tartre, on fait fondre ce mélange dans un creuset couvert, & on le tient en fusion pendant une heure, on coule la matière fondue, on la pulvérise aussitôt qu'elle est figée, on la met toute chaude dans un matras, & on verse par dessus de l'esprit de vin rectifié, à la hauteur de trois travers de doigt. On fait digérer cette teinture à une chaleur, douce pendant quelques jours, elle acquiert une couleur rougeâtre foncée, on la décante, & on la conserve dans un flacon bien bouché.

Il se forme dans cette fonte de l'antimoine cru avec l'alcali fixe, un foie de soufre qui dissout la partie réguline de l'antimoine, c'est par conséquent un foie de soufre antimonié à peu près de même nature que celui avec lequel on fait le *kermès minéral*. Mais dans l'opération, présente, au lieu de fondre cette matière dans l'eau, on la fait digérer dans l'esprit de vin. Il paraît que ce menstrue dissout une certaine quantité du tout, c'est-à-dire, du foie de soufre, & par son moyen, de la partie réguline de l'antimoine, car cette teinture se colore en rouge, & produit des nausées, suivant *Lémery*, lorsqu'on la fait prendre, intérieurement. Suivant ce même auteur, la dose de cette teinture est depuis quatre gouttes jusqu'à vingt, dans quelque liqueur appropriée.

Les effets de ce médicament peuvent être fort bons & analogues à ceux du *kermès*, mais il est assez peu usité.

Cette dissolubilité du foie de soufre antimonié dans l'esprit de vin, est remarquable, mais ce qui se passe au juste dans cette opération, comme dans une infinité d'autres faites dans la vue

d'en tirer des médicaments, demanderait, pour être bien développé, des recherches chimiques bien plus étendues que tout ce qui a été fait jusqu'à présent dans ce genre.

Teintures de mars.

Le fer étant un métal d'un grand usage dans la médecine, on a cherché [484] à le préparer de diverses manières pour le faire prendre, intérieurement, on en a fait, entre autres, plusieurs préparations qui portent le nom de teintures : voici les principales.

Teinture de mars de Ludovic.

Pour faire cette teinture, suivant le Dispensaire de la Faculté de Médecine de Paris, on mêle ensemble quatre onces de vitriol de mars calciné en blancheur, & autant de crème de tartre, on les fait bouillir ensemble dans une livre & demie d'eau, jusqu'à ce que le tout ait acquis une consistance de miel, on met cette masse dans un matras, on verse dessus de l'esprit de vin rectifié, à la hauteur de quatre travers de doigt, on fait digérer au bain de sable, on décante la teinture, on reverse de nouvel esprit de vin, qu'on traite de même, on continue ainsi, tant qu'on voit que l'esprit de vin prend de la couleur, enfin on mêle ensemble toutes ces teintures, & on les conserve pour l'usage.

C'est encore là une de ces opérations dont la théorie n'est point bien connue, parce que toutes les circonstances n'en ont point été examinées avec le détail convenable. On entrevoit, à la vérité, que la crème de tartre doit agir sur la portion de fer, qui n'est que peu adhérente dans le vitriol martial, ou, même qui en est totalement détachée, surtout quand il a été calciné en blancheur, que cette combinaison de mars avec l'acide tartareux peut se dissoudre dans l'esprit de vin, lui donner de la couleur, & par conséquent former la teinture dont il s'agit. Mais l'acide du tartre n'agit-il point aussi sur le fer qui reste uni à l'acide vitriolique ? En cas qu'il n'y agisse pas, le vitriol de mars se dissout-il dans l'esprit de vin ? S'il ne s'y dissout pas, lorsqu'il est seul dans son état ordinaire & bien chargé de fer, ne peut-il pas s'y dissoudre, ou lorsqu'il a déposé une partie de son fer, ou par l'intermède de l'acide tartareux ? Enfin le tartre n'éprouve-t-il pas lui-même une décomposition ? C'est ce que personne, je crois, n'a examiné, & c'est cependant ce qu'il faudrait savoir pour connaître au juste la nature de cette teinture de mars. Voyez, pour ses vertus médicinales, l'article FER.

Teinture de mars de Mynsicht.

On prend pour faire cette teinture la quantité qu'on veut de *fleurs de sel ammoniac martiales*, on les fait digérer dans un matras avec suffisante quantité d'esprit de vin rectifié.

L'esprit de vin dissout le sel formé par l'union du fer avec l'acide marin du sel ammoniac, mais comme il est aussi le dissolvant du sel ammoniac, il n'est pas douteux qu'il ne se charge d'une certaine quantité de ce sel dans cette opération, il est très possible même qu'à l'aide de ce sel ammoniac, il dissolve une plus grande quantité du sel martial qu'il ne ferait sans cela, & réciproquement, que le sel martial le mette en état de dissoudre une plus grande quantité de sel ammoniac, comme cela arrive quand on traite de la même manière le sublimé corrosif & le sel ammoniac avec l'esprit de vin, mais je ne crois pas qu'on ait fait aucunes recherches pour éclaircir ces différents objets. [485]

Les chimistes qui ont donné les recettes de la plupart des médicaments de l'espèce de ceux dont nous parlons présentement, faisaient des mélanges, souvent bizarres, dont ils étaient bien éloignés de connaître tous les effets. Ces remèdes ont été consacrés par l'usage, sans qu'on se soit mis fort en peine d'en bien déterminer la nature, mais à présent que la chimie prise dans son véritable esprit, devient une science aussi exacte & aussi rigoureuse, dans un certain sens, que la géométrie, il serait à propos qu'on soumit à un examen scrupuleux toutes les anciennes formules de cette espèce, il arriverait certainement de-là, qu'on en rejetterait plusieurs comme incapables de produire les effets qu'on en attend, & qu'on connaîtrait beaucoup mieux les vertus de celles que l'on conserverait. Il y a lieu de croire que la teinture de mars de *Ludovic* possède en même temps les vertus du fer dissous par l'acide marin, & celles du sel ammoniac.

Teinture de mars alcaline de Stahl.

Cette préparation que *Stahl* nous a fait connaître, est une dissolution du fer dans l'alcali fixe. Quoique cette substance saline soit capable d'agir directement sur le fer, & d'en faire une sorte de dissolution, cette combinaison réussit cependant infiniment mieux quand on présente le fer à l'alcali déjà divisé par un acide, & surtout par l'acide nitreux, comme *Stahl* l'a enseigné.

Suivant le procédé de ce célèbre chimiste, il faut donc d'abord dissoudre du fer dans de l'acide nitreux, saturer cette dissolution autant qu'il est possible, & en verser à diverses reprises dans de la liqueur d'alcali fixe végétal bien chargée. Chaque fois qu'on verse de la dissolution de fer dans l'alcali, il se fait d'abord une espèce de précipité en coagulum d'une couleur

safranée très rouge, mais ce précipité disparaît bientôt après, en se dissolvant totalement dans l'alcali, auquel il donne une couleur jaune-rouge foncée on continue ainsi à verser de la dissolution de fer dans l'alcali, jusqu'à ce qu'on s'aperçoive que le précipité ne puisse plus se dissoudre, on filtre alors la dissolution alcaline : c'est la teinture martiale alcaline de *Stahl*.

Il est facile de concevoir ce qui se passe dans cette opération. L'alcali dans lequel on verse la combinaison du fer avec l'acide nitreux, décompose d'abord cette combinaison, en s'emparant de tout l'acide nitreux, & occasionnant la précipitation du fer, mais, comme il se trouve beaucoup d'alcali surabondant à la saturation entière de l'acide nitreux, la portion d'alcali qui reste libre après la précipitation, rencontrant le fer très divisé, le saisit le dissout entièrement.

Le fer n'est point le seul métal qui puisse être ainsi dissous par l'alcali, presque tous au contraire s'y dissolvent en plus ou moins grande quantité, ainsi que l'a fait voir M *Margraf*, (troisième Dissertation de l'édition française de ses Opuscules, tome I, page 72 & suiv.) Mais ce célèbre chimiste a éprouvé que les alcalis bien purs ne réussissent point pour cela, c'est l'alcali phlogistiqué par sa calcination avec le sang de bœuf, & l'alcali volatil qui lui ont réussi.

Pour revenir à la dissolution particulière du fer dans l'alcali fixes, il faut [486] observer qu'elle ne réussit point toujours, & même qu'elle est fort sujette à manquer, quoiqu'on observe exactement toutes les circonstances prescrites par son auteur. J'ai remarqué, & M. *Baumé* aussi, qu'elle réussit beaucoup plus constamment, & en quelque sorte inmanquablement, lorsqu'on emploie une dissolution de fer fort éloignée de la saturation, & encore très acide, en sorte, que cette dissolution n'ait rien de la couleur de rouille saline-rougeâtre qu'elle prend toujours lorsqu'elle est bien saturée, mais qu'elle soit claire, limpide, & seulement d'une légère couleur verdâtre. Il nous a paru que la même circonstance d'un grand excès d'acide dans les autres dissolutions métalliques, favorisait aussi beaucoup leur dissolution subséquente dans l'alcali dans lequel on les versait, cela m'avait presque persuadé que ces dissolutions des métaux dans les alcalis ne pouvaient réussir que par cette manipulation. Mais M. *Marges*, qui a fait sur cela beaucoup d'expériences, m'a fait voir une dissolution de fer très chargée & très colorée, dont le fer se dissolvait parfaitement dans l'alcali fixe à froid, & qui formait constamment la teinture martiale alcaline, soit qu'on versât de cette dissolution dans l'alcali, fait que ce fût l'alcali qu'on versât dans cette dissolution, ce qui prouve que ce phénomène dépend du concours de plusieurs circonstances, comme de l'état du fer dans l'acide nitreux, qui comme on le sait,

est très variable, de la phlogistication plus ou moins grande de l'alcali, de la présence ou de l'absence du gaz, & peut-être même de plusieurs autres circonstances qu'il faudrait examiner dans un plus grand détail, avant que de pouvoir prononcer.

Quoiqu'il en soit, cette teinture martiale alcaline nous offre un fer très divisé, dans l'état salin & de dissolubilité parfaite, sans être uni à aucun acide, & qui étant au contraire d'un caractère savonneux alcalin, pourrait être un très bon médicament dans les cas, où les martiaux & les antiacides sont indiqués en même temps, & ces cas sont très ordinaires, comme le savent très bien les médecins-praticiens. Au reste, on peut séparer de cette dissolution un safran de mars très fin, soit qu'on en fasse précipiter le fer, en saturant peu à peu l'alcali avec un acide quelconque, soit qu'on lui laisse déposer d'elle-même, avec le temps, une partie de son fer, car elle en dépose beaucoup sans aucune addition, de même que les dissolutions acides de ce métal. Nous observerons seulement que ce fer, qui a été ainsi dissous par l'alcali, est très dissoluble dans les acides, en sorte que, lorsqu'on veut le précipiter par un acide, il faut avoir grande attention, de ne pas ajouter une seule goutte d'acide de plus qu'il n'en faut pour la saturation de l'alcali, sans quoi tout le précipité disparaît en un instant, & la liqueur devient claire & presque sans couleur.

Teinture de mars tartarisée.

Cette préparation, de même que la précédente, porte le nom de teinture, quoiqu'elle ne contienne rien de spiritueux, mais seulement à cause de sa couleur. Celle-ci est une dissolution du fer par l'acide, ou peut-être par l'alcali qui existe naturellement dans le tartre, c'est le véritable *tartre martial soluble*. [487]

Pour faire cette combinaison, on prend, suivant le Dispensaire de Paris, six onces de limaille de fer non rouillée, & une livre de tartre blanc en poudre, on les mêle ensemble dans un vaisseau de fer, on les humecte avec suffisante quantité d'eau pure, pour en faire une masse qu'on laisse tranquille pendant vingt-quatre heures, afin que le tartre commence à agir sur le fer, ensuite on verse sur ce mélange six pintes d'eau pure, & on le fait bouillir au moins pendant deux heures, en remuant le mélange, & ajoutant de temps en temps de l'eau chaude pour remplacer celle qui s'évapore : on laisse après cela reposer la liqueur, on la filtre, & on la fait évaporer jusqu'en consistance de sirop liquide, on y ajoute enfin une once d'esprit de vin, non pour tirer aucune teinture, mais pour empêcher que cette dissolution ne se moisisse, ce à quoi elle est fort sujette.

Ce qui se passe dans cette opération n'est pas encore connu bien au juste. M. *Rouelle* croit qu'il y a décomposition du tartre, &

cela est très probable l'alcali fixe de cette matière saline y joue aussi vraisemblablement un rôle, mais il faut attendre que M. *Rouelle* ait publié toutes les recherches qu'il a faites sur cette matière, pour voir bien clairement tout ce qui arrive dans cette opération.

La teinture de mars tartarisée a les mêmes vertus médicinales que toutes les autres préparations de fer où ce métal est dans l'état salin & de dissolubilité, mais c'est comme nous l'avons dit, celle de toutes ces préparations qui a le moins de stypticité : ainsi dans les cas où les martiaux sont indiqués, & où l'on appréhende en même temps l'effet de la stypticité, c'est une des meilleures préparations de fer qu'on puisse ordonner : c'est la même chose pour le fond, que l'infusion de la boule de mars ou vulnéraire, Voyez FER, & TARTRE.

Teinture des métaux, ou Lilium de Paracelse.

Il y a plusieurs procédés pour faire cette préparation, mais, comme ils reviennent tous à peu près au même, nous allons donner le plus facile & le plus prompt. On prend pour cela deux parties de *régule d'antimoine martial*, une partie d'*étain fin*, & une partie de *cuivre de rosette*, on les fait fondre ensemble dans un creuset : on pulvérise l'alliage métallique qui en résulte, après qu'il est refroidi, on le mêle avec le triple de son poids de nitre purifié, on projette ce mélange à diverses reprises dans un creuset rougi, pour le faire détonner, calciner & fondre à grand feu, jusqu'à ce que les métaux soient absolument réduits en chaux : on ôte la matière toute rouge du creuset, on la réduit promptement en poudre dans un mortier de fer qu'on a fait chauffer, on la met toute chaude dans un matras, on verse dessus de l'esprit de vin très rectifié, à la hauteur de quatre travers de doigt, on laisse en digestion pendant quelques jours, ou jusqu'à ce que l'esprit de vin ait acquis une couleur jaune-rouge très foncée, on décante alors cet esprit de vin, on le met dans un flacon c'est ce qu'on nomme la *teinture des métaux*, ou le *lilium de Paracelse*.

Il paraît, par le nom de *teinture des métaux* qu'on a donné à cette préparation, qu'on a cru qu'en effet l'esprit de vin pouvait extraire quelque [488] chose des substances métalliques sur lesquelles on le fait digérer, peut-être même la couleur qu'il prend pendant cette digestion, a-t-elle contribué à entretenir cette opinion cependant, comme le remarque fort bien M. *Baron*, dans les Notes sur *Lémery*, il suffit de faire attention à l'état de calcination où sont les matières métalliques, pour être bien convaincu que ce dissolvant est hors d'état de rien extraire de ces métaux, réduits à la condition de terres presque pures. D'ailleurs M. *Baumé*, ayant examiné plus particulièrement le *lilium*, s'est assuré par l'expérience, qu'on n'en peut point tirer la plus petite

quantité de matière métallique d'aucune espèce. Mais, quoique cette préparation ne contienne aucune partie des métaux qu'on emploie pour la faire, ce n'est pas à dire pour cela qu'elle soit sans vertus, ou qu'elle n'en ait d'autres que celles de l'esprit de vin pur. Il est certain au contraire que le nitre s'alcalise dans cette opération, & que cet alcali fixe, qui prend beaucoup de causticité par la calcination & par l'action des chaux métalliques, devient capable d'agir d'une manière singulière & très efficace sur l'esprit de vin qu'il décompose en partie, il forme avec l'esprit de vin, ou il en dégage une espèce d'huile avec laquelle il se combine, & à laquelle il donne de la couleur & une très grande âcreté.

Il résulte de-là, que la teinture des métaux ressemble beaucoup à ce qu'on appelle la teinture de sel de tartre, dont nous parlerons ci-après, & qu'elle a, comme elle, un caractère spiritueux, savonneux, âcre & alcalin, aussi s'en sert-on avec succès, quand il s'agit d'animer & d'exciter fortement les fibres & les vaisseaux, comme dans l'apoplexie, la paralysie, l'hydropisie, elle est, par la même raison, capable d'accélérer le mouvement du sang, & d'augmenter certaines sécrétions & excrétions, particulièrement celles de la sueur & des urines. La dose de cette teinture est depuis dix ou douze gouttes jusqu'à quarante, ou même plus, dans quelque cordial, suivant les cas.

Teinture d'or.

Voyez OR POTABLE.

Teinture de sel de tartre.

Pour faire cette teinture, on prend du sel alcali de tartre qu'on a tenu en fusion dans un creuset, & qu'on a pulvérisé dans un mortier de fer chauffé, on le met tout chaud dans un matras, on verse promptement dessus de l'esprit de vin rectifié, à la hauteur de deux ou trois travers de doigt, on bouche le matras, & on fait digérer à une chaleur douce, pendant deux ou trois jours, ou jusqu'à ce que l'esprit de vin ait acquis une belle couleur jaune-rougeâtre.

Cette préparation est exactement la même pour le fond que la précédente : l'alcali fixe agit ici sur l'esprit de vin, & lui donne la couleur, comme il le fait dans la teinture des métaux, avec cette seule différence, que comme l'alcali du tartre, dans son état ordinaire, est beaucoup moins caustique que ne l'est celui qui a été calciné avec les chaux métalliques, il agit moins promptement & moins fortement sur l'esprit de vin, aussi la [489] teinture de sel de tartre est-elle moins colorée que celle des métaux. La preuve de tout ceci, c'est que si, au lieu de ce sel de tartre ordinaire, on emploie ce même sel alcali, ou tout autre alcali fixe

rendu caustique par la chaux, on obtient une teinture de ce sel de tartre tout aussi rouge & aussi active que l'est la teinture des métaux : il suit de-là que les vertus médicinales de ces deux préparations sont aussi les mêmes.

Teinture de succin.

Voyez l'article SUCCIN.

Teintures des végétaux & des animaux.

Il y a un très grand nombre de préparations médicinales qui portent en général le nom de *teintures*, parce qu'elles se font par la digestion de différentes substances végétales & animales dans l'esprit de vin, auquel elles communiquent différentes couleurs, suivant leur nature.

Parmi ces teintures, il y en a qui ne sont faites qu'avec une seule matière végétale ou animale : on les nomme *teintures simples*, & elles portent le nom du végétal ou de l'animal dont on s'est servi pour les faire, telles sont les *teintures de myrrhe, d'aloès, de safran, de castor*, & beaucoup d'autres.

D'autres se font avec un nombre plus ou moins grand de différentes substances végétales & animales, qu'on fait pareillement digérer ensemble dans l'esprit de vin, suivant les différentes recettes, celles-ci portent le nom général de *teintures composées*, & des noms particuliers relatifs à leurs auteurs ou à leurs vertus.

Nous n'entrerons point ici dans le détail de ces différentes teintures, parce que c'est un objet plutôt pharmaceutique que chimique : nous ferons seulement les observations générales suivantes.

Premièrement, comme les végétaux & animaux sont composés de plusieurs principes qui ne sont point tous dissolubles ou également dissolubles dans l'esprit de vin, on ne peut pas regarder les teintures spiritueuses comme des extraits complets des végétaux & animaux dont elles ont été tirées.

Secondement, les principes de ces substances sur lesquels ce menstrue a de l'action, sont les huiles essentielles volatiles, & toutes celles de la même nature, les résines proprement dites, les huiles quelconques qui sont dans l'état savonneux & de dissolubilité dans l'eau, par leur union avec quelque matière saline, les acides, & enfin plusieurs espèces de sels neutres. Les principes au contraire que l'esprit de vin ne dissout point directement, sont les huiles ou concrétions huileuses douces, non volatiles & non salines, les substances purement gélatineuses &

gommeuses, la matière glutineuse végéto-animale, les matières terreuses non salines & indissolubles dans l'eau, enfin un grand nombre de sels neutres indissolubles par leur nature dans ce menstrue, & qui n'ont point encore été déterminés.

Troisièmement, de ces principes des végétaux & des animaux essentiellement indissolubles dans l'esprit de vin, plusieurs, & en particulier toutes les gommés, les gelées & les sels neutres, le sont dans l'eau. [490]

Quatrièmement, il suit de cette dernière observation, qu'il doit y avoir une grande différence entre les teintures tirées du même végétal ou animal, suivant l'état de siccité de ces substances & la déflegmation de l'esprit de vin qu'on emploie, car il est évident qu'une teinture faite avec des plantes qui sont encore humides, & avec un esprit de vin peu déflegmé, doit contenir des principes gommeux, & salins qui ne se trouveront pas dans une autre teinture faite avec les mêmes plantes parfaitement sèches, & un esprit de vin parfaitement rectifié.

Cinquièmement enfin, nombre d'expériences de chimie nous prouvent que des substances qui ne sont point naturellement dissolubles dans un menstrue, y deviennent dissolubles par l'intermède de quelque autre matière, & comme il y a dans les végétaux & dans les animaux des principes qui peuvent servir ainsi d'intermède pour faciliter la dissolution de quelques autres principes, nous ne sommes point assurés que les teintures spiritueuses ne contiennent précisément que ceux des principes des végétaux & des animaux qui sont essentiellement & par eux-mêmes dissolubles dans ce menstrue, le contraire est même très probable, mais il s'en faut beaucoup qu'on ait assez examiné ces objets pour pouvoir rien prononcer à ce sujet, ce n'est d'une manière très vague & très générale, comme nous le faisons, ici. Voyez ANALYSE PAR LES MENSTRUES, & ESPRIT ARDENT.

TERRE.

La terre est une des quatre substances simples qu'on nomme *éléments* ou *principes primitifs*, parce qu'elles sont en effet les plus simples de celles qui entrent dans la combinaison des corps composés. Nous ne pouvons douter en particulier que la plupart des composés dont nous pouvons faire l'analyse, ne contiennent de la terre comme un de leurs principes, car après que l'art a épuisé ses efforts pour pousser leur décomposition jusqu'où elle peut aller, il reste toujours une matière fixe & solide à laquelle on ne peut plus occasionner de changements, & c'est cette matière qu'on nomme en général *terre*. Elle a la solidité, la pesanteur, la fixité & les autres principales propriétés de la masse de matière solide qui

forme le globe que nous habitons, lequel porte aussi le nom de terre.

Ces considérations générales suffisent pour nous convaincre qu'il y a dans la nature une substance dont les propriétés sont fort différentes de celles du feu, de l'air, & de l'eau, laquelle est, comme ces autres substances, un des éléments des corps composés. Mais une assertion vague de cette espèce ne suffit point pour les chimistes : leur objet ne se borne point à constater l'existence & la présence des différentes substances qu'ils examinent, il faut encore qu'ils reconnaissent toutes les propriétés de ces substances considérées dans leur plus grand degré de pureté & de simplicité : or, ils ont éprouvé de grandes difficultés & de grandes incertitudes lorsqu'ils ont voulu déterminer ainsi les propriétés essentielles de l'élément terrestre le plus pur & le plus simple.

Il n'en est point de la terre comme des autres éléments : la nature nous offre ces derniers, le feu, l'air & l'eau, sinon absolument exempts de tout mélange, du moins dans un degré de pureté, suffisant pour que les matières [491] hétérogènes qui leur sont alliées, ne nous empêchent point de reconnaître avec certitude & facilité leurs propriétés essentielles & fondamentales. Ces propriétés de chacun de ces éléments purs sont si bien marquées & si sensibles, que personne n'a jamais été tenté d'admettre plusieurs espèces de feu, d'air ou d'eau, malgré les différences qui peuvent naître des corps hétérogènes dont ils sont presque toujours mêlés.

Mais nous ne pouvons pas dire la même chose de la terre, car il y a un nombre considérable de substances auxquelles on a donné le nom de terre, parce qu'elles possèdent en effet les principales propriétés de l'élément terrestre. Mais ces substances, examinées plus particulièrement, se trouvent être, à d'autres égards, si différentes les unes des autres, & il est si difficile de les simplifier, & de les purifier exactement de tout ce qui déguise en elles les propriétés essentielles de la terre la plus élémentaire, qu'on n'est point encore bien assuré s'il n'y a qu'une seule terre primitive, simple & élémentaire, ou s'il y en a plusieurs essentiellement différentes, quoique également simples.

L'opinion cependant la plus générale & la plus vraisemblable, est que, comme il n'y a qu'une seule espèce de feu, d'air & d'eau, de même il n'y a qu'une seule & unique terre élémentaire. Ce sont les alchimistes qui ont fait les plus grandes recherches & entrepris les plus grands travaux pour trouver cette terre primitive, non qu'ils le souciaient beaucoup de la connaître pour elle-même & d'en déterminer les propriétés, un pareil motif était peu capable de les toucher, mais parce qu'ils s'imaginaient

que comme l'or est le plus pur des métaux, ce devait être aussi la terre la plus pure qui entrât dans sa composition. Ils ont donc cherché presque partout cette terre élémentaire qu'ils nommaient *vierge & pure*, ils ont entrepris de la tirer de la pluie, de la rosée, de l'air, des cendres des végétaux, des animaux & de plusieurs minéraux. Mais en la cherchant ainsi dans des corps composés dont elle faisait partie, c'était précisément le moyen de ne la pas trouver : car nous verrons que, quand une fois cet élément a fait partie d'un corps composé, il est comme impossible de le débarrasser entièrement des substances auxquelles il s'était uni.

Quelques-uns des plus excellents chimistes-physiciens semblent avoir mieux aimé admettre plusieurs espèces différentes de terres principes, que de rechercher la nature de la plus simple & de la plus élémentaire de toutes les terres. On sait que *Beccher* admettait trois principes auxquels il donnait le nom de terre, savoir, la *terre vitrifiable*, la *terre inflammable*, & la *terre mercurielle*, qui sont connues sous le nom des *trois terres de Beccher*.

M. *Pott*, en examinant les principales espèces de terres différentes que nous offre la nature, les a divisées en quatre classes, qu'il nomme *terre vitrifiable*, *terre calcaire*, *terre argileuse*, & *terre gypseuse*. Ce savant chimiste expose les propriétés essentielles de ces quatre espèces de terre, sans cependant affirmer qu'elles soient toutes également simples, & sans même déterminer celle qu'il regarde comme la plus simple.

Cependant, comme la terre est un élément qui entre dans la composition de presque tous les corps, & qu'il paraît être même celui qui influe, le plus [492] sur leurs propriétés, il est très important de connaître le plus exactement qu'il est possible, quelle est la plus simple & la plus élémentaire de toutes les substances qu'on regarde comme terreuses, & auxquelles on a donné le nom de terre. Il semble qu'on peut se décider sur cet objet, en considérant d'abord quelles sont les propriétés essentielles par lesquelles toutes ces substances terreuses diffèrent des autres éléments, & ensuite en regardant comme la plus pure & la plus simple de toutes, celle qui possède ces propriétés distinctives dans le degré le plus éminent & le plus marqué : car on ne peut douter que les propriétés qui distinguent les matières terreuses quelconques de tous les autres éléments, ne soient les caractères essentiels & spécifiques de l'élément terrestre, & il paraît également évident, que plus une substance possède dans un haut degré ces propriétés caractéristiques de l'élément terrestre, plus elle s'approche de cet élément, considéré dans son état de pureté & de simplicité.

Cela posé, si l'on compare aux autres éléments toutes les substances qu'on peut raisonnablement regarder comme de nature terreuse, on sera bientôt convaincu qu'il n'y en a aucune qui n'en diffère totalement par une *pesanteur*, une *dureté*, une *fixité* & une *infusibilité* infiniment plus considérables qu'elles ne le sont dans aucun autre élément, car ces qualités considérées dans le feu comparé à toute autre matière, sont insensibles, & paraissent nulles, elles sont infiniment petites dans l'air, plus sensibles & plus considérables dans l'eau, mais infiniment moindres dans cet élément même, qu'elles ne le sont dans tout ce qui peut être regardé comme terre, & l'on doit conclure de-là, que les qualités dont nous venons de parler, sont les propriétés essentielles distinctives & caractéristiques de l'élément terrestre. Or, si l'on soumet à l'examen les substances quelconques qui peuvent être regardées comme terreuses, on n'en trouvera aucune qui réunisse & possède ces qualités au même degré, que celle que les chimistes sont convenus de nommer *terre vitrifiable*. Nous disons donc que cette espèce de terre est la plus pesante, la plus dure, la plus fixe, la plus infusible, & même la plus *apyre* de toutes les terres, lorsqu'elle est dans sa plus grande pureté, & que par conséquent c'est aussi la terre la plus homogène, la plus simple & la plus élémentaire, comme nous allons nous en convaincre par l'examen plus détaillé des propriétés de cette terre, & par la comparaison que nous en ferons avec les autres substances terreuses.

Nous appelons *terre vitrifiable*, celle dont les parties intégrantes réunies forment des masses de matière ou des pierres absolument blanches, sans couleur, d'une transparence & d'une dureté infiniment plus grandes que ne le sont ces mêmes qualités dans tout autre corps de la nature, qui enfin n'éprouve aucune altération, ni même aucune fusion par l'action du feu la plus forte que nous puissions lui appliquer.

Il est vrai que, parmi les pierres dures qu'on nomme *vitrifiables*, nous en connaissons peu qui possèdent rigoureusement toutes les qualités dont nous venons de parler, parce qu'il y en a fort peu en effet dans lesquelles la terre vitrifiable soit absolument pure. La plupart de ces pierres, qui sont les cailloux durs de toute espèce, les sables, les grès, les agates, les quartz, [493] le cristal de roche, & celles qu'on nomme *pierres fines* ou *pierres précieuses*, manquent de quelqu'une des qualités requises dans la terre vitrifiable la plus pure. Les unes sont opaques, ou seulement demi-transparentes, les autres sont diversement colorées, quelques-unes sont fusibles à un grand feu, seules, ou avec l'addition de fort peu de matière fondante, d'autres enfin, quoique toujours infiniment plus dures que toute autre espèce de pierres, manquent cependant du dernier degré de

dureté & tout cela prouve qu'elles sont alliées de substances hétérogènes, principalement des substances phlogistiques, métalliques, peut-être même salines & terreuses d'une autre espèce.

La plus pure de toutes les pierres du genre de celles qu'on nomme *vitriifiables*, c'est le cristal de roche le plus net, le plus blanc, le plus transparent, ce sera donc cette pierre, ou les autres pierres vitrifiables qui lui ressemblent le plus, dont les propriétés nous serviront à nous former une idée de celles de la terre primitive élémentaire & inaltérée, & en cela notre sentiment est entièrement conforme à celui de *Stahl*, qui admet à la vérité les trois terres de *Beccher*, mais qui en même temps rectifie la théorie de ce chimiste, en assurant qu'il ne regarde comme l'élément terrestre proprement dit, que la première terre de *Beccher*, c'est-à-dire, la *terre vitrifiable*. (*Specimen Beccherianum*, page 44, n° xxv.)

Mais, avant que d'entrer dans le détail des propriétés de cette terre, il est à propos que nous fassions encore quelques observations sur toutes ces matières terreuses & pierreuses dures que nous offre la nature, & que les naturalistes & chimistes sont convenus de nommer *vitriifiables*.

Notre première observation sera sur cette dénomination même de *terre vitrifiable*, parce qu'elle est très capable d'induire en erreur, & de donner une idée fausse de la vraie nature de ces pierres. Nous disons donc que cette épithète de *vitriifiable*, qu'on a donnée à ce genre de terre ou de pierre, vient premièrement de ce qu'il s'en trouve quelques-unes qui à cause des matières hétérogènes qu'elles contiennent, sont en effet capables de se fondre & de se changer en verre, sans addition, & par la seule action d'un très grand feu, & de ce que beaucoup d'autres qui ont une moindre fusibilité que celles dont nous venons de parler, mais qui en ont cependant communément plus que les terres & pierres d'un autre genre, exigent pour leur fusion & vitrification parfaite, une moindre quantité de fondant & une moindre action du feu.

Secondement, comme les terres & pierres qu'on nomme *vitriifiables*, ont toutes, quoique impures, plus de dureté & de transparence que les autres, & qu'elles sont les plus propres à communiquer ces bonnes qualités au verre, c'est encore une raison pour laquelle on les emploie par préférence aux autres dans la composition du verre ou cristal artificiel, & ce sont-là les seules raisons qui aient fait donner aux terres & pierres de ce genre le nom de *vitriifiables*. Mais on n'en doit point du tout conclure que la substance terreuse qui les compose presque entièrement, soit de sa nature plus fusible & plus vitrifiable que toute autre matière terreuse, au contraires, [494] je le répète la terre vitrifiable,

lorsqu'elle est bien pure, est la moins fusible & la moins vitrifiable de toutes les terres.

Ainsi on peut regarder comme un principe général, que les terres & pierres qu'on nomme *vitriifiables*, ne le sont point essentiellement & par leur nature, malgré cette dénomination, que celles qui se fondent le plus facilement & qui sont en effet les plus propres de toutes les terres à la vitrification, ne doivent cette qualité qu'aux matières hétérogènes dont elles sont alliées, & qu'en général les plus blanches, les plus nettes, les plus transparentes & les plus dures de ces pierres, sont en même temps les plus réfractaires & les plus difficiles à fondre.

Notre seconde observation aura pour objet la pesanteur des pierres vitrifiables. Nous avons dit que la plus pure & la plus simple de toutes les terre doit être aussi la plus pesante, & il est certain qu'en effet les pierres vitrifiables les plus pures ont une pesanteur spécifique plus grande que celle des pierres calcaires, argileuses, gypseuses, & autres quelconques, cependant il n'est pas moins certain que les métaux, les terres métalliques, & plusieurs espèces de *spaths*, tant *calcaires* que *séléniteux*, surpassent beaucoup en pesanteur spécifique les pierres vitrifiables les plus compactes, mais il faut considérer que ces matières terreuses sont fort alliées, & ne sont que des corps fort composés en comparaison des terres pures. On pourrait objecter à la vérité, que si la terre élémentaire est la matière essentiellement la plus pesante, de quelque nature que soient les autres espèces de matière auxquelles elle soit alliée, comme elles ne peuvent être que des matières plus légères, il n'en peut résulter aussi que des composés moins pesants, & même d'autant moins pesants, que la terre pure sera alliée à une plus grande quantité d'autres matières quelconques. Cette objection serait sans réplique, si la pesanteur, spécifique d'un corps était toujours proportionnée à celle des parties intégrantes & constituantes qui le composent, mais comme ces mêmes parties peuvent s'arranger entre elles de manière qu'elles laissent des vides beaucoup plus ou beaucoup moins grands, il s'ensuit évidemment qu'un corps, quoique composé de parties essentiellement plus légères, peut cependant avoir une pesanteur spécifique plus grande qu'un autre corps composé de parties essentiellement plus pesantes, & c'est ce qui arrive dans tous les métaux, & dans tout ce qui tient de la nature métallique. On connaît même, des combinaisons, non-seulement de métaux, mais encore de substances non métalliques, dont la pesanteur spécifique est plus grande que la somme de celles des matières combinées. Ainsi la pesanteur des métaux, des pierres & des terres métalliques, n'empêche point du tout qu'on ne puisse regarder le principe terreux pur & élémentaire, comme

l'espèce de matière essentiellement la plus pesante qu'il y ait dans la nature.

Après ces explications, nous pouvons considérer les propriétés de la terre élémentaire dans les pierres vitrifiables les plus pures, & les comparer avec celles des autres éléments. Comme l'eau est celui qui est le plus à notre portée, & que nous pouvons examiner le plus exactement, ce sera à l'eau que nous comparerons la terre vitrifiable la plus pure, bien entendu que c'est dans leur état d'*agrégation* que nous considérons ces éléments, [495] car nous n'avons guère de moyens de connaître leurs parties primitives intégrantes, en les envisageant comme isolées & séparées les unes des autres.

Si donc l'on suppose, d'une part, une masse d'eau absolument pure, exposée à un degré de froid suffisant pour que cette eau soit en glace dure, solide & compacte, & que d'autre part on lui compare une masse de terre vitrifiable, comme de cristal de roche, le plus beau, le plus net, le plus blanc & le plus transparent, on reconnaîtra facilement que ces deux matières se ressemblent parfaitement par le simple coup d'œil, on trouvera qu'elles sont l'une & l'autre exemptes de toute couleur, de toute odeur, & même de toute saveur, la transparence, & l'apparence étant d'ailleurs aussi absolument égales : en sorte que si l'on ne pouvait pas pousser plus loin l'examen de leurs propriétés, on ne pourrait les regarder que comme deux masses d'une seule & même matière. Mais dès qu'on voudra reconnaître d'autres propriétés dans ces substances, comme la pesanteur, la dureté, la fusibilité, la fixité, alors on y trouvera des différences qui ne sont à la vérité que du plus au moins, mais très grandes & très considérables : la pesanteur spécifique du cristal de roche se trouvera presque quadruple de celle de la glace d'eau. Si l'on fonde la dureté de l'un & de l'autre, on verra que la masse terreuse résistera à la pointe de l'acier le plus dur, sans en être entamée, & jettera beaucoup d'étincelles lorsqu'on la frappera avec l'acier, tandis que la masse d'eau glacée se laissera facilement rayer & percer par le même outil, & que l'acier n'en tirera point d'étincelles par la percussion. Les différences deviendront encore bien plus sensibles, si l'on applique la même action du feu à l'une & à l'autre de ces substances, la masse de glace d'eau éprouvera à peine la moindre tiédeur, qu'elle entrera aussitôt en fusion & deviendra très fluide, tandis que le cristal n'éprouvera aucun changement sensible par cette chaleur. Nous disons *sensible*, parce qu'il n'est pas douteux qu'à la moindre diminution de froid, il doit en éprouver de très réels, comme de se dilater, & d'avoir en conséquence moins de pesanteur & de dureté, mais ces changements, surtout les deux derniers, sont si peu considérables dans une pierre vitrifiable, au degré de chaleur qui résout la glace

en eau, qu'il est probable qu'on ne pourrait pas même les apprécier. Enfin, si l'on poursuit l'examen de nos deux substances, en continuant de leur appliquer une chaleur augmentée par degrés, on verra l'eau se dissiper totalement en vapeurs, bien avant même que l'une & l'autre substance soient parvenues à la chaleur de l'incandescence, & la pierre vitrifiable continuera à supporter une chaleur augmentée presque à l'infini, jusqu'à être toute blanche & éblouissante de feu, sans devenir liquide, & sans qu'aucune de les parties se soit exhalée en vapeurs, car, après avoir supporté cette épreuve, on la trouvera du même poids qu'auparavant.

Voilà jusqu'où nous pourrions pousser cet examen : car on ne peut pas produire une chaleur assez forte, même en employant le foyer des meilleurs *miroirs ardents*, pour fondre une pierre vitrifiable très pure. Mais en supposant qu'on pût produire une chaleur suffisante pour cette fusion, ou que cette pierre fut transportée dans des foyers infiniment ardents, tel qu'on conçoit, [496] par exemple, la substance même du soleil, alors elle se fondrait, & même se réduirait en vapeurs, si l'ardeur du feu était assez violente, & quand elle cesserait d'éprouver cette chaleur, & qu'elle se refroidirait, elle se refigerait & redeviendrait telle qu'elle était auparavant Il en serait de la pierre vitrifiable, à cet égard, comme de la masse d'eau, qui est fluide & se réduit en vapeurs quand elle éprouve un certain degré de chaleur, & qui se remet en glace solide quand elle cesse d'éprouver cette chaleur : les différences qu'il y a entre ces substances ne sont, comme nous l'avons déjà dit, que du plus au moins, mais aussi elles sont très grandes en plus & en moins.

Il semble qu'on pourrait inférer de ces considérations, que les éléments ou les substances les plus simples que nous connaissions, ne sont essentiellement qu'une seule & même matière, & ne diffèrent entre eux que par la masse & par la forme de leurs molécules primitives intégrantes, lesquelles, à raison de cette diversité de forme & de masse, ont une tendance beaucoup plus ou beaucoup moins grande à s'unir entre elles, & l'on serait tenté de croire qu'il y aurait à cet égard une espèce d'analogie ou de gradation entre eux, en sorte, par exemple, que la terre serait à l'eau ce que l'eau est à l'air, ce que l'air est au feu. Mais ce ne sont là que des spéculations purement systématiques, car nous sommes encore bien éloignés de pouvoir apprécier assez exactement les propriétés essentielles des éléments, pour pouvoir déterminer rien de précis & de positif à cet égard.

Quoiqu'il en soit, nous ne pouvons douter que ce ne soit par la tendance extrême qu'ont les parties propres de la terre les unes vers les autres, & par la force avec laquelle elles sont capables de cohérer entre elles, que cet élément diffère singulièrement des

autres, car on lent bien que sa dureté, fort infusibilité, sa fixité, sa pesanteur même, ne sont que les effets ou les suites nécessaires de cette propriété principale & essentielle, & c'est assurément par cette même propriété que l'élément terrestre agit dans le système entier de la nature. Il est par-là le principe de la consistance de tout ce qu'il y a de solide dans l'univers, il reçoit, il fixe, & corporifie en quelque sorte les autres éléments, enfin, de même que sans le feu le monde entier ne serait qu'une masse immense de matière solide & immobile, de même sans la terre il ne serait qu'un amas confus de brouillards, de vapeurs, un chaos d'atomes incohérents, privé de l'harmonie & de l'équilibre qui l'entretiennent & le font subsister.

Nous avons eu occasion de faire voir dans beaucoup d'endroits de cet ouvrage, que c'est la tendance générale qu'ont les unes vers les autres toutes les parties de la matière, qui est le grand ressort de l'univers, que c'est par l'effet de cette force que se font toutes les combinaisons, toutes les dissolutions, que s'exécute en un mot tout le mouvement, tout le travail de la nature : & comme il est bien démontré, par les propriétés essentielles de la terre, que ce sont les parties propres de cet élément qui possèdent cette force de tendance dans le plus haut degré, il s'ensuit qu'on doit regarder la terre comme étant dans ce sens le plus actif & le plus puissant de tous les éléments. Cette idée est assurément bien contraire à celle des chimistes & [497] physiciens qui faute d'un examen suffisant, & trompés par l'inaction apparente de la terre considérée dans son état d'agrégation, ont décidé que c'était un élément purement passif, qui ne faisait que céder à l'impulsion des autres éléments. Il est bien vrai que, lorsque les parties propres de la terre sont unies entre elles, elles paraissent & sont en effet incapables d'agir sur d'autres corps, parce qu'alors elles épuisent toute leur action mutuellement les unes sur les autres, mais la force même avec laquelle elles adhèrent entre elles, & qui les rend alors incapables de se prêter à d'autres unions, l'extrême dureté en un mot, & l'indissolubilité d'une masse de terre pure, doivent démontrer au contraire aux yeux d'un physicien éclairé, que si l'on suppose les parties propres de la terre assez séparées & éloignées l'une des autres, pour qu'elles ne puissent se joindre & épuiser leur action les unes sur les autres, elles doivent jouir alors de toute cette tendance, qui est extrême, être en quelque sorte dans un *nîsus* violent, jusqu'à ce qu'elle soit satisfaite, & par conséquent tendre avec la plus grande force à s'unir aux parties de matière quelconque qu'elles trouveront à leur portée, & auxquelles elles pourront se joindre. Nous ne connaissons point à la vérité, de terre pure qui soit dans cet état d'agrégation rompue, mais-nous connaissons des composés dans lesquels les parties primitives intégrantes de l'élément terrestre, ne sont combinées qu'avec des parties d'eau incapables de satisfaire toute leur

tendance à l'union : ce sont les substances salines les plus simples, telles que les acides & les alcalis, & nous pouvons juger, par la force & par la véhémence de l'action de ces dissolvants, combien serait violente celle des parties propres de la terre, qui pourraient exercer sur d'autres substances toute la force attractive qui leur est propre.

Quoiqu'il y ait tout lieu de croire que la masse entière de notre globe soit formée par un amas immense de cette terre élémentaire vitrifiable, & peut-être vitrifiée, comme le pense l'illustre *Buffon*, nous ne trouvons cependant à la surface sur laquelle nous vivons, qu'une fort petite quantité de cette même terre non altérée, & dans son état primitif, peut-être même, n'en existe-t-il point du tout, car, comme nous l'avons vu, les pierres vitrifiables communes qui en sont principalement formées, sont bien éloignées du degré de pureté de la terre élémentaire primitive.

On cessera d'être étonné de cette rareté de l'élément terrestre pur, si l'on considère que la surface de la terre, la seule partie de notre globe que nous, puissions connaître, a été de tout temps, & depuis son origine, exposé à l'action continuelle des autres éléments, & que par un travail qui n'ai jamais souffert la moindre interruption, la nature, aidée du feu, de l'air & de l'eau, a peu à peu désuni les parties intégrantes de la terre élémentaire, & en les combinant d'une infinité de manières, & dans une infinité de proportions différentes, avec les parties de ces autres éléments, en a formé le nombre innombrable de corps, composés de diverses espèces qui occupent toute sa surface, jusqu'à une profondeur probablement fort petite par rapport au diamètre entier du globe, mais fort grande par rapport à nous, dont les plus grands efforts se sont réduits jusqu'à présent à la creuser. [498] de quelques centaines de pieds, c'est-à-dire, à en effleurer à peine la première écorce.

Toutes les portions de terre élémentaire qui après avoir été ainsi désunies d'entre elles, ont été combinées avec des parties de matière d'une autre nature, ont reçu une altération & des changements très sensibles, dont l'empreinte reste toujours, & qui les empêchent ensuite, malgré toutes les décompositions qui peuvent arriver, de reparaître dans leur première pureté & simplicité elles prennent donc différentes formes qui dépendent de la nature des composés dans la combinaison desquels elles étaient entrées. Ainsi, par exemple, la terre qui a fait partie des animaux crustacés, ou plutôt de leurs coquilles & écailles, prend le caractère de celle que l'on nomme *calcaire*, laquelle est susceptible de se changer en chaux vive par l'action du feu. Celle qui est entrée dans la composition des plantes & du corps même des animaux, après qu'elle a été dépouillée, le plus qu'il est possible,

des principes de ces composés auxquels elle était unie, forme toutes les *terres argileuses*. On en trouve qui participent en même temps & des propriétés des terres calcaires, & de celles des terres argileuses, elles sont connues sous le nom de *marnes*. Ces dernières, que les chimistes n'ont point encore examinées suffisamment, ou sont un mélange d'argile & de terre calcaire, ou bien ont reçu de la nature une élaboration qui les a transformées en une terre particulière, moitié calcaire, moitié argileuse.

A l'égard de l'espèce de terre qui forme les sables & les pierres vitrifiables communes & impures, comme elle retient, beaucoup plus que toutes les autres, les propriétés essentielles de la terre élémentaire, malgré les parties hétérogènes, phlogistiques & autres dont elle est alliée, il est bien difficile de savoir si elle a fait partie de quelques corps très composés, des principes desquels elle aurait été ensuite séparée bien plus exactement que les terres calcaires & argileuses, ou bien si ce sont des portions de terre primitive qui sans avoir fait partie d'aucune combinaison intime, ont seulement été divisées jusqu'à un certain point, & charriées par les eaux, & dont les parties se seraient ensuite réunies entre elles, après avoir seulement contracté une union légère avec quelques matières phlogistiques, métalliques, & autres, dont on les trouve alliées. Cette dernière supposition me paraît la plus vraisemblable, mais ce ne sera, que par de très grandes recherches d'histoire naturelle & de chimie, qu'on pourra savoir à quoi s'en tenir sur cet objet.

On peut juger, parce que nous avons dit des principales espèces de terres qui forment la surface du globe, qu'à l'exception de la terre vitrifiable la plus pure, il n'y en a aucune qui ne soit altérée & alliée de quelque matière hétérogène. Ce sont ces restes de matières étrangères encore unies à la terre primitive, qui spécifient & caractérisent ces différentes espèces de terre, & comme elles conservent & retiennent même toutes fortement leur caractère propre, on en doit conclure que ces matières étrangères leur sont unies très intimement. Ce serait sans doute un beau problème à résoudre, que de purifier & simplifier ces terres alliées, jusqu'au point de les assimiler parfaitement à la terre vitrifiable la plus pure. Mais il est vraisemblable [499] que ce problème est au-dessus des forces de l'art, car s'il est très difficile en général, de séparer exactement & jusqu'à la dernière partie, deux substances quelconques qui ont été une fois unies, cette séparation devient encore d'une difficulté infiniment plus grande, quand l'un des deux a une force d'attraction & d'affinité extrême, comme l'est celle de la terre. C'est la vraie raison pour laquelle nous ne trouvons qu'une si petite quantité de terre pure, parmi les corps qui sont à notre portée, & qu'au contraire le globe est couvert d'une si grande quantité de substances terreuses si

différentes les unes des autres, qu'on serait porté à les regarder comme des êtres de nature essentiellement différente.

Terre argileuse.

Voyez ARGILE.

Terre calcaire.

Les chimistes ont donné ce nom en général à toutes les substances terreuses ou pierreuses qui exposées à un degré de feu suffisant, prennent les caractères de la *chaux vive*.

La nature nous offre une quantité considérable de terres & pierres calcaires qui diffèrent entre elles par quelques propriétés particulières, dépendantes de leur pureté plus ou moins grande, mais qui se ressemblent par des propriétés essentielles communes à toutes, & singulièrement par la *calcinabilité*.

Les principales espèces de ces terres ou pierres, sont les craies, toutes les pierres coquillières calcinables dont on se sert pour bâtir, tous les marbres, les stalactites calcinables, les espèces d'albâtres & de spaths qui sont aussi susceptibles de se changer en chaux vive par l'action du feu.

Parmi ces pierres, il y en a un grand nombre qui sont visiblement impures & alliées, ce sont singulièrement celles qui ont des couleurs : mais, parmi les plus nettes & les plus blanches, il est encore difficile d'assigner quelles sont celles dont la terre est la plus pure, parce que les chimistes & naturalistes ne les ont point encore comparées les unes aux autres sous ce point de vue. On devra sans doute regarder comme telles, celles qui se trouveront posséder au plus haut degré les propriétés essentielles de la terre calcaire, dont nous allons parler.

Les pierres calcaires sont toutes beaucoup moins dures qu'aucune pierre vitrifiable, il n'y en a point qui ne se laisse entamer facilement par les outils. Il s'en trouve dont les parties ayant été bien divisées, charriées par les eaux, & ensuite déposées successivement les unes sur les autres, forment des concrétions, ou plutôt des cristallisations fort nettes & même fort transparentes, mais, quelque transparentes qu'elles soient, elles sont toujours fort inférieures, à cet égard, aux pierres vitrifiables les plus pures. On n'a point encore comparé exactement la pesanteur spécifique des différentes espèces de pierres calcaires avec les pierres vitrifiables, on sait seulement qu'il y a certains spaths de nature calcaire, qui surpassent beaucoup en pesanteur toutes les autres matières pierreuses, & qu'on a nommés, [500] à cause de cela, *SPATHS PESANTS*. Mais comme il est bien certain que la pesanteur de ces pierres est due à des matières étrangères, &

que ce n'est point en qualité de pierres calcaires qu'elles ont cette pesanteur extraordinaire, cela n'empêche point qu'on ne doive regarder les pierres calcaires en général, comme moins pesantes que les pierres vitrifiables : car, à cette exception près, elles le sont toutes en effet.

Si l'on divise, par la trituration, une terre ou pierre calcaire, & qu'on l'humecte ensuite avec de l'eau, elle en absorbe une certaine quantité surtout si elle est bien sèche, & elle forme avec elle une sorte de pâte, dont les parties ont ensemble une certaine liaison, mais cette pâte n'a jamais la même ductilité que celle qu'on forme avec les argiles, elle se dessèche aussi & se désunit beaucoup plus promptement.

Tous les acides ont une action marquée sur la terre calcaire, ils l'attaquent & le dissolvent avec plus ou moins d'effervescence. Cette action des acides sur les terres & pierres calcaires, est une des épreuves qu'on a coutume d'employer pour les distinguer d'avec plusieurs autres matières terreuses & pierreuses, auxquelles elles ressemblent beaucoup par le coup d'œil, & même par plusieurs propriétés.

Il est à observer sur cette effervescence que les terres calcaires font en se dissolvant dans les acides, qu'elle n'est due qu'au dégagement d'une substance qui est elle-même de nature acide, & dont les terres calcaires qui n'ont point éprouvé l'action du feu, sont naturellement saturées. Ce que cet acide a de plus remarquable, c'est que si, à mesure qu'il se dégage, on le reçoit, sans le contact de l'eau, dans un récipient propre à le contenir, il ne s'y rassemble pas en liqueur & dans l'agrégation aqueuse, mais au contraire en fluide aussi élastique que l'air. C'est en vertu de cette agrégation aérienne qui lui est propre, qu'il se dégage sous la forme de bulles qui sont la matière même de l'effervescence. Cet acide, qui prend toujours l'état de l'air quand il est libre, n'est bien connu que depuis les découvertes qu'en ont faites les docteurs *Black*, *Priestley*, & autres physiciens modernes. La nature de son agrégation, son élasticité, & plusieurs autres propriétés qui lui sont communes avec l'air, l'ont fait prendre d'abord pour de l'air, & la propriété qu'il a de se combiner avec toutes les substances capables de s'unir aux acides, lui ont fait donner les noms d'*air fixe*, ou *fixé*, ou *stable*. Mais il me paraît certain que ces noms sont très impropres, en ce que ce n'est point de l'air. Comme il éteint le feu, & qu'il fait périr subitement les animaux, j'ai cru devoir le désigner par le nom de GAZ MÉPHITIQUE, auquel je renvoie pour les autres propriétés : je ferai seulement observer ici, que comme cet acide aérien ou aériforme est le plus faible de tous, il n'y en a aucun qui ne puisse le dégager des terres calcaires & de-là vient, que ces terres, dans

leur état naturel, font une effervescence sensible quand on les dissout par un acide quelconque.

Je dois faire observer néanmoins que cette effervescence avec les acides, qu'on a regardée comme une preuve sûre pour faire reconnaître les terres calcaires, ne l'est point du tout.

1° Parce qu'une terre calcaire, bien dépouillée de son gaz, comme l'est [501] la chaux pierreuse parfaite, se dissout dans tous les acides sans aucune effervescence : 2° parce que les terres calcaires, même pourvues de tout leur gaz, peuvent être aussi dissoutes dans les acides quelconques, sans qu'on aperçoive d'effervescence sensible, il suffit pour cela que l'acide dont on se sert soit affaibli par une très grande quantité d'eau, & la raison en est que le gaz, qui est la matière de l'effervescence, étant miscible à l'eau jusqu'à un point de saturation, s'y mêle en effet sans se manifester sous la forme d'air, quand il trouve assez d'eau pour s'y unir à mesure qu'il se dégage. 3° enfin, parce qu'il y a des terres, & particulièrement parmi celles des métaux, qui sans être calcaires, peuvent faire effervescence avec les acides par le dégagement d'un gaz qui leur est uni, ou qui provient de l'acide même employé à la dissolution. Voyez les articles GAZ.

Il résulte de ces observations, que les seuls moyens de s'assurer du caractère calcaire d'une terre ou d'une pierre, consistent dans l'examen de toutes ses propriétés voici des principales.

La terre calcaire sature tous les acides, & forme avec eux des *sels neutres à base terreuse calcaire*, différents suivant la nature de l'acide.

Avec l'acide vitriolique, elle forme un sel cristallisable fort peu dissoluble dans l'eau, lequel est connu sous le nom de *sélénite*.

Avec les acides nitreux & marin, elle forme des sels âcres, amers & très déliquescents : on les nomme *nitre à base calcaire*, & *sel marin à base calcaire*.

Avec l'acide du vinaigre, la terre calcaire forme un sel non déliquescent, susceptible d'une belle cristallisation, soyeuse & lamifiée en espèce de végétation : c'est le *sel acéteux à base calcaire*.

La terre calcaire a encore la propriété de décomposer tous les sels ammoniacaux, dont elle dégage l'alcali volatil, en s'unissant à leur acide, lorsqu'elle est aidée d'un certain degré de chaleur.

Les terres & pierres calcaires exposées à l'action du feu, y diminuent de poids, & y perdent une grande partie de leur

consistance, ce qui vient de ce que le feu leur enlève une quantité de gaz & d'eau assez considérable qui entre dans leur combinaison, & comme les dernières portions de ces substances sont retenues très fortement par la terre, il faut aussi un degré de feu très fort pour les enlever entièrement, & c'est là principalement en quoi consiste le changement des pierres calcaires en *chaux vive pierreuse*. Il résulte delà, que la terre calcaire dans son état naturel, est un vrai mixte susceptible d'être décomposé & recomposé comme beaucoup d'autres. Voyez l'article CHAUX PIERREUSE.

L'action du feu la plus forte que nous puissions exciter, suffit à peine pour fondre & vitrifier les terres & pierres calcaires, lesquelles sont bien pures, mais une chose très remarquable, c'est que ces substances si réfractaires tant qu'elles sont seules, deviennent de vrais fondants, & facilitent considérablement la fusion & la vitrification de plusieurs autres substances, aussi très réfractaires, telles que les sables & les argiles. Ce phénomène, dont la cause est très cachée & très difficile à trouver, paraît dépendre d'une disposition particulière du principe inflammable, dont aucune de ces [502] matières n'est entièrement exempte, & peut-être d'une dernière portion du principe aqueux trop fortement retenue par la terre calcaire, pour que le feu puisse l'enlever entièrement.

Les autres propriétés caractéristiques de la terre calcaire, sont celle de cette même terre convertie en chaux vive, nous les avons exposée & expliquée à l'article CHAUX PIERREUSE.

Je ferai seulement observer que les terres calcaires les plus pures que nous offre la nature, sont celles qui proviennent des animaux testacées & crustacées, dont toute la substance animale a été entièrement détruite & décomposée par une putréfaction complète, pour laquelle il a fallu de longues suites de siècles, encore en soumettant à une analyse exacte les pierres calcaires qui font la chaux vive la plus forte, y découvre-t-on souvent un reste de matière inflammable qui les fait noircir à la première impression du feu, & M. Meyer y a trouvé aussi de petites portions de sel marin, & des vestiges d'autres substances qui indiquent leur origine.

Mais, indépendamment de ces sortes de pierres qui peuvent se convertir en chaux vive, & où la terre calcaire est presque pure, il y en a un grand nombre d'autres dans lesquelles cette espèce de terre se trouve mêlée & combinée en une infinité de manière & proportions différentes. Il n'y a point de terre propre à la végétation, dans laquelle elle ne se trouve naturellement mêlée en plus ou moins grande quantité, il y a fort peu d'*argiles* qui n'en contiennent plus ou moins. Toutes terres & pierres qui portent le

nom de *marnes*, sont calcaire quelquefois pour moitié & même plus. La classe immense des *gypse*, des *sélénites*, des *albâtres* & des *spaths*, qui ne font point effervescence avec les acides, doit être regardée comme renfermant des composés de terre calcaire, unie jusqu'à saturation, soit à l'acide vitriolique, soit avec quelque autre acide, ou à quelque matière faisant fonction d'acide. Enfin il y a lieu de présumer, d'après les découvertes de M. *Stahl* & d'autres chimistes modernes, que la partie terreuse des os de tous les animaux, est une terre calcaire combinée avec une quantité plus ou moins grande d'acide phosphorique, comme je l'ai dit à l'article OS DES ANIMAUX. A mesure qu'on examinera chimiquement le nombre infini des terres & de pierres dont est composée la surface du globe, on découvrira la terre calcaire probablement dans un beaucoup plus grand nombre de ces substances, en sorte qu'on peut la regarder comme une des espèces de terres des plus universellement répandues dans la nature.

Terre damné ou Tête Morte.

Ce sont les noms que les anciens chimistes ont donnés aux résidus fixes de leur distillation, dont ils ne pouvaient plus ou dont ils croyaient ne pouvoir plus rien tirer.

Terre foliée du tartre.

Ce n'est qu'improprement, & seulement à cause du coup d'œil & de l'apparence terreuse, qu'on a donné ce nom à la préparation dont il s'agit, puisqu'elle n'est autre chose d'un *sel neutre acéteux à base d'alcali fixe végétal*, [503] ou une combinaison, jusqu'au point de saturation, de l'acide du vinaigre avec l'alcali fixe du tartre ou végétal. Ce sel a été nommé aussi *tartre régénéré*, quoiqu'il soit en effet fort différent du vrai tartre : cette dénomination est venue de ce que, pour faire ce sel, on rend à l'alcali du tartre un acide qui ressemble, à quelques égards, à l'acide du tartre, quoiqu'il en diffère, à d'autres égards, beaucoup davantage, comme on peut le voir aux articles TARTRE & VINAIGRE.

Pour, faire la terre foliée du tartre, on met, suivant la plupart des Dispensaires dans une cucurbite de verre, la quantité qu'on juge à propos, de sel alcali du tartre bien pur, & on verse par-dessus, à diverses reprises, une suffisante, quantité de bon vinaigre distillé pour saturer entièrement tout l'alcali, ou même un peu plus qu'il n'en faut, ce que l'on reconnaît à la cessation totale de l'effervescence. On filtre cette liqueur saturée, & on la fait évaporer jusqu'à siccité, à une chaleur douce : on dissout dans une suffisante quantité d'esprit de vin, ce sel desséché, on fait évaporer de nouveau cette dissolution jusqu'à siccité, & on obtient

un sel plus ou moins blanc, quelquefois soyeux ou comme composé de petites feuilles ou écailles : c'est cette dernière forme qui lui a fait donner l'épithète de foliée. Aussitôt que ce sel est desséché, on doit l'enfermer encore chaud dans une bouteille qu'on bouche bien, pour le conserver sec, parce qu'il s'humecte très promptement à l'air.

Lorsqu'on verse le vinaigre distillé sur le sel de tartre, il ne se fait d'abord que peu ou point d'effervescence, surtout si l'on en met très peu, mais, à mesure qu'on ajoute du nouveau vinaigre, l'effervescence augmente beaucoup, & devient même assez considérable pour faire répandre une partie de la liqueur, si l'on n'y prend pas garde. Cette effervescence est causée par une très grande quantité d'air, ou plutôt de *gaz*, qui se dégage pendant la saturation : aussi la vapeur qui s'exhale de ce mélange est-elle très *aérée*, & si piquante par cette raison-là, & que si on la retient pendant quelque temps en fermant le vaisseau, & qu'on vienne ensuite à la respirer, elle produit un effet d'irritation & de suffocation aussi fort que celle de l'alcali volatil ou de l'acide sulfureux volatil, quoiqu'elle soit réellement d'un genre fort différent de l'une & de l'autre, car celle dont il s'agit n'est presque que de l'eau aérée, comme le *gaz* des eaux minérales spiritueuses.

Quand la saturation est avancée jusqu'à un certain point, l'effervescence diminue & même cesse entièrement, quoique la saturation ne soit pas encore complète, ce qui vient de ce que les dernières portions d'acide & d'alcali, ont plus de peine à se combiner. On facilite cette combinaison en agitant de temps en temps la liqueur, cette agitation renouvelle l'effervescence : il est même à propos, lorsqu'on n'aperçoit plus aucune effervescence, malgré l'agitation, de laisser séjourner la liqueur pendant quelque temps, comme le pratique M. *Baumé*. Ce chimiste, très excellent observateur, a remarqué qu'il se sépare du mélange une certaine quantité de matière terreuse qui provient de l'alcali fixe, & qu'il est essentiel de séparer par le filtre, pour avoir une terre foliée plus blanche : il a remarqué [504] aussi que, lorsque l'alcali qu'on emploie est bien pur & parfaitement exempt du mélange de tout sel neutre, la terre foliée qui en résulte n'est point feuilletée, & n'a aucune apparence de cristallisation.

Nous avons déjà eu occasion de remarquer que ce sel acéteux est du nombre des sels déliquescents : cette qualité lui vient de la faiblesse de l'union de son acide avec son alcali, se sont principalement les principes huileux & spiritueux du vinaigre, qui empêchent cet acide de s'unir intimement avec l'alcali. La saveur de la terre foliée est vive, piquante & presque un peu brûlante : on y distingue en quelque sorte, en même temps, la saveur du vinaigre & un peu de celle de l'alcali fixe. Ce sel est du nombre de ceux qui se dissolvent dans l'esprit de vin.

La seule action du feu peut le décomposer, mais avec une altération sensible de l'acide du vinaigre, qui ne passe point dans la distillation en vinaigre radical, comme celui qu'on obtient par la décomposition sans intermède des *cristaux de vénus*. Si l'on veut retirer un acide du vinaigre bien fort de la terre foliée de tartre, il faut la distiller avec une addition d'acide vitriolique, mais l'acide qui passe alors, participe de l'acide sulfureux volatil.

Les pharmaciens se sont fort occupés des moyens d'avoir une terre foliée bien blanche : il paraît que le meilleur de tous consiste à ne se servir que des premières portions les moins huileuses de l'acide, qui montent à une chaleur douce dans la distillation du vinaigre.

On peut faire aussi un sel fort analogue à celui-ci en combinant l'acide du vinaigre, jusqu'à saturation, avec le *natrum* ou la base du sel marin. Ce dernier diffère de la terre foliée ordinaire, principalement en ce qu'il est susceptible d'une cristallisation permanente, & en ce que, lorsqu'on le distille à la cornue, sans intermède, on peut retirer un acide du vinaigre assez fort, & moins altéré que celui de la terre foliée à base d'alcali fixe végétal.

La terre foliée de tartre n'est guère usitée que dans la médecine : on la regarde comme un fondant & un apéritif assez puissant. Il y a lieu de croire qu'elle possède en effet ces vertus, à cause de l'action assez considérable qui reste, tant à son acide, qu'à son alcali. La dose en est depuis quinze ou vingt grains, jusqu'à un demi gros & même plus, lorsqu'on n'appréhende point l'irritation.

Terre gypseuse.

Quelques chimistes ont donné ce nom au gypse, & à la terre contenue dans cette sélénite. Comme la terre du gypse, séparée de l'acide vitriolique, ne paraît, point différente de la terre calcaire pure, nous renvoyons, aux articles GYPSE, SÉLÉNITE, & TERRE CALCAIRES.

Terre mercurielle.

La terre mercurielle est une substance que *Beccher*, & plusieurs autres chimistes, croient entrer comme principe dans la composition de plusieurs corps &, en particulier dans celle des matières, métalliques, avec la *terre vitrifiable*, [503] & le *phlogistique*, que ce chimiste nomme *terre inflammable* : mais personne, jusqu'à présent, n'a démontré d'une manière satisfaisante, l'existence de ce principe mercuriel. Les métaux, & l'acide marin, duquel *Beccher* croit aussi que la terre mercurielle fait partie, présentent à la vérité quelques phénomènes capables

de faire soupçonner qu'en effet ces composés contiennent quelque principe différent de tous ceux que nous connaissons, mais ces phénomènes ne suffisent point pour établir d'une manière certaine l'existence de ce principe. (Voyez ce qui est dit à ce sujet aux articles ACIDE MARIN, MERCURIFICATION, MÉTAUX & MÉTALLISATION.) J'ajouterai seulement ici à cette occasion une observation intéressante, publiée par M. *Rouelle* dans le Journal de Médecine, octobre 1777 : c'est que ce chimiste a découvert du mercure coulant dans les sels marins gris qu'on prépare en divers endroits de nos côtes de France. D'où vient ce mercure ? c'est ce que M. *Rouelle* se propose d'examiner.

Terre des sels d'Epsom & de Sedlitz .

C'est une espèce de terre dissoluble dans tous les acides, comme la terre calcaire, & qui n'est cependant ni une terre calcaire, ni une terre argileuse, ni une terre vitrifiable. Le docteur *Black*, un des premiers chimistes qui l'aient examinée, lui a affecté le nom de MAGNÉSIE. *Voyez-en* les propriétés à l'article de ce nom.

Terre vitrifiable.

L'espèce de terre que les chimistes ont nommée *vitrifiable*, est regardée comme la plus pure, la plus simple & la plus élémentaire de toutes les substances terreuses connues. Comme nous avons fait mention, de toutes les propriétés essentielles de cette terre, à l'article général TERRE, nous y renvoyons pour cet objet, nous nous contenterons de faire observer ici, en peu de mots, au sujet des pierres formées principalement de l'union des parties de cette espèce de terre, & qu'on nomme, par cette raison, *pierres vitrifiables*, qu'on les distingue facilement de toutes les autres par leur dureté, qui est assez grande pour qu'elles ne se laissent point entamer par les outils trempés, & pour qu'elles fassent feu lorsqu'elles sont frappées avec l'acier. Elles ont aussi la propriété de faire feu lorsqu'on en frappe deux, l'une contre l'autre, mais alors c'est un feu intérieur, &, non des étincelles saillantes, comme quand on les frappe avec l'acier. Au reste, cette propriété des pierres vitrifiables, de produire ainsi une lumière intérieure par la percussion, leur est commune avec le verre factice, avec la porcelaine & autres matières vitrifiées, elle paraît un phénomène dépendant de l'électricité.

Lorsqu'on pulvérise une pierre vitrifiable, qu'on la broie en parties très fines, si on vient ensuite à l'humecter avec de l'eau, elle n'en absorbe qu'une quantité fort petite, elle forme une pâte dont les parties adhèrent assez fortement entre elles, sans cependant que cette pâte, ait la moindre ductilité : lorsqu'elle est claire, elle file seulement comme une matière huileuse &

visqueuse, quand elle est plus épaisse, & qu'on veut lui donner [506] une forme, elle ne la conserve pas, mais elle s'affaisse & retombe continuellement sur elle-même, elle se sèche très promptement & très facilement. Si au contraire on laisse cette matière broyée en repos sous de l'eau, ses parties propres s'unissent & se collent si fortement ensemble, qu'il en résulte une masse presque aussi dure qu'une pierre, de-là vient que, lorsqu'on veut broyer à l'eau, dans un moulin, des sables ou des cailloux, on est obligé de remuer & d'agiter continuellement ces matières, & de faire tourner la meule sans aucune interruption, car, pour peu qu'on les laisse en repos, elles se durcissent & se prennent si fortement au fond du moulin, qu'il est presque impossible de remettre ensuite la meule en mouvement, ou du moins qu'il faut de très grands efforts pour cela. Cet inconvénient est infiniment moindre, lorsque la terre vitrifiable qu'on broie est mêlée avec des terres différentes, calcaires ou argileuses.

Aucune pierre ni terre vitrifiable n'est dissoluble dans aucun acide, à moins qu'elle n'ait été dénaturée par l'union intime qu'elle aurait contractée avec quelque autre substance, comme, par exemple, par sa fusion avec une suffisante quantité d'alcali fixe, mais on ne doit plus la regarder alors comme terre vitrifiable pure & dans son état naturel, elle n'en a plus les propriétés.

Comme il y a des pierres qui ressemblent par le coup d'œil aux pierres vitrifiables, & qui résistent comme elles à l'action des acides, quoiqu'elles soient de nature bien différente, l'épreuve par les acides ne suffit point seule pour faire reconnaître & constater la nature de ces pierres, il faut y joindre aussi l'épreuve de la dureté, qui est la plus décisive. Il y a un très grand nombre de pierres & de terres vitrifiables impures & alliées, qui diffèrent les unes des autres par leurs couleurs & autres accidents particuliers, venant des matières, hétérogènes qui leur sont unies : la nature nous offre même beaucoup de pierres & terres mixtes, ou composées du mélange de plusieurs espèces de terres de nature très différente, comme vitrifiables, calcaires, talqueuses, argileuses, gypseuses ou séléniteuses, & même pyriteuses ou métalliques, mais nous ne pouvons entrer dans ces détails, qui font l'objet de la minéralogie, il nous suffit de faire observer que l'on parviendra toujours à bien connaître la nature, & même les proportions des différentes substances ainsi confondues ensemble, lorsqu'on voudra faire un examen plus exact des pierres composées, en les soumettant successivement aux épreuves décisives que nous avons indiquées aux articles des principales espèces de terres ou de pierres, pour reconnaître exactement leur nature.

TRAVAUX DES MINES.

Nous avons fait connaître, aux articles MINES & PYRITES la nature des principaux minéraux métalliques, nous avons indiqué les substances dont ces minéraux sont composés, nous avons même expliqué à l'article ESSAI DES MINES, les procédés par lesquels on parvient à faire une analyse exacte de ces minéraux composés, & à reconnaître au jusqu'à la nature & la quantité des substances métalliques qu'ils contiennent : pour compléter tout ce qui est relatif à cet objet important, nous [507] allons exposer dans le présent article, les principales manipulations par lesquelles on retire, dans les travaux en grand, les métaux, le soufre, les vitriols & autres substances utiles que renferme les minéraux métalliques. Ce que nous dirons sur cet objet, sera extrait principalement du traité de la Fonte des Mines par *Schtutter*, traduit de l'allemand par M. *Hellot*, parce que c'est entre les ouvrages modernes sur ces objets, celui qui nous a paru le plus exact. Nous parlerons d'abord des travaux qu'on fait sur les matières pyriteuses pour en retirer le soufre, les vitriols & l'alun, & ensuite de ceux par lesquels on retire les matières métalliques des mines proprement dites, & accidentellement les mêmes matières que des pyrites. Comme le présent article n'est que la suite des articles MINES, PYRITES, & ESSAIS DES MINES, on sent bien qu'il est à propos d'avoir lu ces articles avant que de consulter celui-ci. Il pourrait être infiniment plus étendu, mais les détails en sont si considérables, qu'il faut des ouvrages entiers pour les exposer, nous sommes forcés, par cette raison, à nous réduire ici à ce qu'il y a de plus général & de plus essentiel.

Extraction, du soufre, des pyrites & d'autres minéraux.

Pour retirer le soufre des pyrites, il suffit d'exposer ces minéraux à une chaleur capable de le sublimer, ou de le faire passer en distillation dans des vaisseaux fermés, pour l'empêcher de se brûler.

On retire le soufre des pyrites par un travail grand, à Schwartzenberg en Saxe, dans le haut pays des mines, & en Bohême, dans un endroit nommé Alten-Sattel.

Les fourneaux qui servent à ce travail sont allongés comme des espèces de *galères* voûtées par le haut, & à la voûte desquelles il y a plusieurs ouvertures ou carneaux : on les nomme *fourneaux à chasser le soufre*.

Ces fourneaux reçoivent des tuyaux de terre dans lesquels on met les pyrites cassées en morceaux de la grosseur d'une petite noix, on fait entrer trois quintaux de pyrites dans onze de ces tuyaux. Ces tuyaux sont placés dans le fourneau presque

horizontalement, & n'ont guère qu'un pouce de pente, ils vont en se rétrécissant par le bout qui sort du fourneau d'environ cinq ou six pouces. On place dans l'intérieur de chaque tuyau une étoile de terre, qui s'arrête dans l'endroit où il commence à se rétrécir pour retenir les pyrites, on adapte à chaque tuyau un récipient couvert d'une plaque de plomb, percée d'un petit trop pour donner de l'air au soufre : on bouche exactement l'autre bout du tuyau, & on fait un feu modéré de bois de sapin au bout d'environ huit heures, on trouve que le soufre des pyrites a passé dans les récipients.

On retire les pyrites usées, par le bout large, & on en remet de nouvelles. Ces pyrites épuisées se nomment *brûlures de soufre*, on en retire ensuite du vitriol, comme nous le dirons, bientôt.

Les onze tuyaux dans lesquels on a mis, en trois fois, neuf quintaux de pyrites, rendent depuis 200 jusqu'à 150 livres de soufre cru qui est impur, & qu'on purifie par une seconde distillation.

Cette purification du soufre cru se fait aussi dans un fourneau en forme de [508] galère, dans lequel on arrange cinq cucurbites de fer de chaque côté, qui sont inclinées, & dans lesquelles on met jusqu'à huit quintaux & demi de soufre cru : on y lute des tuyaux de terre, qui sont disposés de manière à faire fonction de chapiteau : le bec de ce tuyau entre dans une espèce de cruche de terre qu'on nomme, *avant-coulant*. Cet avant-coulant a trois ouvertures, savoir, celle qui reçoit le bec du tuyau, une seconde plus petite dans la partie supérieure, pour donner de l'air, & qu'on laisse ouverte, & une troisième dans la partie inférieure : on bouche cette dernière avec une cheville de bois.

Lorsque tout, est bien préparé, on commence à faire du feu vers les sept heures du soir, & on le diminue, un peu dès que le soufre commence à distiller. A trois heures, du matin, on tire pour la première fois les chevilles qui bouchent les trous inférieurs des *avant-coulants*, & le soufre coule dans des pots de terre à deux anses, qu'on met dessous pour le recevoir. Le feu, dans cette distillation, demande à être modéré & conduit avec prudence, sans quoi on retire moins de soufre, & d'ailleurs il est encore gris, & n'a pas la belle couleur jaune qu'il doit avoir lorsqu'il est purifié. Le déchet ordinaire sur huit quintaux de soufre brut ou cru, est tout au plus d'un quintal.

Lorsque tout le soufre est écoulé, & un peu refroidi dans les pots de terre, on le jette dans des moules de bois de hêtre, qui ont été trempés auparavant, dans de l'eau, & bien égouttés. Aussitôt que le soufre est refroidi dans les moules, on les ouvre, & l'on tire

les cylindres de soufre pour les arranger dans des tonneaux : c'est ce qu'on nomme *soufre en canons*.

Comme le soufre ne réside pas seulement dans les pyrites, mais qu'il est aussi en grande quantité, dans presque tous les minéraux métalliques, il est évident qu'on pourrait en retirer, par les travaux en grand des différentes mines, qui en contiennent beaucoup, & dont, on est obligé de le séparer avants de fondre la Mine, mais le soufre étant une drogue de peu de valeur, on ne prend pas ordinairement, la peine de le retirer des mines, on se contente de s'en débarrasser, en exposant les mines qui en contiennent à un degré de feu suffisant pour l'enlever, opération qui se nomme *torréfaction*, *rôtissage*, ou *grillage des mines*.

Il y a cependant, des mines qui en contiennent en si grande quantité, qu'on peut ramasser & qu'on ramasse en effet une partie de leur soufre dans l'opération ordinaire du grillage, sans presque se donner de soins particuliers pour cela, telle est la mine de Rammelsberg dans le pays du Hartz.

Cette mine, qui est de plomb tenant argent, est en partie très pure, en partie mêlée de pyrites cuivreuses & de soufre, ce qui oblige à la rôtir.

Pour en faire le grillage, on la stratifie, lits par lits, avec du bois, en pleine campagne, en diminuant l'étendue des lits à mesure qu'on les élève, on en forme ainsi un tas figuré en pyramide quadrangulaire, tronquée par le haut, & dont la base est d'environ 31 pieds en quarré.

On laisse par le bas quelques interstices pour donner entrée à l'air, & on garnit bien les côtés & le haut de la pyramide avec des minéraux menus, pour concentrer la chaleur & la faire durer plus longtemps : il y a dans le [509] centre de cette pyramide un canal qui descend verticalement du sommet à la base.

Quand on a achevé d'arranger le *grillage*, on jette par le haut du canal, plein une grande cuiller de scories rouges de feu, & telles qu'elles sortent du fourneau de fonte, ce qui met le feu à des tisons & à du charbon qu'on a mis exprès au bas, & enfin, par communication, à tout le bois du grillage : ce bois se trouve presque tout consumé vers le troisième jour, mais le soufre du minéral étant alors en état de brûler de lui-même, le feu ne discontinue pas pour cela.

Quand un grillage a resté en feu pendant quinze jours ou environ, le minéral devient très gras, c'est-à-dire, qu'il paraît enduit comme d'une espèce de vernis : on fait alors dans la plateforme supérieure du grillage, vingt à vingt-cinq trous ou fosses où le soufre se ramasse, & l'on y puise trois fois par jour, pour le jeter

dans de l'eau. Ce soufre n'est pas entièrement pur, il est soufre cru ou brut, & on l'envoie aux fabriques de soufre pour le purifier, comme nous avons dit.

Comme cette mine de Rammelsberg est très sulfureuse, le premier grillage dont nous parlons, dure au moins trois mois, & pendant ce temps, s'il n'a pas tombé beaucoup de pluie, ou si l'opération n'a pas manqué par des éboulements & des crevasses qui donnant trop d'air, font brûler tout le soufre, on ramasse depuis dix jusqu'à vingt quintaux de soufre cru.

On perdait autrefois tout le soufre de cette mine, comme celui de la plupart des autres : ce fut en 1570 qu'un employé dans ces mines, nommé *Christophe Sauder*, trouva le moyen de le recueillir à peu près comme on fait à présent.

Les minéraux métalliques ne sont point les seules substances dont on retire le soufre, cette matière paraît répandue dans la terre en si grande quantité, que les métaux ne suffisent pas pour absorber tout ce qu'il y en a : on en trouve de tout pur en plusieurs endroits & sous différentes, formes, principalement dans le voisinage des volcans, dans des cavernes, dans des sources d'eaux minérales, tels sont le *soufre vierge* ou *vif*, opaque, le transparent que nous, nommons *soufre de Quito*, les fleurs de soufre naturelles, telles que sont celles des eaux d'Aix-la-Chapelle, enfin il est le plus souvent mélangé avec différentes terres. Il faut pourtant remarquer que toutes ces espèces de soufre, qui ne sont point minéralisées par les matières métalliques, ne se rencontrent guère que dans le voisinage des volcans, dans celui des eaux minérales chaudes, & par conséquent dans des endroits où la nature semble avoir établi de grands ateliers ou laboratoires souterrains, dans lesquels elle peut faire des analyses & décompositions de minéraux sulfureux, & en séparer le soufre, comme nous le faisons en petit dans nos fonderies & dans nos laboratoires. Quoi, qu'il en soit, une des plus fameuses & des plus belles minières de soufre qui soient dans le monde, est celle que l'on nomme la *Solfatara*, en français la *Solfatare*. M. l'abbé *Nollet*, qui dans son voyage d'Italie, l'a visitée en grand physicien, a donné, dans les Mémoires de l'Académie, les observations intéressantes qu'il y a faites, & que nous allons rapporter en abrégé. [510]

On trouve auprès de Pouzzol en Italie, la grande & fameuse minière de soufre & d'alun, qui porte aujourd'hui le nom de *Solfatara*. C'est une petite plaine ovale, dont le grand diamètre a environ deux cents toises, élevée environ de cent cinquante toises au-dessus du niveau de la mer : elle est bordée de hautes collines, & de grands rochers qui tombent en ruine, dont les débris forment des talus extrêmement raides.

Presque tout le terrain est pelé & blanc comme de la marne, & partout sensiblement plus chaud que l'air de l'atmosphère ne l'est dans les plus grandes chaleurs de l'été, de sorte qu'on se brûle les pieds à travers les souliers. On ne peut y méconnaître le soufre : il s'élève de presque tous ces endroits une fumée qui monte assez haut, & qui a bien l'odeur de soufre, tout cela porte naturellement à croire que cette fumée est l'ouvrage d'un feu souterrain.

Vers le milieu de ce champ, on voit une espèce de bassin plus bas que le reste de la plaine de trois ou quatre pieds, qui retentit quand on y marche, comme s'il y avait dessous quelque grande cavité dont la voûte eût peu d'épaisseur. On rencontre après cela le lac Agnano, dont l'eau paraît bouillante : il est vrai que l'eau en est chaude, mais pas assez pour bouillir. Cette espèce d'ébullition vient des vapeurs qui s'élèvent du fond du lac, lesquelles, déterminées par l'action des feux souterrains, ont assez de force pour soulever la masse de l'eau.

Auprès de ce lac, il y a des fosses peu profondes, desquelles il s'exhale des vapeurs sulfureuses, ces fosses sont destinées à la guérison des galeux qui viennent en recevoir les vapeurs. Enfin on trouve des excavations plus profondes, d'où l'on tire une pierre tendre qui donne le soufre, comme nous l'allons voir. Il s'exhale de-là des vapeurs qui sortent avec bruit, & qui ne sont que du soufre qui se sublime le long des crevasses, & même aux parois des rochers, en formant des malles énormes : car, dans un temps calme on voit manifestement ces vapeurs s'élever jusqu'à vingt-cinq ou trente pieds de la surface de la terre.

Ces vapeurs, en s'attachant aux parois des rochers, y forment des groupes de soufre énormes qui s'en détachent quelquefois d'eux-mêmes, ce qui rend ces endroits d'un dangereux accès.

En entrant à la Solfatare, du côté de Pouzzol, on voit des bâtiments où l'on affine le soufre, & où on en tient magasin.

Sous un grand hangar adossé contre un mur, & ouvert par trois côtés, on tire le soufre, par distillation, des pierres tendres dont nous avons parlé. Les ouvriers fouillent la terre pour les avoir, & négligent toutes celles qui se trouvent à la superficie de la terre, elles sont cependant couvertes d'un soufre déjà tout formé & bien jaune : mais les ouvriers disent qu'elles ont perdu leur esprit, & que le soufre qui en vient n'a pas une aussi bonne qualité que celui qui vient des pierres tirées de l'intérieur de la terre.

Cette mine étant tirée de la terre, on la met en morceaux dans des pots de terre cuite, qui contiennent environ vingt pintes

mesure de Paris, dont l'ouverture est de la même largeur que le fond, mais avec un ventre plus large, couverts d'un couvercle de la même terre cuite qu'on lute exactement. [511] On arrange ces pots sur deux lignes parallèles, dans une maçonnerie de brique, qui forme, comme on va le voir, les deux côtés d'un four. Les pots sont placés dans l'intérieur de ces murailles, de manière que le centre du pot est au centre de l'épaisseur de la muraille, mais qu'une partie de ces pots déborde dans l'intérieur & autant dans l'extérieur : on met dix de ces pots dans chaque fourneau, savoir, cinq dans chaque muraille qui forment les parois du fourneau. Ces parois laissent entre elles un espace de quinze ou dix-huit pouces, & sont surmontées d'une voûte, de manière que cela forme alors un fourneau qui a sept pieds de longueur, & deux pieds & demi de hauteur, ouvert par un bout & fermé de l'autre, à la réserve d'une petite cheminée pour laisser passer la fumée.

Chacun de ces pots est percé à sa partie supérieure en dehors du fourneau, pour recevoir un tuyau de dix-huit lignes de diamètre & d'un pied de long, qui communique à un pot de la même grandeur, placé en dehors du four, couvert comme les précédents, mais percé d'un trou rond à sa base, de la largeur de quinze ou dix-huit lignes. Enfin, chacun de ces derniers pots répond à une tinette de bois, placée plus bas dans une tranchée faite exprès.

On bâtit quatre ou cinq de ces fours sous le même hangar, on les allume en même temps, & on les démolit après la distillation, soit pour renouveler les pots, soit pour en ôter plus facilement les résidus.

Le feu qu'on allume dans chaque four échauffe les premiers pots qui contiennent la terre sulfureuse. Le soufre monte en fumée dans la partie supérieure du pot, d'où il passe, par le tuyau de communication, dans le vaisseau extérieur : alors les vapeurs se condensent, prennent une forme liquide, & coulent par le trou qui est pratiqué en bas, dans la tinette, d'où on les retire aisément, parce qu'on leur donne une figure conique dont la pointe tronquée est en bas, & d'ailleurs les douves ne sont retenues entre elles que par des cercles qui se lâchent à volonté, de manière qu'on écarte les douves aussi à volonté : alors la masse sulfureuse se trouve à nu. On la porte aux bâtiments dont nous avons parlé, on la refond pour l'épurer & la mouler en bâtons, comme on nous l'apporte.

Extraction des vitriols des pyrites.

Le soufre n'est pas la seule substance qu'on retire des pyrites : elles fournissent aussi, outre cela, différentes espèces de vitriols & de l'alun, suivant leur nature, en sorte qu'elles peuvent

être regardées comme des mines de vitriol & d'alun, aussi-bien que comme des mines de soufre.

Mais ces sels n'existent pas tout formés dans les pyrites, comme le soufre, ils sont au contraire le produit de la décomposition des pyrites, & de nouvelles combinaisons qui résultent de cette décomposition. Dans les pyrites martiales d'un jaune pâle, cette décomposition se fait d'elle-même, à l'aide de l'humidité & de l'air, & par la réaction de leur principe sulfureux sur le fer qu'elles contiennent, & avec lequel l'acide de ce soufre forme le vitriol martial, comme on le peut voir à l'article PYRITES. Lorsqu'on veut retirer le vitriol de ces pyrites, on les met en gros tas de trois pieds d'épaisseur, [512] on les laisse à l'air pendant trois ans, jusqu'à ce qu'elles soient entièrement tombées en poussière, on les remue de six mois en six mois, pour faciliter l'efflorescence. On conduit l'eau de la pluie qui les a lessivées, dans des chaudières, où l'on ajoute des ferrailles pour saturer l'excès d'acide, elles s'y dissolvent en partie : on évapore & on cristallise.

Il n'est pas nécessaire que les pyrites tombent en efflorescence pour en retirer le vitriol, l'action du feu qui décompose une partie du soufre, produit le même effet : aussi, dans le travail en grand par lequel on prépare le vitriol à Schwartzemberg, dans la haute Saxe, on ne fait que lessiver les pyrites dont on a distillé le soufre, qu'on nomme, comme nous avons dit, dans quelques manufactures, *brûlures de soufre*, & qu'ils appellent dans celles-ci *tisons de soufre*. Tout ce travail consiste à bien charger la lessive de vitriol, en la faisant passer de caisse en caisse sur de nouveaux tisons de soufre, ce qui s'appelle *doubler la lessive* : ensuite on la fait évaporer dans une chaudière de plomb, qu'on nomme *chaudière à soufre*, après quoi on la fait cristalliser dans une caisse de bois, qui se nomme, dans cette manufacture, caisse à reposer. Les tisons de soufre dont on a ainsi retiré le vitriol, ne sont pas épuisés pour cela, on les étend en plein air devant l'atelier de la fabrique : au bout de deux ans, on les lessive encore, & ils fournissent de nouveau vitriol.

On fait aussi du vitriol à Geyer, dans la haute Saxe. La différence qu'il y a entre cette fabrique & celle de Schwartzemberg, c'est qu'on ne s'y sert point de pyrites dont on ait retiré le soufre par la distillation, on se contente de les griller pendant quinze jours, après quoi on les lessive : on évapore la lessive dans des chaudières de plomb, on la fait passer ensuite dans des baquets où elle dépose un limon jaune : ces baquets se nomment *baquets de rafraîchissement*. L'évaporation & l'éclaircissement de cette lessive durent vingt-quatre heures, après quoi on la fait passer dans des caisses pour l'y faire

cristalliser : ces vaisseaux se nomment à Schwartzemberg, bancs de cristallisation.

Les pyrites qui ont été grillées & lessivées une première fois à Geyer, ne sont pas encore épuisées, on les grille & on les lessive de nouveau jusqu'à quatre ou cinq fois, & elles fournissent dans ces opérations, de nouveau vitriol. Le limon jaune qui se dépose dans les fabriques dont nous parlons, se vend comme couleur, après qu'il a été calciné jusqu'au rouge.

La nature fournit un vitriol tout formé dans des terres minérales qu'il suffit de lessiver pour l'en retirer, tel est celui qu'on fabrique à Cremnitz, riche mine d'or en Hongrie, non pour le vendre, mais pour l'employer à la distillation de l'eau-forte dont on a besoin pour le départ de l'or de cette mine, tel est aussi le vitriol qu'on retire d'une terre pyriteuse de Baurain en Picardie. Il se trouve dans le voisinage de Cremnitz une minière de vitriol, qui est une roche tendre, avec une glaise, qui n'ont besoin que d'être lessivées pour en fournir.

On peut rapporter à cette espèce de vitriol tout formé, celui qu'on fabrique à Goslard, par la lessive d'un minéral menu, composé de plusieurs grains de différentes mines qui se trouvent dans les souterrains ou galeries [513] de la minière de Rammelsberg, dont nous avons déjà parlé : les ouvriers nomment cette matière *fumée de cuivre*, elle n'a besoin que d'être lessivée pour fournir beaucoup de vitriol. Il est vrai que le feu de bois qu'on fait dans ces souterrains, pour calciner les roches en tirer plus facilement les matières métalliques, brûle une partie du soufre dont l'acide, se mêlant avec les eaux souterraines, dissout toutes les matières métalliques qu'il rencontre, & forme des vitriols de toute espèce : cependant on trouve aussi de ces eaux vitrioliques, & même des vitriols tout cristallisés, dans des souterrains où l'on ne fait pas de feu, les Allemands nomment en général *joekels* ces différents vitriols. On en trouve aussi qui ne sont pas cristallisés, mais qui sont en forme de pierre de toutes couleurs, qui n'ont besoin que d'être lessivées pour fournir du vitriol, on les nomme *pierres d'atrament*. Ce que l'on nomme *misy*, est aussi une matière vitriolique jaune, luisante, en pierre ou en poudre, qui se trouve dans les mêmes lieux.

Pour revenir à la fumée de cuivre, dont on tire le vitriol martial à Goslard, on en fait plusieurs lessives, en faisant passer la même eau sur de nouvelle matière, on l'évapore, on la fait déposer, & on cristallise, comme nous l'avons déjà dit. La première eau se nomme *lessive sauvage*. Les différentes cuves employées à Goslard dans ce travail, portent des noms relatifs à leurs usages, comme *cuves d'entrepôt*, *cuves de limon*, *cuves à laver*.

Ce qui reste après les lessives de cette fumée de cuivre, est une espèce de mine qui n'est pas à beaucoup près épuisée de substances métalliques les ouvriers appellent *vitriol menu* la partie la plus fine, & *noyau de vitriol* celle qui est plus grosse. On les porte l'une & l'autre aux fonderies, pour être grillées & fondues avec la mine de Rammelsberg, parce qu'on en retire, de même que de cette mine, du plomb & de l'argent.

On tire aussi à Goflard, & de la même mine de Rammelsberg, un vitriol blanc, dont la base est du zinc. La découverte de ce vitriol est de 1570 : on le doit au duc Julien, qui le nommait alors *alun de mine*, il est connu à présent sous le nom de *vitriol de Zinc*, de *vitriol blanc*, de *couperose blanche*, ou de vitriol de *Goslard*.

Pour faire ce vitriol, on prend de la mine de plomb & argent de Rammelsberg, après le premier grillage dont nous avons parlé, & dans lequel on retire du soufre, on lui fait toutes les mêmes opérations que pour le vitriol martial, à l'exception de la cristallisation, que l'on empêche au contraire avec grand soin. Pour y parvenir, on liquéfie ce vitriol dans des chaudières de cuivre, à la faveur de l'eau qu'il a retenue dans la cristallisation, on évapore une partie de l'humidité, & des femmes employées à ce travail le remuent continuellement, jusqu'à ce qu'il ait le degré de consistance requis : ce mouvement le divise en petites molécules cristallines très menues, & lui donne la blancheur du plus beau sucre, qualité qui le rend de vente, & qu'on lui procure, non-seulement par le moyen dont nous venons de parler, mais en faisant déposer avec grand soin la terre ferrugineuse dont les lessives sont chargées.

A l'égard du vitriol bleu ou de cuivre, on le retire des pyrites cuivreuses, ou même des mines de cuivre sulfureuses par les opérations dont nous avons [514] déjà parlé souvent même, les pyrites & minéraux ferrugineux étant en même temps cuivreux, le vitriol qu'on en retire est moitié martial, moitié cuivreux, & a une couleur de vert céladon.

Extraction de l'Alun des matières pyriteuses & des terres alumineuses.

Une partie de la terre non métallique qui existe toujours dans les pyrites & les autres minéraux métalliques & sulfureux, est quelquefois du genre des terres propres à être dissoutes par les acides, & singulièrement de la nature de celle qui sert de base à l'alun.

Lorsque les pyrites en contiennent de cette espèce l'acide de leur soufre après sa décomposition, soit par l'efflorescence des

pyrites, soit par leur calcination & sa combustion, doit se porter, sur cette terre aussi-bien & encore plutôt que sur les métaux contenus dans les mêmes pyrites, & former avec elle un véritable alun : aussi cela arrive-t-il, & l'on retire l'alun des pyrites ou autres minéraux sulfureux qui contiennent cette terre, par des procédés, tout semblables à ceux qu'on met en usage pour en retirer les vitriols.

On trouve en Angleterre une pierre pyriteuse de couleur d'ardoise & qui contient beaucoup de soufre : on retire de l'alun de cette pierre par la torréfaction & la lessive, mais on ajoute à cette lessive une certaine quantité d'alcali du sel marin résous en liqueur.

Les Suédois ont chez eux une pyrite brillante de couleur d'or, & parsemée de taches argentées, dont ils retirent du soufre, du vitriol & de l'alun, ils en séparent le soufre & le vitriol, par le moyen dont nous avons parlé, & quand la lessive ne fournit plus de cristaux de vitriol, on y ajoute un huitième d'urine purifiée & de lessive de bois neuf, ce qui fait précipiter aussitôt une terre martiale, & donne lieu, après avoir décanté & évaporé la liqueur, de retirer des cristaux d'alun.

Enfin, il paraît qu'en général, quand on veut retirer de l'alun des minéraux sulfureux & métalliques, on éprouve des difficultés pour la cristallisation, & pour l'avoir beau & pur, on est presque toujours obligé d'avoir recours à quelques additions de matières alcalines comme la chaux & les sels alcalis fixes ou volatils.

Ces difficultés viennent en partie de ce qu'il se forme en même temps différentes sortes de sels dans la décomposition de ces minéraux, la cristallisation de ces sels se fait presque au même degré d'évaporation & de refroidissement. Il naît de-là nécessairement une confusion de ces mêmes sels, aussi ne trouve-t-on guère de vitriols retirés des minéraux, qui soient parfaitement purs, & qui ne contiennent pas quelques parties d'alun ou de quelques sels vitrioliques à base terreuse, qui participe de la nature de l'alun : le sel de colcotar n'est autre, chose que ces sels étrangers au vitriol, & réciproquement, l'alun qu'on retire des minéraux métalliques contient presque toujours quelques portions de vitriol, surtout martial.

Mais on trouve aussi des terres, & pierres non métalliques, qui contiennent de l'alun tout formé ou ses matériaux telle est celle dont on retire ce sel à la Solfatare. Cette mine est une terre assez semblable à la marne par [515] la consistance & par la couleur, on la ramasse dans la plaine même, & dans la partie occidentale de la Solfatare, on en remplit, jusqu'aux trois quarts,

des chaudières de plomb, de deux pieds & demi de diamètre & d'autant de profondeur : ces chaudières sont enfoncées presque jusqu'à fleur de terre sous un grand hangar éloigné des fourneaux à soufre d'environ quatre cents pas, on jette de l'eau dans chaque chaudière, jusqu'à ce qu'elle surnage la pierre de trois ou quatre pouces. La chaleur du terrain de cet endroit suffit pour échauffer la matière, cette même chaleur fait monter le thermomètre de M. de Réaumur à 37 degrés $\frac{1}{2}$ au-dessus du terme de congélation, ce qui économise bien du bois : par le moyen de cette digestion, la partie saline se dégage de la terre, on la retire en gros cristaux.

L'alun, en cet état, est encore chargé de beaucoup d'impuretés, on le porte au bâtiment qui est à l'entrée de la Solfatare, où on le fait dissoudre avec de l'eau chaude dans un grand vase de pierre, qui a la forme d'un entonnoir. On peut d'autant mieux faire ces purifications de l'alun dans cet endroit, que la chaleur naturelle du terrain y tient lieu de bois, ce qui ne coûte par conséquent que la peine.

On peut rapporter à cette espèce d'alun naturel celui qu'on retire, par la seule évaporation, de certaines eaux minérales, & même l'alun de Rome qui se retire d'une espèce de pierre de taille, quoiqu'il lui faille une calcination de douze ou quatorze heures, & une exposition à l'air, pendant laquelle elle tombe en efflorescence. Cette pierre n'est point pyriteuse, c'est plutôt une sorte de pierre marneuse, ainsi son efflorescence n'est vraisemblablement qu'une extinction, & diffère par conséquent essentiellement de l'efflorescence des pyrites. Il est à remarquer, au sujet de l'alun, que sa terre, quoique essentiellement argileuse, paraît cependant exiger un certain degré de calcination, & même le concours de l'action des sels alcalis, pour former facilement & abondamment de l'alun, avec l'acide vitriolique.

Tels sont les procédés, par lesquels on retire, le soufre, les vitriols & l'alun des minéraux qui en fournissent ces substances, qui contiennent toutes une grande quantité d'acide vitriolique, que les chimistes savent en séparer, sont donc comme les grands magasins où la nature dépose cet acide qui se trouve toujours combiné, comme on le voit, avec quelque substance, & engagé dans une base.

Travail, des Mines en général.

Les mines étant des composés de matières métalliques, combinées avec du soufre & de l'arsenic, & de plus entremêlées, avec des matières terreuses & pierreuses de différente espèce, tout le but du travail qu'on entreprend sur ces corps composés, consiste à séparer ces différentes substances : l'on y parvient, par plusieurs opérations fondées sur les propriétés que nous

connaissions à ces substances. Nous allons donner une idée générale de ces différentes opérations.

Il s'agit d'abord de débarrasser le vrai minéral d'avec les terres & les pierres, accidentelles à la mine & lorsque ces corps étrangers sont par [516] grandes masses, & ne sont pas intimement mêlés en parties fines avec la mine même, cette séparation s'exécute par des moyens mécaniques. On doit toujours commencer par faire cette séparation, à moins que cette gangue ne soit de nature à servir de fondant à la mine. Si les terres non métalliques sont intimement mêlées avec la mine, alors il faut la concasser & la réduire en petites parties. Cette opération s'exécute à l'aide d'une machine qui fait mouvoir des pilons que l'on appelle *bocards*, après cela, lorsque les parties du minéral sont plus pesantes que celles de la pierre ou de la terre, on emporte ces dernières, en lavant la mine broyée ou bocardée, dans des auges ou canaux dans lesquels on fait passer de l'eau. Il faut observer, par rapport à ce lavage des mines, qu'il ne peut d'abord réussir, que quand la matière propre de la mine est sensiblement plus pesante que les matières étrangères : or le contraire arrive fréquemment, tant parce que le quartz, & le spath surtout, sont des pierres naturellement très pesantes, que parce que les matières métalliques sont d'autant plus légères, qu'elles sont combinées avec une plus grande quantité de soufre.

Lorsque la mine a ce caractère, il faut nécessairement commencer par la griller, pour lui enlever la plus grande partie de son soufre.

Il arrive souvent aussi que les matières pierreuses qui accompagnent la mine, sont si dures, qu'on aurait beaucoup de peine à la broyer : dans ce cas, on commence par la rôtir en tout ou en partie, & on la jette toute rouge dans de l'eau froide, qui fait fendre aussitôt les pierres, & les rend beaucoup moins difficiles à pulvériser.

Ainsi il arrive très souvent que le grillage est la première opération qu'il faut faire sur une mine.

Lorsque la substance même de la mine est bien fusible, on peut éviter les premières opérations dont nous venons de parler, en commençant d'abord par la fondre, sans avoir été grillée, ou du moins après l'avoir été très légèrement : « Car, pour cette fonte, il faut qu'elle conserve une certaine quantité de soufre, lequel, avec d'autres fondants qu'on ajoute, sert à détruire ou convertir en scories une partie considérable de la matière pierreuse du minéral, & à réduire le telle en un corps aigre & cassant qu'on nomme *matte*, ou *pierre de plomb*, *de cuivre*, suivant la nature, de la mine. Cette *matte* est donc une matière moyenne entre le

minéral & le métal, & ce dernier s'y trouve concentré & réduit en un moindre volume de matières inutiles qu'il ne l'était dans la mine, mais comme cette matte est toujours sulfureuse, le métal qu'elle contient ne peut avoir ses propriétés : ainsi il faut la griller plusieurs fois pour en faire évaporer le soufre avant que de la refondre, si l'on veut avoir le métal dans un état plus parfait : cette fonte qui se fait d'une mine non grillée, ou légèrement grillée, se nomme *fonte crue*. »

Il faut observer, sur le lavage & sur le grillage, que l'arsenic étant beaucoup plus pelant que le soufre, & ayant à peu près la pesanteur métallique, les mines où il domine sont ordinairement très pesantes, & par conséquent susceptibles d'être lavées, ce qui est un avantage : mais, d'un autre côté, comme l'arsenic est capable de volatiliser, de scorifier & de détruire entièrement [517] beaucoup de métaux, ces sortes de mines ont du désavantage au grillage & à la fonte, où l'arsenic cause beaucoup de perte & de déchet : il y en a même qui contenant outre cela d'autres demi-métaux volatils, tels que l'antimoine & le zinc, sont presque intraitables, & qu'on abandonne pour cette raison, on les nomme *minerae rapaces*, MINES VORACES.

Après qu'on s'est débarrassé par ces opérations préliminaires, le plus qu'il est possible, des matières étrangères au métal, on achève de le purifier par des fontes plus ou moins réitérées, dans lesquelles on fait des additions convenables, soit pour absorber le reste du soufre & de l'arsenic, fait pour achever de vitrifier & de réduire en scories les pierres & terres non métalliques.

Enfin, comme les mines contiennent souvent plusieurs métaux différents, on finit par les séparer les uns des autres, par des procédés relatifs aux propriétés de ces métaux, & dont nous allons parler plus particulièrement, à mesure que nous examinerons les mines de chaque métal.

Travail des mines d'Or & d'Argent natifs, par le lavage & par le mercure.

On sépare les terres & les sables, d'abord par le lavage à l'eau qui emporte la plus grande partie de ce qui n'est point or, comme plus léger, après quoi on fait un second lavage avec du mercure, lequel ayant la propriété de s'unir à l'or en qualité de matière métallique, s'empare de ce métal, s'amalgame avec lui & le sépare exactement de toutes matières terreuses avec lesquelles il ne peut contracter aucune union.

On exprime après cela ce mercure chargé d'or à travers des peaux de chamois, dans lesquelles reste l'or uni encore avec une

portion de mercure qu'il a retenu, mais on l'en débarrasse facilement en l'exposant à un degré de chaleur convenable : le mercure se dissipe en vapeurs par l'effet de cette chaleur, à cause de sa volatilité, & l'or demeure à cause de sa fixité.

C'est-là le fondement de toutes les opérations par lesquelles on retire l'or des riches mines de ce métal, que les Espagnols possèdent au Pérou. Ces opérations se font à l'aide des lavages, des triturations & amalgames en grand, à l'aide de plusieurs machines. Nous n'entrerons point dans ces détails, parce qu'ils regardent plus la mécanique que la chimie, ceux qui désireront les connaître, peuvent consulter l'ouvrage qu'*Alonzo Barba* a fait sur cet objet.

Les mines d'argent natif sont beaucoup plus rares & moins abondantes que celles de l'or : mais si l'on en trouvait de cette espèce qui fussent assez riches, on les exploiterait par le mercure, exactement de la même manière que les mines d'or natif.

Fonte des mines d'Argent.

Comme l'argent, même dans ses mines propres, est toujours allié avec quelques autres métaux dont on a intention de le séparer, après que, la mine d'argent est bien grillée, on la mêle toujours avec une quantité de plomb plus ou moins grande pour la fondre.

Le plomb fait sur l'or & sur l'argent, dans la fonte, le même effet que [518] le mercure fait sur ces métaux par sa fluidité naturelle, c'est-à-dire, qu'il s'unit avec eux, & les sépare d'avec les matières non métalliques, qui comme plus légères, montent toujours à la surface. Mais ce métal a en même temps sur le mercure un avantage très considérable, c'est de procurer, par sa vitrification, celle de toutes les substances métalliques qui ne sont point or ou argent, d'où il suit que, lorsqu'on a retiré l'or & l'argent par le mercure, ils restent encore altérés par le mélange des autres matières métalliques avec lesquelles ils étaient alliés : au lieu que, lorsqu'on les a séparés par la fusion & la scorification avec le plomb, ils sont dans leur état de pureté, & ne peuvent plus être alliés que l'un avec l'autre.

A mesure que le plomb dans lequel on a fait passer l'or & l'argent d'une mine, se scorifie par l'action du feu, & scorifie avec lui les autres matières métalliques, il se sépare des métaux parfaits, & emporte avec lui tous les autres à la surface, il y rencontre les matières non métalliques, qu'il vitrifie aussi, & qu'il convertit en une scorie parfaite, fluide, telle en un mot qu'elle doit être, pour que tout ce que ces scories contiennent de métal parfait, s'en écoule exactement.

Quand on s'est ainsi débarrassé des matières hétérogènes par la scorification avec le plomb, on achève la purification du culot qui contient encore du plomb, par l'opération ordinaire de la coupelle.

La règle générale pour la fusion & scorification de la mine d'argent avec le plomb, c'est d'ajouter à la mine une quantité de ce métal d'autant plus grande, qu'il a plus de matières à scorifier, & que ces matières sont plus réfractaires & plus difficiles à fondre. Les mines d'argent, ou celles qu'on traite comme telles, sont souvent réfractaires par des terres ferrugineuses, des matières pyriteuses, ou des cobalts qui contiennent toujours une assez grande quantité de terre non métallique, très subtile & très réfractaire, ce qui oblige pour lors d'augmenter considérablement la quantité de plomb.

Cette quantité de plomb qu'on ajoute ordinairement à la mine d'argent fusible, & qui ne contient pas déjà de plomb, est de huit parties de plomb sur une partie de mine, mais, lorsqu'on a affaire à une mine réfractaire, l'on est obligé d'ajouter jusqu'à douze parties de plomb, & même davantage, du verre de plomb & des fondants, tels que les flux blancs ou noirs, auxquels cependant le borax & la poudre de charbon sont préférables, à cause du foie de soufre que forment les flux alcalins.

Il faut observer que les additions des flux salins ne se sont que pour les opérations en petit, à cause de leur cherté, on y substitue, dans les opérations en grand dont nous allons parler, du *sel de verre*, des scories fusibles & d'autres matières de cette espèce, qui ne coûtent rien.

La plus grande quantité de l'argent qui est dans le commerce, ne nous vient point des mines propres de ce métal, qui sont fort rares, mais des mines de plomb, & même de cuivre, qui sont plus ou moins riches en argent. Pour donner une idée de la manière dont on traite ces sortes de mines, & dont on tire l'argent dans les travaux en grand, nous allons exposer ici sommairement, d'après *Schlutter*, l'exploitation de la mine de Rammelsberg, qui contient, comme nous l'avons déjà dit, plusieurs [519] espèces de métaux différents, mais en particulier du plomb & de l'argent.

Lorsque ce minéral a été débarrassé de son soufre, le plus qu'il est possible, par trois grillages fort longs, on le fond au bas Hartz en Saxe, dans une espèce particulière de fourneau, qu'on nomme *fourneau à fondre sur case*. La maçonnerie de ce fourneau est en ardoises grossières & épaisses, mais réfractaires & liées avec de l'argile, il a dans œuvre trois pieds & demi de long, sur deux pieds de large dans son fond, & seulement un pied dans la partie antérieure : sa hauteur est de neuf pieds huit pouces. Il a

une fondation de maçonnerie dans la terre, dans laquelle fondation sont pratiqués des canaux pour l'évaporation de l'humidité : ces canaux sont recouverts avec des pierres, qu'on nomme *pierres de couvercle*. La case qui est établie dessus est formée extérieurement avec des briques revêtues intérieurement de lits d'argile, de mine & de vitriols criblés, & intérieurement d'un lit de poudre de charbon battu, qu'on nomme *brasque légère*. Le mur antérieur de ce fourneau est moins épais que les autres, on le nomme *chemise* : le mur postérieur, lequel est percé pour donner passage aux tuyères des deux gros soufflets de bois, se nomme le *mur mitoyen*.

Lorsque le fourneau est ainsi préparé, on y met des charbons dans le creux ou creuset, qu'on allume, & on y fait du feu pendant trois heures avant d'y mettre la matière à fondre, on y met ensuite cette matière, qui n'est pas de la mine pure, mais un mélange de cette mine avec plusieurs autres substances, qui toutes peuvent donner un peu de profit. Ce mélange est pour une *journée*, ou pour une fonte qui dure dix-huit heures, de douze *schorbens* ou mesures de la mine de Rammelsberg bien grillée. Le *schorben* est une mesure qui a dans l'œuvre deux pieds cinq pouces de long, un pied sept pouces de large, & un peu plus d'un pied de profondeur, ce qui fait trente-deux quintaux du pays, poids de Cologne, à cent vingt-trois livres le quintal. 2° Six mesures de scories provenant de la fonte de la mine du haut Hartz, qui sont réfractaires, & que les ouvriers nomment *froides*. 3° Deux mesures de *knobben*, qui sont des scories impures (tenant encore du plomb & de l'argent) qu'on a jetées autrefois comme décombres, qu'on fait ramasser par de vieilles femmes & des enfants. On ajoute encore outre cela plusieurs matières qui contiennent du plomb & même de l'argent, comme des têts ou cendrées qui ont servi aux affinages, des crasses de plomb, de la litharge impure, & les débris qu'on a retirés du fourneau de la fonte précédente, afin qu'il ne se trouve pas d'autres restes que les débris de la dernière *journée*.

Toutes ces matières mêlées ensemble, sont mises dans le fourneau alternativement avec des mesures de charbon : on commence ensuite la fonte à l'aide des soufflets, &, à mesure qu'elle se fait, le plomb traverse la brasque légère, & tombe dans la case ou creux, dans lequel il se conserve, sans se brûler, sous la poudre de charbon. Les scories au contraire, étant moins pesantes & moins fluides, demeurent sur cette brasque : on les enlève de temps en temps avec des cuillers, afin qu'elles ne ferment point le passage à l'œuvre, c'est-à-dire, au plomb tenant argent. On continue ainsi à ajouter, à mesure que la fonte se fait, de nouvelles matières & du charbon, jusqu'à [520] ce qu'on ait

employé toute la journée, c'est-à-dire, toute la quantité de minéral qu'on a destinée pour une fonte.

Il y a plusieurs choses essentielles à remarquer dans ce travail, qui est très bien entendu. Premièrement, les mélanges des matières dont on peut encore retirer un peu de plomb & d'argent, qui seraient perdus si on ne les employait pas dans cette fonte, mélanges qui non-seulement procurent cet avantage, mais encore celui de ralentir la fusion de la mine de Rammelsberg, qui toute bien grillée qu'elle a été, contient encore assez de soufre & de fer provenant des matières pyriteuses dont elle est mêlée, pour la rendre trop ardente & trop fusible ou fluide, en sorte que, sans cela, on n'en retirerait qu'une vraie matte, on est même obligé, malgré ces additions, de ne pas trop presser la fonte, pour leur donner le temps de se bien mêler avec la mine, qui sans cela, se fondrait la première, & coulerait toute seule. Secondement, la fonte de la mine à travers les charbons, qui est pratiquée dans la plupart des fonderies, & pour presque toutes les mines, est une excellente méthode dont le principal avantage est l'économie des matières combustibles, l'action des charbons embrasés, portée immédiatement sur le minéral, en même temps qu'elle le fond plus promptement & plus efficacement, fournit aussi au métal le phlogistique dont il a besoin pour être dans son état parfait.

Nous avons dit, à l'occasion des vitriols qu'on retire de la mine de Rammelsberg après son premier grillage, qu'on en obtient aussi un *vitriol blanc* qu'on prépare à Goslar, & dont la base est du *zinc*, ce qui prouve que cette mine contient une certaine quantité de ce demi-métal. Comme la fonte de cette mine se fait dans un pays où l'on entend très bien à tirer d'un minéral tout ce qu'il peut fournir, on retire aussi dans cette fonte le *zinc* & la *cadmie* : voici comme on s'y prend pour cela.

Lorsque le fourneau est préparé pour la fonte, comme nous l'avons dit, il faut le fermer par devant avant de commencer cette fonte.

« On place d'abord une pierre de grès, que l'on soutient à la hauteur de trois pouces, ce grès est aussi long que le fourneau est large, & sa hauteur est de niveau avec le trou de la tuyère : on l'affermit des deux côtés du fourneau, en dedans & en dehors, avec de l'argile, c'est sur ce grès que l'on fait l'*assiette* du zinc, de la manière suivante. On choisit une pierre *schisteuse* plate, ou espèce d'ardoise, pareillement aussi longue que le fourneau est large, & ayant huit pouces de largeur : on la place sur la pierre de grès dont on vient de parler, de façon qu'elle penche considérablement sur le devant du fourneau, & qu'elle touche exactement par le bas à ce grès, on l'affermit avec de l'argile, & on met aussi de la même terre sur l'*assiette* du zinc. Après avoir

placé sur cette assiette qui se doit recevoir le zinc, deux petits charbons ronds, on pose dessus la pierre dite *pierre de zinc* : elle a environ un pied & demi de longueur, & elle ferme une partie du devant du fourneau : on l'affermir aussi des deux côtés avec de l'argile, & l'on met de la même terre en dessous entre les deux charbons, qui empêchent que cette pierre ne touche à l'assiette du zinc : on ne bouche que légèrement le dessous de la pierre, afin que le fondeur [521] puisse ouvrir cet endroit, & en faire couler le zinc. On fait ainsi cette assiette ou réceptacle du zinc pour arrêter ce métal en fusion, lequel, sans cela, tomberait dans l'endroit le plus *chaud* du foyer, que les ouvriers nomment le *fondants*, & s'y brûlerait, au lieu qu'il s'amasse pendant la fonte sur l'assiette, où il est à l'abri des soufflets, & par conséquent de la trop grande chaleur. »

« Quand on amis toute la *journée* dans le fourneau, on continue à souffler jusqu'à ce que la matière y soit descendue : lorsqu'elle est à la moitié du fourneau ou environ, on puise les scories, afin que celles qui viennent ensuite puissent s'arrêter quelque temps dans le foyer. Dès que ces scories y sont un peu refroidies & figées, on met tout auprès du fourneau deux pelletées de menues scories humectées, ou du sable, on les bat avec la pelle, ensuite on ouvre l'*assiette* ou réceptacle du zinc, & l'on frappe contre la pierre dite *pierre de zinc*, pour le faire couler aussitôt que le plus pur en est sorti, on l'arrose avec de l'eau, & on le retire, ensuite on détache entièrement la pierre de zinc, & l'on continue de frapper à petits coups afin que les petits grains du zinc, qui sont dispersés dans le charbon puissent tomber aussi. Cela étant fini, on retire tout à fait cette pierre, & l'on sépare avec un fer le zinc qui est encore attaché au charbon ce zinc étant nettoyé, on le refond avec le premier qu'on a fait couler, on en fait des culots ronds. La raison, pour laquelle on retire le zinc avant qu'on cesse de fouler, c'est que, si on le laissait jusqu'à ce que le charbon, qui est sur l'assiette de ce minéral fût consumé il se brûlerait, & on n'en retirerait que peu de chose. Ainsi, après avoir retiré le zinc, on achève la fonte en soufflant jusqu'à la fin. »

Le zinc se sépare ainsi de la mine de Rammelsberg, & ne se trouve point confondu dans la case avec l'*œuvre* ou le plomb, tenant argent parce qu'étant un demi-métal volatil il ne peut supporter l'activité du foyer sans s'élever en vapeurs, qui vont se condenser sur l'endroit le moins chauds c'est-à-dire, sur les pierres qu'on lui a préparée exprès, & qui étant beaucoup plus minces que les autres parois du fourneau, sont continuellement rafraîchies par l'air extérieur.

C'est aussi dans ce fourneau après la fonte de la mine de Rammelsberg qu'on retire la cadmie de zinc, *cadmia fornacum*. Cette mine est composée de pyrites sulfureuses & ferrugineuses,

de vraie mine de plomb tenant argent, & d'une matière très dure & très compacte, d'un gris obscur tirant sur le brun : il y à toute apparence que c'est une espèce de *calamine* ou de *pierre calaminaire*, qu'on sait être la mine de zinc. On ne sépare point ces matières, ni pour les griller, ni pour les fondre, ainsi il se trouve du zinc dans toutes les parties de la mine grillée, & l'on en retirerait beaucoup plus qu'on ne fait, si ce demi-métal n'était pas aussi facile à s'enflammer. Ce qu'on en conserve, tombe en fusion, derrière la chemise du fourneau, qui est, comme on l'a dit, d'une espèce de schiste, que les ouvriers nomment *pierre d'acier*. Mais la portion de ce demi-métal qui tombe au milieu du fourneau, près du *mur mitoyen*, ou vers les côtés, se trouvant exposée à la plus grande ardeur du feu, y est brûlée, & sa fumée ou ses fleurs s'attachant [522] de tous côtés contre les parois du fourneau, elles y éprouvent une demi-fusion : cela rend une matière si dure & si épaisse, qu'il faut l'ôter du fourneau après la fonte de quatre *journées*, ou tout au plus de six. Celle qui se trouve attachée à la pierre la plus élevée de la chemise, est la meilleure & la plus pure, le reste est altéré par le mélange d'une portion du plomb qu'elle a enlevé avec elle, & qui de son côté, par sa plus grande pesanteur & par sa fixité, l'a empêché de s'élever si haut : aussi cette sorte de cadmie me peut servir à faire du cuivre jaune qui soit ductile.

Presque, tout le zinc que nous avons ici, de même que la cadmie des fourneaux est tiré de la mine de Rammelsberg, par le procédé dont nous venons de parler, & n'est point par conséquent le produit d'une mine de zinc pure, ou de la pierre calaminaire qu'on ne fond jamais exprès pour cela jusqu'à M. *Margraf*, quoiqu'on sût très bien que cette pierre contenait beaucoup de zinc, & qu'on s'en servît pour faire le cuivre jaune, on ignorait le procédé convenable pour l'en tirer directement, attendu, que cette pierre traitée par la fonte avec les flux, comme les autres mines, ne fournissait point de zinc, ce qui vient d'une part, de la qualité réfractaire, de la terre contenue dans la pierre calaminaire, qui ne peut se fondre que par feu très violent, &, de l'autre part, de la volatilité & de la combustibilité du zinc, qui par cette raison, ne peut se rassembler au fond du creuset en culot, sous les scories, comme les métaux.

M. *Margraf* a remédié à ces inconvénients, en traitant la pierre calaminaire mêlée avec du charbon, par la distillation dans une cornue à laquelle il adapte un récipient dans lequel il y a de l'eau, & par conséquent dans les vaisseaux clos, où le zinc, à l'aide d'une chaleur très forte à la vérité, se sublime sous sa forme métallique, & sans se brûler. Il est parvenu à réduire en zinc, par la même méthode, les *fleurs de zinc* ou *pompholix*, la *cadmie des fourneaux*, la *tutie*, qui est aussi une espèce de cadmie, en un mot,

toutes les matières propres, à produire le zinc par leur combinaison avec le phlogistique Mais on sent bien que ces sortes d'opérations sont plutôt propres à servir de preuves à la théorie chimique, qu'à être mises en usage pour des travaux en grand. M. *Margraf* a observé que le zinc qu'il retire par son procédé, est moins aigre que celui qu'on retire de la fonte des mines, ce qui peut venir ou de ce qu'il est plus pur, ou de ce qu'il est mieux combiné avec le phlogistique.

A près cette digression que nous venons de faire sur le travail en grand par lequel on retire le zinc & la cadmie, & qu'il aurait été difficile de placer ailleurs, à cause de la relation nécessaire qu'il a avec la fonte de la mine de Rammelsberg, nous allons suivre les autres opérations de cette mine, & revenir à la suite du travail en grand de notre mine de Rammelsberg, c'est-à-dire à l'affinage par le moyen duquel, on sépare l'argent d'avec plomb, qui sont mêlés ensemble, & forment ce que l'on nomme *l'œuvre*.

Cette opération diffère, de l'affinage d'essai, ou en petit, principalement en ce que dans ce dernier, toute la litharge est absorbée dans la coupelle, au lieu que dans le premier, on retire la plus grande partie de cette litharge. [523]

L'affinage en grand de l'œuvre de Rammelsberg, se fait dans un fourneau qu'on nomme *fourneau de réverbère*. Ce fourneau est construit de manière que la flamme du bois que l'on met dans un endroit que l'on nomme *chauffe*, & par un trou que l'on nomme *trou à feu*, st déterminée par un courant d'air qui s'introduit par le cendrier, & qui sort par une ouverture placée à côté de l'endroit où est l'œuvre, à circuler au-dessus, & à lui donner le degré de chaleur convenable, en ménageant considérablement le bois. On dispose dans ce fourneau une grande coupelle que l'on nomme *cendrée*, ou *têt*. On fait cette coupelle avec des cendres de bois de hêtre bien lessivées, suivant la méthode ordinaire : dans quelques fonderies, on y ajoute différentes matières, comme sable, spath ou gypse calciné, chaux, argile. Quand le têt est bien préparé & séché, on met l'œuvre tout à la fois sur le têt froid, à la quantité de soixante quatre quintaux pour un seul affinage, on fait alors du feu dans la chauffe avec des fagots, mais on ne presse pas trop la fonte, 1° afin que le têt ait le temps de se sécher, 2° parce ce l'œuvre de la mine de Rammelsberg est altéré par le mélange de plusieurs matières métalliques qu'il convient d'en séparer, sans quoi elles gâteraient la litharge & le plomb qu'on en retire. Ces matières sont du cuivre, du fer, du zinc & de la matte. Comme ces substances hétérogènes sont dures & rebelles, elles ne se fondent pas aussitôt que l'œuvre, & dès qu'il est entré en fusion, elles le surnagent en forme de peau ou toile qu'on enlève, ces impuretés se nomment

écume ou *premier déchet* : ce qui en reste, forme une façon de écume qui paraît lorsque l'*œuvre* a un plus grand degré de chaleur, mais avant que la litharge commence à se former, ce sont des espèces de scories que l'on enlève aussi avec soin : on les nomme *second déchet*.

Quand l'opération est à ce point, on la continue à l'aide des soufflets dont le vent est dirigé, non sur le bois, mais sur la surface même du métal, par des plaques de fer qu'on met exprès devant la tuyère, & qu'on nomme *papillons*. Ce vent sert donc moins à augmenter l'ardeur du feu, qu'à faciliter la combustion du plomb, & à chasser la litharge vers une échancrure placée au côté opposé de la coupelle, qu'on nomme *voie de la litharge*, & par laquelle s'écoule toute celle qui ne peut s'imbiber. Elle se fige hors du fourneau. La matière qui se trouve au milieu des plus gros morceaux, & qui en fait environ la moitié ou le tiers, est friable, & se met en poussière comme du sable : on en fait des barriques du poids cinq quintaux, on la nomme *litharge marchande*, parce qu'on la vend telle qu'elle est. L'autre partie qui demeure entière, se nomme *litharge fraîche*, on la refond pour la réduire en plomb. La fonte se nomme *fonte fraîche* ou *rafraîchissante*, & le plomb qui en provient s'appelle *plomb frais* : il est bon & de vente, lorsque l'œuvre a été bien épuré des matières hétérogènes dont nous avons parlé. A l'égard des têts oui coupelles imprégnés de litharge, on les ajoute dans la fonte même de la mine, ainsi que nous l'avons dit.

Lorsque les deux tiers de l'œuvre ou environ, se sont convertis en litharge, il ne s'en forme plus l'argent qui s'y trouve, se couvre d'une espèce de peau blanche que les affineurs nomment *éclair*, & le métal, *argent éclairé* [524] ou *argent affiné*. L'argent sortant de cet affinage n'est cependant point encore pur, il contient encore du plomb, souvent jusqu'à quatre gros par marc : on le livre à des ouvriers qui achèvent de le purifier entièrement par la méthode ordinaire, & cette dernière opération est le *raffinage*, ceux qui la font se nomment *raffineurs*.

Un affinage de soixante-quatre quintaux d'œuvre, rend huit à dix marcs d'argent affiné, trente-cinq à quarante quintaux de litharge, savoir, douze à dix-huit de litharge marchande, & vingt-deux à vingt-trois de litharge fraîche, vingt à vingt-deux quintaux de têt, & six à sept quintaux de crasses. L'opération dure seize à dix-huit heures. Il est à observer que dans toutes ces opérations, il y a toujours un déchet plus ou moins considérable sur l'argent, une partie de ce métal passé dans la coupelle, ou est retenue dans la litharge : je suis même très porté à croire qu'il a une partie de l'argent qui est calcinée & vitrifiée dans la coupellation, & c'est pour cela qu'il est très avantageux d'employer dans de nouvelles fontes tous, les débris de ces affinages & raffinages.

Fonte des mines de cuivre.

La fonte en grand des mines de cuivre, & même de plusieurs autres mines d'argent & de plomb, à l'exception de celle de Rammelsberg, se fait dans des fourneaux qui ne diffèrent essentiellement de celui dont nous avons parlé, que parce qu'au lieu d'y puiser les scories & le métal dans le fourneau même, ils sont disposés de façon qu'à mesure que la matière est fondue, elle sort du fourneau, & va se rendre dans des *bassins de réception*, dans lesquels on sépare les scories d'avec le métal : ces fourneaux se nomment en général *fourneaux à percer*.

Au lieu d'une brasque légère sous laquelle, le métal se cache, le bas de ces fourneaux est garni d'un bassin de brasque pesante, qui est un mélange de poudre de charbon & d'argile, il y a à la partie antérieure de ces four, & au bas de la cheminée, un trou par lequel s'écoule la matière fondue se nomme œil : une rigole nommée *trace*, conduit la fonte dans un ou plusieurs *bassins de réception* faits de terre, de scories, de sable, &c., dans lesquels se fait la séparation du métal d'avec les scories, en procurant son écoulement dans un autre bassin latéral, ces fourneaux se nomment aussi *fourneaux courbes*. Ils prennent différents noms, dépendants de quelques différences : on nomme par exemple *fourneaux à lunettes*, ceux qui ont deux yeux & deux traces par lesquels la fonte s'écoule, alternativement dans deux bassins : leur hauteur plus ou moins grande les fait aussi désigner par les noms de *fourneaux moyens* & de *hauts fourneaux*.

Les haut fourneaux sont d'invention moderne, l'usage en a été introduit en 1727 à Mansfeld, & s'est répandu presque dans tous les pays où l'on traite des mines, comme en saxe, en Bohême, en Hongrie, &c. Leur principal avantage est de simplifier & de diminuer le travail, en ce que la mine au moyen de la grande hauteur du fourneau, y séjourne longtemps avant de descendre, jusque dans le foyer & de se fondre, elle éprouve par conséquent successivement différents degrés de chaleur, & subit, avant d'être [525] fondue, un rôtiage qui ne coûte rien : aussi les hauts fourneaux servent-ils principalement pour les fontes crues, on y fond surtout les mines de cuivre en ardoise : ces fourneaux ont plus de dix-huit pieds de hauteur. Il y a cependant un inconvénient à les faire trop hauts, c'est que, sans compter la peine que l'on a à les servir, & à y porter la mine & le charbon mêlé avec la mine, quand ils sont trop hauts, le charbon est presque tout usé quand il parvient dans le foyer, & hors d'état de donner une chaleur suffisante.

Tous les fourneaux dont nous avons parlé jusqu'à présent, marchent par le moyen de grands soufflets qui sont mus par l'arbre d'une roue que fait tourner un courant d'eau.

La seule espèce de fourneau à fondre les mines où l'on se passe de soufflets, est celle qu'on appelle *fourneau de réverbère*, les Allemands l'appellent *fourneau à vent*. Il est connu aussi sous le nom de *fourneau Anglais*, parce qu'on en attribue l'invention à un médecin Anglais fort versé dans la chimie, qui se nommait *Whrigt*, & que l'usage en a été d'abord introduit, à la fin du dernier siècle, en Angleterre où l'on s'en sert beaucoup, ainsi que dans plusieurs autres pays, comme à Konigsberg en Norvège.

La longueur de ces sortes de fourneaux est de dix-huit pieds, en y comprenant la maçonnerie, leur largeur de douze pieds, & leur hauteur de neuf pieds & demi : le foyer est élevé à la hauteur de trois pieds au-dessus du sol de la fonderie. Dans un des côtés, est la chauffe où l'on place du feu, elle a un soupirail ou cendrier creusé en terre : de l'autre côté, on fait un bassin, qu'on entretient couvert de feu lorsqu'il en est besoin. Il y a à la face antérieure de ce fourneau une cheminée qui reçoit la flamme, après qu'elle a passé sur le minéral qu'on a étendu sur le foyer. Ce foyer qui est dans l'intérieur du fourneau, est fait d'une argile qui résiste au feu. L'avantage qu'on retire de ce fourneau, c'est que comme il n'a pas de soufflets, on n'a pas besoin d'un courant d'eau pour les faire agir, aussi on peut le construire auprès de l'endroit d'où l'on tire le minéral. Ce fourneau a un trou par devant pour retirer les scories, & à côté, comme nous avons dit, un creux au bassin formé avec du sable, & dans lequel on fait pour la fonte des mines de cuivre, des traces oblongues qui servent à recevoir *la matte* & le *cuivre noir*, lorsqu'on les fait couler.

Le cuivre est ordinairement minéralisé, non-seulement par le soufre & l'arsenic, mais encore par des demi-métaux, des matières pyriteuses, & souvent mêlé avec beaucoup d'autres métaux. Comme ce métal a beaucoup d'affinité avec le soufre & avec l'arsenic, il est presque impossible de lui enlever par le grillage tout ce qu'il en contient : aussi, dans les fontes en grand, n'obtient-on d'abord que ce qu'on nomme *matte de cuivre*, qui contient encore tous les principes de la mine, à l'exception des parties terreuses & pierreuses, surtout lorsqu'on fond la mine crue, on est obligé, après cela de griller cette matte de nouveau, puis de la refondre. Le produit de cette seconde fonte commence à ressembler davantage au cuivre, mais il n'est pas malléable, il est encore mêlé avec presque tous les minéraux, surtout avec les métaux. Comme il est souvent de couleur noire, [526] on le nomme *cuivre noir*, quand. Il n'est pas malléable, quelle que soit d'ailleurs sa couleur.

Comme il est celui de tous les minéraux imparfaits qui se brûle & se liquéfie le plus difficilement, on le refond encore à plusieurs reprises pour détruire & scorifier les substances métalliques qui l'altèrent, en un mot, jusqu'à ce qu'il soit

parfaitement pur : on le nomme alors *cuivre de rosette*, *cuivre raffiné*, & ces dernières fontes, sont l'affinage & le raffinage, il ne contient plus alors que l'or & l'argent, en cas qu'il y en eût dans sa mine.

Pour éviter toutes ces fontes, on a imaginé de traiter par la voie humide certaines mines de cuivre, surtout celles qui sont très pyriteuses, c'est-à-dire, qu'on en fait un vitriol bleu par le grillage & la lessive, qu'on nomme alors *eau de ciment*, & dont on précipite le cuivre pur par l'intermède du fer, mais cette méthode est peu usitée, parce qu'on a remarqué qu'elle ne fournissait pas tout le cuivre de la mine.

Comme on ne craint point la dépense dans les essais & les expériences en petit, on abrège & on facilite beaucoup ces différentes fontes, en ajoutant d'abord des fondants salins & des verres, ensuite en raffinant le cuivre noir avec le plomb dans la coupelle, comme l'or & l'argent, mais il faut de grandes attentions dans cet affinage pour faire fondre le métal le plus promptement qu'il est possible, & ne lui donner en même temps que le moindre degré de chaleur possible, de peur de le calciner.

Lorsque le cuivre noir contient du fer, & que ce métal n'est pas en trop grande proportion, le plomb l'en sépare aussitôt, & fait monter le fer à la surface, mais, s'il est en très grande proportion, il empêche le plomb de s'unir avec le cuivre. Ces deux phénomènes dépendent de la même cause, c'est-à-dire, de l'impossibilité qu'il y a que le fer & le plomb s'unissent ensemble.

Il n'est pas rare que les mines de cuivre contiennent aussi une quantité d'argent assez considérable, pour mériter qu'on l'en retire par des procédés particuliers. On a été longtemps à en trouver un qui ne fût point trop dispendieux ni trop embarrassant, on y est enfin parvenu par la belle opération qu'on nomme LIQUATION, dont j'ai fait un article auquel je renvoie.

A l'égard du cuivre dont on a séparé l'argent par la liquation, comme c'est ordinairement du cuivre noir dont on tire l'argent par ce moyen, il a besoin d'être raffiné après cette opération il en aurait même besoin, quand il n'aurait, point été cuivre noir avant son mélange avec le plomb, parce que malgré le ressuage, il retient toujours un peu de plomb. On le porte donc au fourneau à raffiner, où cette opération se fait à l'aide des soufflets dont le vent est dirigé sur la surface du métal fondu. Comme, dans ce raffinage du cuivre, on ne peut connaître au juste le temps où il est pur, attendu qu'il se forme toujours des scories à sa surface, on se sert d'un *fer d'essai*, dont le bout d'acier poli, trempé dans le cuivre fondu, indique que ce métal, est pur, lorsque la

partie qui s'est attachée à ce fer, s'en détache d'elle-même après qu'on l'a trempé dans l'eau.

Quand on aperçoit ce signe, on nettoie bien la surface du cuivre, & dès qu'il commence à se figer, on l'arrose par le moyen d'un balai trempé [527] dans l'eau froide, cette eau fait que la surface figée du cuivre, se refroidissant subitement, se détache : on la saisit avec des tenailles, & on la jette, toute rouge dans l'eau froide, en répétant cette aspersion de l'eau, on retire ainsi tout le cuivre en plaques qu'on nomme *rosettes*, & ces plaques sont ce qu'on nomme *cuivre de rosette*.

Nous n'entrerons point dans de plus grands détails sur les travaux en grand qu'on fait sur les différents minéraux, pour ne point passer les bornes prescrites à cet ouvrage : d'ailleurs, ce qui nous resterait à dire sur les mines de mercure, d'antimoine, de bismuth, d'arsenic & de cobalt, se trouve déjà suffisamment exposé dans les différents articles de ce Dictionnaire, relatifs à ces substances & à leurs produits. L'objet de la fonte en grand des mines de fer mériterait, à la vérité, d'être traité en particulier avec plus d'étendue, à cause de son importance, mais nous observons que les principes généraux de l'exploitation des mines, contenus dans le présent article, sont applicables aux mines de fer comme aux autres, & nous sommes forcés de renvoyer, pour les détails particuliers, aux bons ouvrages dont nous ne manquons pas sur cette matière, & en particulier à l'Art des Forges & Fourneaux à Fer, décrit avec la plus grande exactitude par M. le marquis de Courtivron, de l'Académie royale des Sciences, & par M. Bouchu, correspondant de cette même Académie, ouvrage qui fait partie de la description générale des arts, entreprise par cette illustre Compagnies.

TRITURATION.

Cette opération, qui n'est qu'une division mécanique des corps, s'exécute par les mêmes moyens & avec les mêmes instruments que toutes les autres divisions de cette espèce, c'est-à-dire, dans les mortiers, sur les pierres à broyer, & dans les moulins. Voyez ce qui est dit à ce sujet à l'article DIVISION. On affecte assez ordinairement le nom de trituration à la division que l'on fait de plusieurs corps ensemble, pour les unir les uns avec les autres, comme, par exemple, dans l'extinction du mercure, dans l'opération de l'éthiops minéral, & autres de cette espèce.

TORRÉFACTION.

C'est un des noms qu'on donne à l'espèce de calcination par laquelle on enlève les substances minéralisantes volatiles, telles que le soufre & l'arsenic, contenues dans les minéraux

métalliques On donne aussi le même nom au *rôtissage* de quelques médicaments dans la pharmacie, on dit, par exemple, la *rhubarbe torréfiée*, &c.

TURBITH MINÉRAL.

On a donné ce nom à une préparation de mercure, que l'on fait de la manière suivante. On prend la quantité qu'on veut de mercure, on le met dans une cornue de verre, on verse par-dessus, son poids égal d'acide vitriolique concentré, ou une plus grande quantité, suivant le degré de concentration de cet acide, & l'on distille au feu de sable, jusqu'à ce qu'il ne reste plus dans la cornue qu'une substance sèche ressemblant à une matière saline. Cette matière est une combinaison du mercure avec l'acide vitriolique. L'union directe de ces deux substances ne peut se bien faire que par le procédé qu'on vient d'indiquer, [528] parce que l'acide vitriolique ne peut attaquer le mercure, qu'autant qu'il est dans la plus grande concentration, & que, lorsqu'il est libre, il ne peut le concentrer ainsi que dans les vaisseaux clos, Voyez CONCENTRATION. D'ailleurs, la chaleur qu'il éprouve dans cette opération, favorise aussi beaucoup son action. L'acide qui passe dans le récipient pendant, cette distillation, est extrêmement suffocant & sulfureux, à cause d'une portion de phlogistique dont il se charge sur le mercure.

On prend la masse saline blanche qu'on trouve dans la cornue, on la met dans un grand vase, & l'on verse dessus une grande quantité d'eau chaude à plusieurs reprises, cette eau affaiblissant l'acide, l'enlève au, mercure, qui se précipite au fond du vase sous la forme d'une poudre d'un jaune citronné fort éclatant. C'est cette poudre jaune mercurielle qui étant bien lavée, forme ce que l'on nomme le *turbith minéral*, lequel est un fort émétique.

L'eau des lavages contient donc l'acide qui était uni au mercure mais elle contient aussi un peu de mercure qui reste dans l'état salin & de dissolubilité dans l'eau, à la faveur de la grande quantité d'acide.

La plupart des chimistes, & M. *Rouelle* en particulier, ont cru qu'il restait une portion d'acide vitriolique unie, au turbith minéral, mais en trop petite quantité pour qu'il fût dissoluble dans l'eau. M. *Baumé* au contraire assure, d'après l'examen qu'il en a fait, que, le turbith minéral ne contient de l'acide, que lorsqu'il n'en a pas été dépouillé par un lavage suffisant, & prétend qu'on lui enlève jusqu'au moindre vestige d'acide pourvu qu'on le fasse bouillir à plusieurs reprises dans une très grande & suffisante quantité d'eau distillée.

On peut faire aussi le turbith minéral, en précipitant, par l'acide vitriolique ou par un sel vitriolique quelconque, la dissolution de mercure faite par l'acide nitreux, mais, pour obtenir ce précipité, il faut que la dissolution de mercure soit bien saturée de cette matière métallique car si elle a beaucoup d'excès d'acide, ni les sels vitrioliques, ni même l'acide vitriolique pur, ne font paraître le turbith, ce qui peut induire en erreur dans des expériences de recherches, dans lesquelles on emploie la dissolution de mercure, comme la liqueur d'épreuve la plus sûre pour déceler la présente de l'acide vitriolique.

Il est bon de savoir aussi que le turbith minéral ne paraît jaune, qu'autant qu'il est dépouillé d'acide vitriolique, & qu'il faut pour cela le laver dans une suffisante quantité d'eau chaude, sans quoi il reste blanc. En général, plus il est exactement dépouillé d'acide, plus il devient jaune.

Le turbith minéral a été autrefois fort en vogue pour la guérison des maladies vénériennes, mais à présent on s'en sert fort peu, parce qu'on a trouvé des préparations de mercure qui lui sont préférables, telles que le MERCURE DOUX, la PANACÉE MERCURIELLE, & autres.





V

VAISSEAUX & USTENSILES CHIMIQUES.

Nous avons indiqué, à l'article LABORATOIRE, la manière dont ce lieu doit être disposé, & les principaux ustensiles dont il doit être meublé, on trouvera à l'article FOURNEAUX, tout ce qu'il y a d'essentiel à savoir sur ces instruments, enfin on a parlé des principaux vaisseaux servants aux opérations chimiques, chacun sous leur nain particulier : il ne reste donc, dans cet article, qu'à en faire une espèce d'énumération utile à ceux qui voudraient se former un laboratoire, cette énumération servira à compléter ce qui a été dit à l'article LABORATOIRE.

Il en est des vaisseaux chimiques comme des fourneaux, les anciens chimistes, & surtout les alchimistes, en ont inventé un grand nombre de différentes espèces, de formes bizarres, convenables pour leurs opérations : mais présentement le nombre & les espèces de ces vaisseaux sont beaucoup diminués & simplifiés, soit parce qu'on n'a plus le courage de faire les longues & embarrassantes opérations que faisaient les alchimistes, soit parce qu'on a reconnu qu'on pouvait les exécuter tout aussi-bien dans des vaisseaux beaucoup moins recherchés. Ainsi les vaisseaux dont on a besoin dans un laboratoire sont simples & peu nombreux, ce qui est certainement un avantage, les principaux sont :

Les *alambics de cuivre*, avec leurs *réfrigérants*, *serpentins* & *réipients*.

Les alambics de verre, de grès & de terre, de différentes grandeurs, avec leurs réipients qui sont des *matras* à col plus ou moins long.

Les *allonges*, qui sont des espèces de petits ballons à deux becs, servants à éloigner le réipient du vaisseau distillatoire & du fourneau.

Les *aludels* de terre ou de faïence.

Les *balances*.

Les *ballons*, qui sont des matras à gros ventre & à col court, ils servent de réipients.

Les bouteilles de toute espèce & de toutes grandeurs : il en faut un grand nombre dans les laboratoires, pour contenir les différentes liqueurs, les substances volatiles, déliquescentes bu

corrosives. Les plus nécessaires sont de grandes bouteilles de verre de trois, quatre, six pintes & plus de forme quelconque, pour contenir des provisions de diverses drogues d'une grande consommation, les flacons de cristal à bouchon de cristal, pour renfermer toutes les matières volatiles ou corrosives, les bouteilles ou fioles à médecine, très commodes, & servant de matras pour une infinité de petites opérations & expériences, les bouteilles à col court & de très large ouverture, fermant avec des bouchons de cristal ou de liège : elles sont infiniment utiles pour y conserver des sels cristallisés, & autres produits solides des opérations de chimie, & infiniment avantageuses par la facilité qu'on a à les nettoyer. [530]

Les *bocaux*, ce sont des vases de verre cylindriques, dans lesquels on met beaucoup de différentes drogues sèches non volatiles. Ces vaisseaux ne sont ordinairement fermés que de liège ou de papier. Les grands bocaux sont commodes pour faire des mélanges de liqueurs, des précipitations, &c. On a besoin d'un assez grand nombre de ces vaisseaux de différentes grandeurs.

Les *bain-marie*.

Les *bassines* de métal, ce sont de grandes capsules servant aux évaporations : elles sont ordinairement de cuivre, mais, comme ce métal est fort sujet à être corrodé par les matières salines, il est très commode d'en avoir une d'argent dans un laboratoire.

Les *capsules*, sont des vaisseaux en forme de calottes, qui servent aux évaporations des matières corrosives capables d'agir sur les métaux. Il y a des capsules de grès, de verre, de cristal & de porcelaine, ces dernières sont les meilleures : il en a aussi de terre à creuset ou de tôle, elles servent à contenir le sable des bains de sable,

Le *cône*, c'est un vaisseau de fer fondu de la figure d'un cône creux renversé, & sous la pointe duquel il y a un pied pour qu'il puisse se tenir commodément & solidement la pointe en bas. Ce vaisseau sert à y couler des matières métalliques qu'on a fondues avec addition, & qui sont couvertes de scories. Le métal, étant toujours plus pesant, descend à la pointe du cône, & s'y rassemble en un culot. Le cône doit toujours être chauffé graissé de suif, avant qu'on y coule le métal.

Les *cornues*.

Les *creusets*, espèces de pots de terre de figure cylindrique, conique ou triangulaire, dont on se sert pour toutes les fontes, ils doivent avoir leurs couvercles. Il en a de différentes espèces de terre. Voyez les articles CREUSETS & POTERIES.

Les *entonnoirs* de verre, on en doit avoir de plusieurs grandeurs. Ces vaisseaux sont nécessaires pour les petites *filtrations*, & pour introduire les liqueurs dans les bouteilles & flacons.

Les *lingotières*, ce sont des vaisseaux d'acier d'une certaine épaisseur, creusés en demi-cylindre, & garnis d'un manche, leur creux doit être intérieurement très uni : on doit en avoir de différentes grandeurs. Ces vaisseaux servent à couler en lingot les métaux qu'on a fondus : on doit avoir toujours attention de chauffer la lingotière & de la graisser de suif intérieurement, avant d'y couler le métal.

Les *mortiers*.

Les *matras*, ce sont des bouteilles à long col. Il y en a dont la panse est sphérique, ce sont les plus usités : dans d'autres, cette panse est aplatie intérieurement, on les nomme *matras à cul plat* : d'autres enfin ont le ventre figuré comme un œuf, ces derniers se nomment *œufs philosophiques*. On se sert de matras pour les *dissolutions* & les *digestions*.

Les *mouffles*, ces vaisseaux, qui doivent être de terre à creuset, ont la forme d'un cylindre creux, coupé par moitié dans la direction de son axe, & fermé de tous les côtés, excepté par un seul, qui est la partie antérieure. [531]

Ce vaisseau représente donc une petite voûte allongée, fermée dans son fond par un-demi-cercle plan, & dans sa partie inférieure par un autre côté plan rectangle. C'est une espèce de petit four qu'on place horizontalement dans les fourneaux d'essai ou d'émailleur, de manière que son côté ouvert réponde, à la porte du foyer du fourneau. On introduit sous la voûte de cette espèce de petit four, dans des coupelles ou dans des creusets, si cela est nécessaire, les substances sur lesquelles on veut opérer, & on leur fait éprouver le degré de chaleur convenable, sans qu'elles aient le moindre contact, ni avec le charbon, ni avec les cendres. Voyez, FOURNEAU D'ESSAI ou DE COUPELLE.

Les *pélicans*.

Les *réipients*.

Les *retortes*, ce sont des cornues.

Les *vaisseaux de rencontre* ou *circulatoires*, c'est un appareil de deux matras, dans l'un desquels, qui est le plus grand, on met la matière sur laquelle il s'agit d'opérer, & dont l'autre, qui est le plus petit, sert de bouchon au premier. On fait pour cela entrer le col du petit matras dans celui du plus grand, & on lute la jointure avec un lut approprié à la nature des vapeurs qui doivent

circuler : au moyen de cet appareil, on peut faire digérer une ou plusieurs substances quelconques pendant fort longtemps, sans que rien s'évapore, parce que les vapeurs qui s'élèvent, se condensant dans le petit matras qui sert de bouchon, retombent continuellement sur la matière qui est dans le grand matras : c'est, comme on voit, un appareil assez simple, qui produit exactement le même effet que le *pélican*.

Les *vaisseaux sublimatoires* : on donnait autrefois ce nom à des matras à très long col, lequel, étant surmonté d'un chapiteau, formait par conséquent une espèce d'alambic. On se servait de ces vaisseaux pour distiller ou rectifier des substances très volatiles, mais, depuis qu'on a reconnu que la longueur du col des alambics est inutile, on les a entièrement abandonnés. Ainsi, les vrais vaisseaux sublimatoires sont ceux dont on se sert en effet pour les sublimations. Voyez ALAMBICS, ALUDELS, MATRAS, & SUBLIMATION.

Les *tutes*, ce sont des creusets à patte, dont la partie intérieure & inférieure est en pointe, le milieu renflé, & l'ouverture étroite : elles sont très commodes pour les essais des mines.

Si l'on réunit avec le présent article ce qui a été dit aux mots LABORATOIRE, FOURNEAUX, POTERIES, PORCELAINE on aura tout ce qu'il y a d'essentiel à savoir sur les instruments servants à la pratique de la chimie.

VAISSEAUX SERVANTS A LA CUISINE.

Si le cuivre n'avait pas la malheureuse propriété de se laisser attaquer par tous les dissolvants, & de former avec eux un poison lent, quand on n'en prend qu'une très petite quantité, violent, & même mortel, lorsqu'il s'en introduit une quantité plus considérable dans le corps, il n'y aurait assurément aucune matière qu'on dût préférer à ce métal pour en faire les vaisseaux servants à la cuisson & à la préparation des aliments, mais des accidents trop nombreux & trop [532] cruels pour qu'on pût s'y tromper, en ayant fait connaître le danger, on a cru qu'on pouvait s'en garantir en couvrant la surface de ce métal avec d'autres métaux moins sujets à la rouille & à l'érosion. L'étain, qui s'applique facilement & intimement à la surface du cuivre, a été préféré à tous les autres, & de-là est venu l'usage assez général d'étamer les vaisseaux de cuivre destinés à la préparation des aliments, & il faut convenir que ces vaisseaux, tenus toujours proprement & étamés fréquemment avec soin, & toutes les fois qu'ils en ont besoin, sont beaucoup moins dangereux, & n'occasionnent pas communément d'accidents sensibles. Cependant, en supposant, comme je suis porté à le croire, que

l'étain ne soit pas dangereux par lui-même, on a deux reproches considérables à faire à l'étamage ordinaire. Le premier, c'est que les chaudronniers n'y emploient point d'étain pur, & qu'ils y mêlent toujours une quantité de plomb assez considérable, parce que cet alliage donne un bel uni & un beau luisant à leur étamage : or les qualités malfaisantes du plomb, & la facilité avec laquelle il se laisse dissoudre par les acides végétaux les plus faibles, doivent le faire exclure entièrement des vaisseaux de cuisine.

Le second reproche qu'on doit faire à l'étamage ordinaire, c'est sa minceur extrême, qui s'oppose à sa durée, & qui même, ne recouvrant pas parfaitement le cuivre, ne le met pas entièrement à l'abri du vert-de-gris. Je me suis convaincu, dans une expérience que j'ai fait faire avec M. *Cadet*, qu'une casserole de cuivre rouge, de huit pouces de largeur sur trois pouces trois lignes de profondeur, n'a employé qu'un gros & demi de métal pour être parfaitement couverte & blanchie à la manière usitée par les chaudronniers. Cet étamage est donc plus mince qu'une feuille de papier, ce n'est réellement qu'une espèce de vernis ou de peinture. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que ce n'est point pour épargner la matière que les chaudronniers font un étamage si mince, ils y sont forcés par la nature même de cet enduit, qui s'il était plus épais, ne manquerait pas de couler & de se mettre en globules dès qu'on échaufferait le vaisseau à sec, comme pour les roux, nous en avons eu la preuve complète dans une autre expérience, où nous avons fait mettre un étamage plus épais qu'à l'ordinaire. Le fleur *Bibrel* nous a fait ces expériences, pour prouver la supériorité d'un étamage nouveau de sa composition, que l'Académie des Sciences nous avait chargés d'examiner, & qui en effet a été appliqué à l'épaisseur de plusieurs lignes sur une troisième casserole, dans laquelle nous avons fait non-seulement roussir, mais même entièrement brûler du beurre avec flamme, sans qu'aucune partie de cet enduit si épais se soit fondue. Ne connaissant point la composition, nous n'avons pu décider encore si elle contient quelque chose de nuisible ou de suspect, mais les expériences que je viens de rapporter n'en constatent pas moins la minceur extrême de l'étamage ordinaire, & les inconvénients qui en résultent.

Le danger des vaisseaux de cuivre, même étamés représenté depuis longtemps par les médecins & les chimistes, a déterminé le ministère à défendre dernièrement ces vaisseaux pour certains usages publics, les pots à lait des laitières, les balances à bassins de cuivre des marchands de sel & de [533] tabac en détail, ont été supprimés par une précaution très sage. Il s'agit de savoir ce qu'on pourra leur substituer. L'embarras ne sera pas bien grand pour ces sortes d'ustensiles, qui ne supportent point l'action du feu. Si le cuivre n'existait pas, nous ne manquerions ni de pots à

lait, ni de balances, mais il est, sans contredit, plus difficile de suppléer aux vaisseaux de cuivre usités dans la cuisine : on en ferait d'excellents avec le fer, s'il n'était extrêmement sujet à la rouille, & si d'ailleurs les cuisiniers & cuisinières, auxquels l'assujettissement d'en garantir par leurs soins les vaisseaux de ce métal, déplaît infiniment, ne les déterminait presque unanimement à refuser de s'en servir, sous prétexte qu'ils brûlent & noircissent leurs ragoûts. Un excellent étamage fait avec de l'étain très pur, que le fer est susceptible de prendre parfaitement, pourrait remédier à ces inconvénients, & malgré les expériences qui ont fait découvrir à M. *Margraf* des vestiges d'arsenic dans un grand nombre de différents étains, comme on n'a encore aucune preuve d'une qualité malfaisante dans ce métal, je serais porté à croire qu'en l'employant toujours très pur sur le fer, son usage pourrait être exempt de tout danger. Si cependant, soit par des examens chimiques, soit par des expériences de mauvais effets de ce métal dans l'économie animale, on vient à constater son danger, on ne serait point encore sans ressource pour la batterie de cuisine, on aurait pour les gens riches les vaisseaux d'argent, ou de cuivre doublés d'argent, qu'on fait très bien présentement à l'imitation des Anglais : mais il faudrait que, pour les uns & les autres ce fût de l'argent de coupelle, l'expérience prouvant tous les jours que celui qui est allié de cuivre au titre ordinaire, est sujet à former du vert-de-gris, surtout par l'action du sel commun. A l'égard de ceux auxquels leur fortune ne permettrait pas de se procurer une pareille vaisselle, ils seraient réduits aux poteries de terre, non aux poteries communes couvertes d'un verre de plomb, toujours très tendre & attaquable par l'acide du vinaigre, mais à des poteries plus solides, exemptes d'une pareille couverte, capables néanmoins de résister au feu, & que l'industrie, excitée par la nécessité, ferait probablement découvrir, telles que des grès mélangés, ou un peu moins cuits que ceux qui sont usités, des porcelaines grossières & bises, la porcelaine de verre cimentée, qu'a fait connaître M. *de Réaumur*, & autres de peu de valeur, d'un service encore meilleur, qu'il n'est point du tout impossible de trouver, & que M. *d'Antic*, docteur en médecine, correspondant de l'Académie des Sciences, citoyen zélé & très éclairé dans cette partie, a indiqués dans ses Mémoires, & proposés nouvellement dans la Gazette de Médecine du jeudi 9 octobre 1777, Supplément au n° 41.

VARECH & SA SOUDE.

Quoique j'aie déjà parlé au mot Soude, de celle du varech, je crois devoir y revenir dans le présent article, parce que j'ai eu l'avantage de faire un travail assez étendu sur cette matière avec M. *Poulletier de la Salle*, auteur de l'édition française de la Pharmacopée de Londres, & qu'il a bien voulu que les résultats de

nos expériences fussent insérés dans cet ouvrage. Cette production est devenue d'ailleurs un [534] objet intéressant, à cause du grand usage qu'on en fait dans nos verreries.

On comprend sous le nom de *varech* plusieurs espèces de plantes marines qui croissent sur les rochers en différents endroits de la mer, & particulièrement sur les côtes de la Normandie. Ces plantes sont du genre des fucus.

J'ai déjà fait mention dans l'article que je viens de citer, des difficultés qu'il y a à bien déterminer la nature & les qualités des différentes substances dont sont composées les soudes, à cause du grand nombre de ces matières & de la combinaison qui se fait entre elles par la chaleur de l'incinération, & surtout par celle qu'on fait éprouver à la soude, pour lui donner la solidité que l'on exige dans le commerce, les expériences que je vais rapporter, seront des preuves de cette difficulté.

Quoique plusieurs chimistes aient déjà publié des recherches sur cette matière, & que les nôtres soient bien éloignées d'être complètes, je crois néanmoins qu'elles pourront procurer quelques connaissances nouvelles sur la soude du varech, je vais les rapporter simplement, & sans en faire de comparaison avec les analyses qui les ont précédées.

Le varech desséché au point qu'on l'emploie sur les côtes de Normandie, pour le brûler & en faire la soude, a une odeur marine assez forte : les plantes dont il est composé sont de couleur brune foncée, & ont un transparent fauve, à peu près comme de la corne, quelques-unes de ces mêmes plantes sont de couleur jaune, un peu plus claire, & ont la même transparence. Toutes ces herbes sèches ont beaucoup de souplesse, & se laissent plier dans tous les sens sans se casser, il faut même faire des efforts assez grands pour les déchirer & pour les rompre, en posant la langue dessus, on y aperçoit une saveur de sel marin très sensible. La plupart des feuilles & des tiges sont parsemées de points blancs en forme d'efflorescence. Cette matière blanche a une saveur salée plus sensible, & se dissout dans l'eau.

Nous avons fait tremper une once de ce varech desséché dans de l'eau de rivière, au bout de quinze heures, il avait repris tout son port & sa fraîcheur naturelle.

Cette once de varech tirée de l'eau, égouttée dans un tamis pendant deux heures, & ensuite essuyée dans un linge sec, pesait deux onces & demie.

Une pinte d'eau dans laquelle nous avons fait tremper à froid quatre onces de varech sec pendant vingt-quatre heures, le thermomètre étant à huit degrés au-dessus de la glace, a pris une

couleur fauve très forte & une saveur un peu salée, avec celle de la plante, ainsi que son odeur, qui sont fades & marécageuses. Nous avons essayé de filtrer cette infusion par le papier gris, mais, après que le quart environ de la liqueur a eu passé avec peine & lenteur, la filtration a cessé presque entièrement, &, le filtre s'étant crevé, nous avons passé cette liqueur à travers une étamine double elle a été mite ensuite à évaporer au bain de sable dans une jatte de porcelaine, à une chaleur douce, l'évaporation étant déjà assez avancée, il s'est formé à la surface de la liqueur une pellicule saline. Comme nous n'attendions que du sel marin de cette opération, nous l'avons laissé aller presque jusqu'à siccité. La liqueur était alors très rousse, elle avait une saveur salée, & était remplie de cristaux infiniment petits & informes. Nous avons enlevé [535] tout ce qu'il y avait dans la jatte, & nous l'avons réduit en charbon dans une cuiller de fer. Ce charbon avait une saveur très salée. Il a été lessivé avec de l'eau pure, qui a été ensuite filtrée & évaporée au bain de sable dans une capsule de verre, cette liqueur était blanche & claire. Par l'évaporation jusqu'à siccité, nous avons obtenu un gros de sel très blanc informe, dans lequel nous avons pourtant distingué de petits cubes de sel marin, il avait aussi la saveur du sel de mer, mais altéré par un peu d'amertume.

Cette simple infusion du varech n'ayant fourni que très peu de produits, & presque uniquement le sel marin dont il était enduit, nous avons voulu voir l'effet d'une très forte décoction. Pour cela, nous avons bien lavé à plusieurs grandes eaux tièdes huit onces de varech bien sec, pour emporter son enduit extérieur de sel, il n'avait plus après ce lavage, aucune saveur salée sensible. Nous l'avons fait bouillir à gros bouillons pendant huit heures dans seize pintes d'eau de rivière : l'eau de cette décoction avait une odeur de poisson qui n'était point désagréable, sa couleur était très brune, rougeâtre, presque noire, sa saveur était la même que celle du varech lavé, c'est-à-dire fade, sans aucun mélange d'amer, d'âcre ni de salé. La liqueur était coulante & assez limpide, n'ayant rien d'épais ni de mucilagineux.

Cette liqueur a été évaporée à une douce chaleur du bain de sable dans une jatte de porcelaine, elle s'est épaissie peu à peu en un extrait d'un brun noir presque sans saveur, & couvert d'une peau. Ce qui est remarquable, c'est que, quoique le varech frais ou trempé dans l'eau paraisse très mucilagineux au toucher, son extrait, lors même qu'il a été réduit presque à rien, (car il en avait très peu) n'avait nulle consistance mucilagineuse. Nous l'avons évaporé jusqu'à siccité, toujours sur un bain de sable d'une très douce chaleur, il s'est desséché parfaitement bien & n'a formé qu'un enduit sur la jatte. Cet enduit s'en est détaché facilement en écailles noires très fragiles, il avait alors une saveur de sel

marin assez sensible : mis sur les charbons ardents, il ne s'en est exhalé qu'une petite quantité de fumée d'une odeur de poisson grillé, & surtout d'écrevisse de mer, après quoi, il a brûlé sans flamme sensible, comme un charbon : sa cendre avait une saveur peu salée, point sensiblement alcaline, & assez amère. Cet extrait est resté sec, & ne s'est point humecté à l'air : il s'est dissous néanmoins facilement dans l'eau, & est redevenu semblable à la décoction.

L'alcali fixe en liqueur, mêlé dans cette décoction, n'y a produit aucun changement : les acides au contraire, sans y faire aucune effervescence, y ont occasionné un dépôt brun-rougeâtre, ont éclairci la liqueur, & diminué considérablement de l'intensité de sa couleur.

A l'égard du varech qui avait subi cette forte & longue ébullition, il n'en avait éprouvé presque aucun changement, il n'était que fort peu ramolli, il était très coriace sous la dent, avait conservé toute sa forme, & paraissait aussi gluant & mucilagineux au toucher, qu'avant sa décoction.

Les expériences que je viens de rapporter, indiquent assez que l'eau ne peut extraire qu'une fort petite quantité des principes prochains du varech, & qu'elle n'est point leur vrai dissolvant : il faut en effet que les principes [536] des plantes qui comme celles-ci, naissent & végètent presque toujours submergées par l'eau, soient combinés de manière que cet élément ne puisse les dissoudre, puisque autrement, leurs principes leur étant continuellement enlevés par l'eau qui les baigne, elles seraient toujours dans un épuisement qui ne leur permettrait ni de croître, ni même de vivre.

Il aurait été à propos sans doute d'examiner, par d'autres expériences, ces premiers produits de l'analyse du varech, & même de tenter d'autres moyens pour reconnaître les principes qu'on en pourrait tirer sans combustion, & nous nous proposons de revenir sur cette analyse par la suite : mais, comme notre objet principal était de reconnaître les substances qui restent dans la soude ou dans les cendres du varech, nous nous sommes occupés des expériences suivantes.

Nous avons fait brûler à l'air libre, sous une grande cheminée, douze livres quatre onces de varech desséché, tel qu'on le brûle sur les côtes de Normandie, cette combustion s'est faite avec une fumée fort épaisse & fort abondante, surtout dans le commencement, & a duré sept à huit heures, en y comprenant l'incinération lente de la matière charbonneuse, dont il y a eu, malgré cela, quelques portions qui n'étaient pas entièrement brûlées.

La cendre qui en a résulté, pesait deux livres dix onces, il y a eu par conséquent un déchet de sept livres dix onces. Cette cendre exposée à l'air pendant dix-neuf jours, dans l'hiver, & dans un lieu qui n'était pas très sec, n'a contracté aucune humidité sensible, sa saveur était salée, mais sans âcreté.

Nous avons lessivé une livre dix onces de ces cendres avec quatre pintes d'eau froide, cette lessive filtrée était claire & sans couleur : elle avait une saveur salée qui laissait de l'amertume. Elle a été soumise à l'évaporation, dans une terrine de grès, à une chaleur modérée du bain de sable.

Cette évaporation continuée jusqu'à la fin, mais interrompue à différentes reprises, a fourni plusieurs espèces de matières salines, partie en cristaux, partie en pellicules, partie en incrustations, au bord de la liqueur & aux parois du vase.

Je suis forcé, pour ne point trop étendre cet article, de supprimer ici les détails d'un fort grand nombre d'expériences que nous avons faites pour parvenir à séparer les différentes matières salines que nous avons obtenues, & à déterminer leur nature & leurs proportions respectives : je dirai seulement que, quoique nous ayons interrompu l'évaporation à quatre reprises, pour séparer à chaque fois les sels qui se formaient, & que nous ayons fait sur chacune de ces quatre levées de cristaux toutes les épreuves que la chimie indique pour reconnaître la nature des sels, nous n'avons pu parvenir à des séparations exactes, ni à déterminer au jute la proportion des différents sels. Ainsi nous ne donnons les résultats suivants, que comme de simples approximations.

Nous n'avons point pesé les premiers cristaux qui ont paru sans pellicule, après quelques heures d'évaporation, & que nous avons séparés par le filtre, parce qu'ils étaient en trop petite quantité, mais il nous a paru, par [537] les épreuves chimiques, que c'était un mélange de sel marin, de tartre vitriolé, & d'une petite quantité d'alcali.

Le sel de la première cristallisation, dans laquelle nous comprenons une pellicule qui recouvrait les cristaux, pesait *trois onces deux grains*, sans compter une incrustation saline qui n'a pu être détachée des parois de la terrine, nous avons trouvé que c'était du sel de *Glauber* & du tartre vitriolé qui formaient la principale partie de cette première levée de cristaux.

La seconde levée pesait une *once six gros & demi*, les épreuves nous ont indiqué que c'était du sel marin, ou fébrifuge de *Sylvius*, probablement l'un & l'autre confondus, & un peu d'alcali.

La troisième, qui pesait *quatre gros*, ne nous a paru aussi que du sel marin, & nous avons trouvé à la quatrième, pesant *cinquante six grains*, les caractères de l'alcali marin. La totalité des produits de ces cristallisations pesait *cinq onces trois gros vingt-deux grains*.

Je dois faire observer que ce qui restait de la liqueur, était de couleur jaune, & aurait probablement fourni de l'eau mère, mais cette liqueur a été perdue, parce que la capsule de verre, dans laquelle nous faisons l'évaporation, a été cassée.

Nous avons fait bouillir dans sept à huit pintes d'eau commune, & pendant environ trois heures, les mêmes vingt-six onces de cendres de varech, qui avaient été lessivées à l'eau froide dans les opérations précédentes, & la liqueur a été filtrée toute chaude, elle a passé fort claire, mais d'une couleur verte foncée, & d'une saveur marquée de foie de soufre.

Nous nous sommes assurés par toutes les épreuves convenables, & en particulier par la précipitation du soufre commun bien caractérisé, qui en a été séparé par les acides, que cette liqueur était en effet chargée de foie de soufre, qui tenait même une certaine quantité de matière charbonneuse en dissolution, comme l'indiquait sa couleur verte foncée. Et en effet, cette liqueur, gardée en repos pendant deux jours, a laissé déposer la plus grande partie de la matière qui la colorait en vert, & ayant été séparée de ce dépôt par la filtration, elle n'avait plus que la couleur jaune ordinaire du foie de soufre.

Par l'évaporation au bain de sable jusqu'à pellicule, & par le refroidissement, nous avons obtenu une première levée de cristaux gris, sales, irréguliers, du poids d'une *once deux gros*, fort adhérents à la terrine, d'une saveur amère un peu salée : ces sels nous ont paru être un mélange de sel de *Glauber* & de tartre vitriolé. Et en effet, ayant appliqué une petite quantité d'eau distillée très chaude à ces cristaux, il y en a eu une partie qui s'y est dissoute facilement, & une portion pesant près de *deux gros* qui ne s'y est point dissoute, & qui a paru du tartre vitriolé tout pur, tandis que la dissolution saline de cette expérience, évaporée & mise à refroidir bien avant qu'il s'y formât aucun sel ni pellicule, a fourni une *demi-once* de très beaux cristaux de sel de *Glauber*, qui nous a paru très pur.

Par des évaporations, filtrations, refroidissements & cristallisations ultérieures de cette dissolution saline, nous avons essayé d'obtenir, séparément ce qui restait de ces deux sels, mais nous n'avons pu parvenir à une séparation [538] aussi exacte que par la première cristallisation : ce que nous avons retiré de cristaux de sel de *Glauber*, contenait des portions de tartre

vitriolé, & les cristaux de ce dernier sel n'étaient pas exempts du mélange du premier : nous avons seulement reconnu que la quantité du sel de *Glauber* surpassait celle du tartre vitriolé, ils pesaient en tout un *gros cinquante-huit grains*.

La liqueur restante après la première cristallisation, évaporée au bain de sable, a donné un gros & demi d'un sel gris-jaunâtre, que nous avons fait redissoudre, évaporer à pellicule, & qui s'est cristallisé en cubes très bien formés, ce qui nous a fait juger que c'était du sel marin.

L'évaporation de la liqueur restante après cette deuxième cristallisation, a fourni une matière saline d'un jaune de cannelle, sale & sans forme déterminée, en partie déliquescente, en partie sèche sous la forme de petits grains durs adhérents à la capsule de verre qui les contenait, le tout pesait *deux gros & demi*. La saveur de ce sel, ou plutôt de ce mélange de sels, était salée & alcaline. Son caractère alcalin, aussi-bien que celui d'une pellicule saline que nous avons obtenue par une nouvelle évaporation de la liqueur restante, nous a été prouvé par sa saveur alcaline, par la couleur verte qu'elle a donnée au sirop violat, & par la vive effervescence qu'elle a faite avec l'acide marin que nous y avons mêlé : mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que l'addition de cet acide a développé une odeur assez forte d'acide sulfureux volatil, ou de soufre brûlant, en même temps qu'elle a occasionné la précipitation d'un peu de soufre bien caractérisé.

Ces expériences indiquent que ces derniers résidus de la décoction de la cendre de varech non calcinée, que nous avons trouvés en trop petite quantité pour les peser & les examiner plus particulièrement, sont un mélange d'une petite portion d'eau mère, ou de quelque sel déliquescent, de foie de soufre avec excès d'alcali, & d'un peu de *sel sulfureux de Stahl*. Nous avons estimé à un *demi-gros* le poids total de ce mélange de matières salines.

La totalité des matières salines retirées de la décoction de *vingt-six onces* de cendres de varech, déjà lessivées à l'eau froide, quoique cette cendre ne fût pas entièrement épuisée par l'eau bouillante, s'est montée à *une once six gros & demi*, ce qui ajouté aux *cinq onces trois gros vingt-deux grains* obtenus par la lessive à l'eau froide, fait en tout *sept onces un gros cinquante huit grains* de matières salines, de produit, tant par l'eau froide que par l'eau bouillante.

Nous estimons d'après ces expériences, sans pourtant donner ces résultats comme très exacts, attendu la difficulté de la séparation des différentes matières salines, que sur cette quantité totale, il y a eu en *sel de Glauber*, environ *deux onces six gros & demi*,

En *sel marin* ou *fébrifuge* de *Sylvius*, environ deux onces trois gros cinquante-huit grains,

En *tartre vitriolé*, environ une *once cinq gros trente-huit grains*,

Enfin, en *alkali marin*, environ *trois gros dix-huit grains*, qui font ensemble les *sept onces un gros cinquante-huit grains*.

L'application d'une chaleur plus forte que celle de la simple incinération, [539] à la cendre du varech, devant nécessairement occasionner quelques changements dans l'état des matières qu'elle contient, nous avons fait les expériences suivantes pour les reconnaître.

Une *livre* de ces cendres provenant de la simple combustion à l'air libre, a été chauffée dans un creuset pendant plus de trois heures. Le volume de cette cendre a diminué presque de moitié pendant cette calcination : elle avoir pris aussi une consistance & une solidité proportionnée à cette retraite. Nous avons observé, en la retirant du creuset, que cette soude avait une odeur très marquée de foie de soufre, que nous n'avions point sentie avant la calcination, & que n'avait point du tout la cendre du varech non calcinée. L'ayant repesée très exactement, nous avons trouvé que la livre de cendre avait été réduite à *once onces un gros* par la calcination, & que par conséquent la chaleur qu'elle avait éprouvée pendant cette opération, quoique le creuset eût été couvert, lui avait fait perdre près de cinq seizièmes, ou presque un tiers de son poids.

Cette cendre de varech calcinée, & assimilée à la soude, a été lessivée, comme dans les expériences précédentes, tant à l'eau froide qu'à l'eau bouillante. Ces lessives filtrées ont été évaporées, & ont donné, par des évaporations interrompues, quatre levées de matières salines confondues, & plus difficiles encore à séparer exactement que celles de la cendre de varech non calcinées, mais dans lesquelles néanmoins nous avons reconnu de la sélénite en petite quantité, du tartre vitriolé, du sel marin ou fébrifuge, une quantité plus considérable de foie de soufre avec excès d'alkali, & un peu de sel sulfureux de *Stahl* bien caractérisé en cristaux aiguillés, groupés en houppe, & qui est devenu tartre vitriolé par son exposition à l'air.

Comme nous n'avions qu'une bien moindre quantité de ces cendres calcinées & demi-fondues, cette dernière partie de nos expériences n'a pu être suivie avec les mêmes détails que les premières, & d'ailleurs le temps nous a manqué pour les porter aussi loin qu'il aurait été nécessaire, pour faire très exactement la comparaison que nous désirions, je me contenterai, par cette raison, d'en donner ici les résultats.

On voit, par ce que je viens de dire, que nous avons retiré en général les mêmes matières salines des cendres calcinées, que des cendres non calcinées, mais il faut en excepter le sel de *Glauber*, que nous avons obtenu en assez grande quantité de ces dernières, qui ne s'est point manifesté de même dans les cendres calcinées, & à la place duquel nous avons retiré une petite quantité de sélénite, & une plus grande quantité de foie de soufre.

En second lieu, le poids total des sels que nous avons obtenus d'une livre des cendres du varech, réduites par la calcination à onze onces un gros, & lessivées à l'eau froide, n'a été que d'une *once sept gros trente-cinq grains* or, les *vingt-six onces* de cendres de varech non calcinées, traitées de même à l'eau froide, ayant produit *cinq onces trois gros vingt-deux grains* de matière saline, la livre des mêmes cendres calcinées, & traitées de même à l'eau froide, aurait dû fournir à peu près (en négligeant les grains pour la [540] facilité du calcul) *trois onces quatre gros* de matière saline, & elle n'en a pas fourni *deux onces*.

Il peut bien y avoir eu quelque perte à l'évaporation des sels pendant la calcination, mais comme la chaleur n'a pas été très violente, ni soutenue pendant un temps fort long, il est plus probable que, par cette calcination portée jusqu'à une demi-fusion, une partie considérable des matières salines, surtout alcalines, s'est combinée avec la partie terreuse de la cendre en état de fritte, à demi vitrifiée & indissoluble par l'eau, & surtout par l'eau froide, comme cela arrive inmanquablement dans toutes les soudes ou cendres qui deviennent dures & solides par la chaleur qu'on leur fait éprouver.

Cet effet explique d'une manière assez satisfaisante pourquoi la soude de varech, de laquelle on ne peut obtenir, par la lixiviation, qu'une très petite quantité d'alcali marin, agit cependant comme un fondant assez puissant, dans les verreries où on l'emploie en cette qualité.

Pour nous assurer plus particulièrement de la propriété vitrifiante de cette soude de varech, nous avons pilé, & mêlé une once & demie de cette soude, telle qu'on l'emploie dans les verreries, avec une once de sablon d'Etampes : ce mélange a été chauffé à la forge pendant une heure, il s'est fondu en une masse compacte, vitrifiée, d'une couleur jaune-brune, peu transparente dans son ensemble : mais, dans les endroits minés, on apercevait des laines complètement vitrifiées & bien transparentes. Le fond du creuset était soudé sur son support, & son couvercle l'était aussi. Ce couvercle était verni par-dessous, ainsi que tout l'intérieur du creuset. Ces effets non équivoques prouvent que si ce mélange, dans lequel il n'y avait d'autre fondant que la soude de varech, eût éprouvé pendant un temps suffisant le feu de

vitrification, il en aurait résulté un verre très bien fait & bien transparent dans toutes ses parties, & que par conséquent cette soude, quoique inférieure à celle d'Alicante dont on retire une beaucoup plus grande quantité d'alcali marin, peut être néanmoins employée très utilement dans les verreries.

Quoique les expériences que je viens de rapporter, & que nous avons faites sur les cendres du varech, non calcinées & calcinées, nous eussent donné des connaissances au moins approchantes du vrai, sur la nature, l'état & les proportions des matières salines que contient la soude de ces plantes, nous n'avons pas entièrement négligé pour cela l'examen de cette soude, telle qu'elle est dans le commerce. Nous en avons lessivé dix livres avec seize livres d'eau froide : cette lessive filtrée a passé claire d'une couleur jaune dorée, elle avait une légère odeur de foie de soufre, qui s'est beaucoup augmentée par le mélange du vinaigre distillé sur une petite portion de cette même liqueur, & qui a occasionné une précipitation de soufre. Elle a été soumise à l'évaporation, comme les précédentes : cette évaporation a été interrompue jusqu'à dix-sept fois, pour recueillir chaque fois les matières salines qui le formaient. Tous ces produits ont été examinés & soumis aux épreuves convenables pour en reconnaître la nature, de même que dans nos premières expériences. [541]

Les produits ayant été très peu différents de ceux surtout que nous avons obtenus des cendres du varech calcinées, je ne répéterai point ici ce qui en a déjà été dit, je dirai seulement que la totalité des matières salines que nous avons obtenues par la lessive à l'eau froide de dix livres de soude de varech du commerce, a été d'une *livre neuf onces cinq gros treize grains*.

Il est à propos d'observer sur cela, que cette quantité n'est proportionnelle ni à celle que nous a donnée la cendre de varech calcinée, ni à celle que nous avons retirée de la même cendre non calcinée, car, dans la première de ces proportions, nous n'aurions dû avoir que vingt onces en produits salins, & dans la seconde, nous aurions dû en avoir environ trente-une : or, elle a été d'un peu plus de *vingt-cinq onces & demie*, &, comme c'est une quantité moyenne entre ces deux produits, cela indique que la chaleur que nous avons fait éprouver à notre cendre de varech, en la calcinant, a été beaucoup plus considérable que celle qu'on lui procure dans le travail en grand, pour lui donner la demi-fusion & la solidité qu'elle doit avoir pour être marchande. En effet, la seule manipulation qu'on emploie sur les côtes de Normandie pour donner la solidité à la soude du varech, consiste, comme je l'ai dit à l'article SOUDE, à agiter fortement, avec des bâtons la cendre charbonneuse de ces plantes, dès qu'elles ont cessé de brûler avec flamme, cela suffit pour lui donner une consistance pâteuse qui en

lie les parties, & lui donne, après le refroidissement, la solidité qu'on lui connaît.

Toutes les expériences qui viennent d'être exposées, indiquent que les plantes marines connues sous le nom de varech, contiennent une assez grande quantité de diverses espèces de matières salines. Il aurait été très intéressant sans doute de séparer les sels de ces plantes sans le secours de la combustion, parce que cette analyse aurait donné des connaissances sur les changements qu'éprouvent les sels dans la combustion qui transforme le varech en soude, mais cet examen offrant, comme on l'a vu, des difficultés, qui exigent un travail & d'autres agents que, l'eau, il faut se contenter pour le présent des connaissances qui peuvent résulter de l'examen des produits de l'incinération.

Ces produits sont du tartre vitriolé, du sel de *Glauber*, du sel marin, du sel fébrifuge de *Sylvius*, du sel sulfureux de *Stahl*, du foie, de soufre chargé de matières charbonneuses, de l'alcali marin en petite quantité, un peu de sélénite, & enfin la terre du varech, combinée dans l'état de fritte, plus ou moins saline & vitrifiée, suivant le degré de chaleur qu'a éprouvé la soude, avec une partie de l'alcali marin, & probablement aussi, de l'alcali végétal, développés dans la combustion & la calcination. Je crois devoir répéter ici, en rapportant ces résultats, que malgré le grand nombre & la diversité des expériences que nous avons faites pour les obtenir, nous n'assurons point qu'ils soient d'une précision rigoureuse, à cause des difficultés inévitables dans les objets compliqués comme celui-ci : que doit-on donc penser de certaines analyses très superficielles, d'objets, très composés, d'après lesquelles on donne cependant des résultats de produits en onces, gros, grains & fractions de grains ?

Comme le varech ne donne, avant sa combustion, aucun indice d'alcali [542] fixe libre, il paraît presque certain que ce qui s'en trouve dans la soude de varech, tant en alcali libre, qu'en foie de soufre & en fritte, vient de la décomposition d'une portion du tartre vitriolé & du sel de *Glauber*, dont l'acide vitriolique forme du soufre, pendant la combustion & la calcination, avec les parties inflammables de la plante & son charbon. Et en effet, l'existence du sel sulfureux de *Stahl*, celle du soufre, des alcalis fixes plus ou moins libres, sont des preuves presque évidentes de la *sulfurisation* & de l'alcalisation d'une portion des sels vitrioliques, (tartre vitriolé & sel de *Glauber*.) dont l'autre portion, qui a échappé à la décomposition, se retrouve en nature dans la soude de varech, avec le sel marin qui n'est point susceptible d'une pareille décomposition.

A l'égard du sel fébrifuge de *Sylvius*, dont nous avons lieu de soupçonner le mélange avec le sel marin dans cette soude, &

qui n'existe probablement point dans la plante avant sa combustion, on conçoit aisément comment il doit s'en produire une certaine quantité dans cette opération : car le tartre vitriolé se décomposant, aussi bien que le sel de *Glauber*, par l'intermède du phlogistique, son alcali végétal doit, d'une part, devenir libre ou au moins dans l'état de foie de soufre, & d'une autre part, l'acide du soufre qui se forme par la décomposition des sels vitrioliques, & dont une partie se brûle, doit agir sur le sel marin, & en dégager l'acide qui ne peut manquer de se combiner avec les alcalis des sels vitrioliques, devenus libres, ou en état d'hépar, & former par conséquent du sel fébrifuge avec celui du tartre vitriolé.

Il suit de-là, que si, comme nous l'avons fait, du moins en partie, on fait un mélange de tartre vitriolé, de sel de *Glauber*, de sel marin & de poudre de charbon, & qu'on fasse brûler & calciner ce mélange, on pourra produire une soude tout à fait analogue à celle de varech.

On en peut conclure aussi que, cette soude étant employée presque uniquement dans les verreries, ce serait une très bonne pratique que de lui faire subir une longue calcination après la première combustion, parce que, la cendre du varech contenant encore à cette époque beaucoup de parties charbonneuses, cette calcination prolongée occasionnerait la décomposition d'une plus grande partie des sels vitrioliques, diminuerait par conséquent la quantité assez considérable de ces sels inutiles qui restent ordinairement dans cette soude, & augmenterait d'autant la quantité d'alcali fixe, auquel elle doit presque uniquement la propriété fondante & vitrifiante pour laquelle elle est recherchée. Voyez l'article SOUDE.

VÉNUS.

Nom de planète, que les chimistes ont donné au CUIVRE.

VERNIS.

On donne en général le nom de *vernis*, à toute espèce d'enduit dont on couvre la surface des corps, pour la rendre lisse & brillante : ainsi les matières vitreuses qu'on applique & qu'on fait fondre à la surface des différentes sortes de *poteries* & de *porcelaines*, se nomment leur vernis.

Ce n'est pas de ces vernis vitrifiés qu'il s'agira dans cet article, mais de ceux qu'on peut appliquer sur les ouvrages de bois, de carton, de métaux, & autres qui ne sont pas susceptibles d'un vernis vitrifié. [543]

Ces derniers ne peuvent se faire qu'avec des matières gommeuses ou huileuses, qui peuvent s'appliquer facilement dans un état de liquidité à la surface des corps, s'y sécher ensuite, & y laisser un enduit brillant.

Les gommes bien nettes & bien transparentes, telles que la belle gomme d'Arabie, dissoutes dans l'eau, le blanc d'œuf & autres substances gélatineuses, diaphanes, dissolubles à l'eau, peuvent faire des vernis très brillants, on s'en sert même pour certains ouvrages, tels que des tableaux mais ces espèces de vernis aqueux & gommeux sont peu solides, ils perdent assez promptement leur brillant par l'humidité, par la seule action de l'air, & d'ailleurs sont très sujets à se gercer & à s'écailler, surtout quand on leur donne assez d'épaisseur pour qu'ils aient tout le brillant dont ils sont susceptibles.

On ne trouve pas les mêmes inconvénients, du moins d'une manière aussi marquée, dans les vernis qu'on peut faire avec des matières huileuses : il y a un nombre considérable de recettes pour ces derniers, qui sont infiniment plus usités.

L'objet de cet ouvrage n'étant point de recueillir les procédés particuliers des différents arts, mais seulement d'exposer & d'en faire connaître les principes, on ne doit pas s'attendre à trouver ici une collection de recettes pour faire des vernis : je me renfermerai donc dans ce qu'il y a de plus général dans cette espèce d'art, dont tous les principes sont fondés sur les propriétés chimiques des matières premières qu'on y emploie : je donnerai seulement pour exemple une recette de chaque espèce principale de vernis, d'après M. *Watin*, artiste qui s'est fait connaître avantageusement par un *Traité de l'Art du Peintre-Doreur-Vernisseur*, dans lequel on trouve un grand nombre d'observations intéressantes.

Il y a, comme je l'ai dit à l'article HUILE, deux espèces distinctes de ces fluides inflammables, savoir, celles qui ont la propriété de s'évaporer à l'air, en s'épaississant & laissant un résidu tenace, & qui devient même, avec le temps, sec & solide, & celles qui malgré une longue exposition à l'air, conservent une onctuosité grasse, qui ne leur permet point de parvenir à une siccité parfaite. On trouve de ces deux sortes d'huiles, tant dans la classe des volatiles, nommées *essentiellles*, que dans celles des huiles qui ne peuvent s'élever au degré de chaleur de l'eau bouillante. Les premières se nomment *huiles siccatives*, & les secondes *huiles grasses*.

A la rigueur, toutes les huiles siccatives, surtout celles qui le sont éminemment, comme celle de térébenthine parmi les volatiles, & celle de lin parmi les autres, pourraient former des

vernis, il ne s'agirait pour cela, que d'en étendre une couche fort mince à la surface du corps qu'on voudrait vernir, de laisser sécher parfaitement cette couche, d'en appliquer une seconde qu'on traiterait de même, puis une troisième, puis une quatrième, & ainsi de suite, jusqu'à ce que toutes ces couches formassent à la surface du corps un enduit assez épais pour être bien uni & bien brillant. Ce moyen pour avoir des vernis parfaits, serait peut-être même le meilleur de tous, mais le grand nombre de couches qu'il faudrait appliquer, ainsi l'une sur l'autre, & la longueur du temps qu'exigerait leur dessiccation, rendent [544] ce procédé impraticable, ou du moins très peu compatible avec l'empressement assez naturel que nous avons de jouir de nos travaux.

On est parvenu à produire à peu près les mêmes effets d'une manière infiniment plus prompte & plus expéditive, par un moyen assez bon & assez simple. Il consiste à faire dissoudre dans des menstrues appropriés, & très évaporables ou siccatifs, des matières huileuses concrètes que nous offre la nature, & qui ne sont que les résidus de l'évaporation spontanée de différentes huiles siccatives, ce sont les substances que nous nommons *résines* & *bitumes* : on charge les dissolvants appropriés d'une quantité suffisante de ces matières, pour qu'il en résulte des liquides d'une consistance telle qu'ils puissent s'appliquer en couches plus épaisses & plus siccatives que les simples huiles, & parvenir ainsi au même but par un moyen beaucoup plus court : c'est-là tout le fondement de l'art des vernis.

Mais les matières huileuses concrètes, propres à remplir ces vues, ne peuvent pas se dissoudre indifféremment dans les différentes sortes de menstrues inflammables & évaporables, les seuls qui puissent convenir aux vernis. Les résines proprement dites, qui sont les résidus des huiles essentielles siccatives, peuvent se dissoudre facilement & en grande quantité, non-seulement dans toutes les espèces d'huiles, mais aussi dans l'esprit de vin, tandis que les autres, qui sont la copale, le succin, & d'autres bitumes solides, ne peuvent se dissoudre dans l'esprit de vin, du moins en quantité suffisante, ni même dans les huiles siccatives, si ce n'est par le moyen de quelques manipulations & d'un degré de chaleur qui les altèrent jusqu'à un certain point.

Ces différentes propriétés des substances qui peuvent servir de base aux vernis, les divisent en trois espèces principales : la première est celle dans laquelle les matières huileuses concrètes n'ont d'autre dissolvant que l'esprit de vin, & qu'on nomme, par cette raison, *vernis à l'esprit de vin*, ou *vernis clairs* : la seconde renferme les vernis qui ont pour dissolvant une huile essentielle, ceux-ci se nomment *vernis à l'essence* : & ceux de la troisième espèce sont connus sous le nom de *vernis gras*, *vernis à*

la copale ou au *succin*, parce que ces matières en sont la base, & qu'on emploie des huiles par expression pour leur dissolution.

Le procédé pour faire toutes sortes de vernis à l'esprit de vin, en fort simple, & n'a aucune difficulté. Comme on n'y emploie que des résines très dissolubles dans ce menstrue, il ne s'agit que d'avoir de l'esprit de vin bien rectifié, & de choisir les résines les plus pures, les plus transparentes, les moins colorées, quand on veut avoir un beau vernis bien blanc & bien transparent, on pulvérise grossièrement les résines, on les met dans un matras, on verse l'esprit de vin par-dessus, on met le matras au bain-marie à une chaleur douce, on agite de temps en temps le mélange, pour faciliter la dissolution des résines, & après qu'elle est faite, on laisse déposer le vernis pendant vingt-quatre heures, & quand il en bien éclairci par le dépôt des matières hétérogènes, dont il y a toujours quelques parties mêlées avec les résines, on le passe à travers un linge ou un tamis.

Ces vernis à l'esprit de vin sont très brillants & très transparents, ils font un très bel effet sur les boiseries, sur les ouvrages en découpures, sur les [545] fonds peints en couleur quelconque, qu'ils laissent voir parfaitement, sans en altérer la nuance quand ils sont blancs, & dont même ils rehaussent l'éclat, mais ils n'ont pas assez de solidité pour résister à une humidité habituelle & à l'injure de l'air.

Pour faire un beau vernis blanc à l'esprit de vin, les proportions sont une demi-livre de sandaraque (résine du genévrier), deux onces de mastic en larmes (résine du lentisque), & une pinte d'esprit de vin, après la dissolution, on y incorpore quatre onces de la plus belle térébenthine de Venise.

Ce vernis, étant très blanc & très transparent, peut s'appliquer sur toutes les matières qui doivent paraître dans leurs couleurs : mais sans troubler sa transparence, on peut lui donner à lui-même toutes les couleurs qu'on désire, & qui paraissent alors être celles des choses sur lesquelles on l'applique.

On peut donner à ce vernis toutes les nuances, depuis le jaune jusqu'au rouge, en y ajoutant de la résine jaune, dite *gomme-gutte*, du *rocou*, du *safran*, du *sang-dragon*, de la *gomme-laque en branches*, & autres substances résineuses colorées en jaune ou en rouge : on proportionne & on dose ces ingrédients, suivant la nuance qu'on veut obtenir, & d'après les effets qu'on voit produire à ce vernis : c'est ce vernis qu'on emploie sur les violons & autres instruments de musique. En l'appliquant sur du cuivre, de l'argent, de l'étain, bien nets & bien polis, on donne à ces métaux la plus belle couleur d'or, ou même des nuances de rouge très éclatantes. On peut de même lui donner toutes les

autres couleurs, & c'est par ce moyen qu'avec des feuilles d'argent bien nettes & bien brunies, on fait ces jolis ornements de toutes couleurs, qu'on nomme *paillons*, & qui servent à embellir si agréablement les boutons d'habits, les broderies, & autres objets de ce genre.

La seconde espèce de vernis est celui qu'on nomme *vernis à l'essence*, parce que, au lieu d'esprit de vin, c'est l'huile essentielle de térébenthine qu'on y emploie pour la dissolution des résines, Sur une pinte de cette huile, on met quatre onces de mastic en larmes, & une demi-livre de térébenthine : il n'est guère usité comme vernis, parce qu'il n'a pas plus de solidité que celui à l'esprit de vin, qu'il a plus d'odeur, & qu'il est plus longtemps, à sécher mais on s'en sert avec avantage au lieu d'huile pour détremper les couleurs dans la peinture. M. *Watin* dit néanmoins que, lorsqu'il est bien fait, c'est le meilleur qu'on puisse mettre sur les tableaux.

La troisième espèce principale de vernis, est celle qu'on nomme *vernis gras* : c'est le plus solide & le plus beau de tous, quand, il est bien fait mais sa composition a des difficultés, & il faut de l'habitude & de l'expérience pour y bien réussir. Les principales substances qui en sont la base, sont la copale & le succin, matières huileuses fort dures, & qui ne se laissent point dissoudre, si ce n'est en très petite quantité dans l'esprit de vin dans les huiles essentielles : son principal dissolvant est l'huile de lin, la plus siccative & la meilleure de toutes les huiles non volatiles pour cet usage. [546]

La copale & le succin ne peuvent eux-mêmes être dissous en quantité suffisante par l'huile de lin, qu'à la faveur d'une chaleur considérable qui les ramollit jusqu'à une liquidité pâteuse, & de celle de l'huile qui va presque jusqu'à l'ébullition. Comme la copale porte moins de couleur que le succin dans le vernis, & que d'ailleurs ces deux drogues ont les mêmes propriétés, on ne fait pas ordinairement de vernis gras où on les emploie ensemble : on se sert de la copale seule pour le moins coloré, & du succin seul pour celui qui doit être appliqué sur des fonds bruns, ou qui doit, recevoir lui-même des couleurs.

Pour faire ce vernis, on prend une livre de copale ou de succin, on la met à sec dans un pot de terre vernissé, sur des charbons allumés, mais sans flamme, pour éviter que le feu ne prenne à la matière, on laisse chauffer jusqu'à ce que la copale ou le succin soient ramollis ou liquéfiés à peu près à la consistance d'un baume naturel : on ajoute six ou huit onces d'huile de lin presque bouillante, & qui doit avoir été précédemment rendue, siccative par sa cuisson, au degré d'une légère ébullition à feu doux & égal, jusqu'à ce qu'elle commence à cesser d'écumer & à

devenir rousse, sur de la litharge, de la céruse, de la terre d'ombre & du gypse, à raison d'une demi-once de chacune de ces matières pour une livre d'huile. On verse cette huile sur la matière fondue, peu à peu, & en remuant continuellement avec une spatule, pour donner lieu à la combinaison réciproque. Quand on reconnaît qu'elle est bien faite, on retire le pot de dessus le feu, on laisse diminuer beaucoup la chaleur, & cependant, avant le refroidissement complet, on y ajoute une livre d'huile essentielle de térébenthine, qu'on incorpore de même en remuant continuellement avec la spatule : on passe enfin le vernis par un linge, & il est dans son état de perfection.

Cette dernière espèce de vernis est le plus solide & le plus beau de tous, en ce qu'il est susceptible de prendre un très beau poli. On l'a fait pour imiter celui de la Chine, dont les matériaux & la composition ne sont pas encore bien connus, on l'applique sur les métaux, sur le bois, sur les ouvrages de carton, tels que les tabatières, des boîtes de différentes formes, & autres ustensiles auxquels on veut donner une grande propreté & un grand brillant. Il faut de l'art & certaines manipulations pour bien appliquer, sécher & polir parfaitement cette sorte de vernis, mais ces objets ne sont point du ressort de la chimie.

VERRE.

Le verre est une matière transparente, dure, solide, cassante il résiste à l'action de l'air, de l'eau, des acides & de tous les dissolvants quand il est de bonne qualité enfin il ne se fond qu'à un degré de chaleur très fort.

C'est à la terre vitrifiable qui entre en grande quantité dans la composition du verre, qu'il doit toutes les qualités dont nous venons de parler mais comme cette terre est de trop difficile fusion, lorsqu'elle est pure, pour qu'on puisse la fondre & la vitrifier à l'aide du plus grand feu des fourneaux, on est obligé de la mêler avec d'autres matières, & particulièrement [547] avec des sels qui en facilitent la fusion, & qui s'unissant intimement avec cette terre, ne font plus qu'un seul tout avec elle : ces fondants entrent par conséquent aussi dans la composition du verre. Nous ne donnons ici en quelque sorte que la définition du verre, parce que nous, croyons devoir renvoyer ce que nous avons à dire de plus sur cette matière importante, à l'article VITRIFICATION.

VERRE D'ANTIMOINE.

La manière. de préparer le verre d'antimoine, consiste à calciner de l'antimoine cru à feu modéré, jusqu'à ce qu'il ne s'en exhale plus de vapeurs sensibles de soufre, & qu'il soit réduit en une terre ou chaux de couleur grise cendrée, on met ensuite cette

chaux dans un creuset qu'on place au milieu d'un bon fourneau de fusion, & on la chauffe assez fortement pendant une heure, ou une heure, & demie, ou plutôt jusqu'à ce qu'elle se soit convertie, par la fusion, en une matière vitreuse transparente. On reconnaît que l'opération est bien faite, en plongeant une verge de fer dans le creuset, dans ce cas, il doit rester au bout du fer un peu de la matière vitrifiée qui file comme le verre ordinaire : on retire alors le creuset du fourneau, & on coule le verre sur une plaque de cuivre polie, qu'on doit avoir eu l'attention de chauffer pour la sécher parfaitement. Ce verre se fige en plaques transparentes de couleur d'hyacinthe, plus ou moins jaunes ou rougeâtres.

Les terres de toutes les matières métalliques sont disposées, à la fusion & à la vitrification, quand elles contiennent encore une certaine quantité de principe inflammable si cette quantité est trop grande, elles se fondent à la vérité, & même plus facilement, mais il n'en résulte qu'une masse encore opaque, & approchant plus ou moins de l'état métallique. Si au contraire ces mêmes terres sont trop déphlogistiquées, elles sont d'autant plus réfractaires, qu'elles ont perdu plus de leur phlogistique, & enfin deviennent entièrement infusibles, du moins au feu des fourneaux, lorsqu'elles sont assez calcinées pour n'avoir plus que les propriétés des substances purement terreuses. Ainsi les verres des métaux doivent être regardés comme des substances qui sont dans un état moyen entre l'état métallique & l'état purement terreux : aussi le verre d'antimoine, de même que tous les autres, est-il d'autant plus coloré, d'autant plus pesant, d'autant plus fusible, & d'autant moins transparent, que l'antimoine dont on s'est servi pour le faire, a été moins calciné.

Comme c'est principalement pour l'usage de la médecine qu'on prépare le verre d'antimoine, & que son degré d'éméticité (car c'est-là sa grande vertu) dépend de la juste quantité de principe inflammable qui lui reste unie, ce verre, pour être bien conditionné, doit-être, d'une fusibilité d'une transparence médiocres, d'une couleur d'hyacinthe ni trop claire ni trop foncée, enfin il doit fumer continuellement tant qu'il est en fusion. Lorsqu'on le coule, cette fumée se condense en partie en fleurs blanches, qui s'attachent à sa surface & à la plaque sur laquelle on le coule, à mesure qu'il se refroidit.

Il suit de tout cela, que le point essentiel pour faire de beau & bon verre [548] d'antimoine, c'est d'attraper juste le meilleur degré de la calcination préliminaire, ce qui n'est pas toujours fort aisé, aussi arrive-t-il souvent qu'on manque cette opération. Il y a cependant du remède, tant au défaut qu'à l'excès de cette calcination. Si l'on trouve que la chaux soit trop fusible, & qu'elle se fonde en une matière fluide, non filante & non transparente, ce qui indique que la chaux n'a pas été assez calcinée, en diminuant

le feu, découvrant le creuset, la laissant fumer pendant un certain temps, & ensuite la a tenant pendant plus longtemps à un feu plus fort, on pourra la convertir en un verre transparent, comme il doit être. Si au contraire la chaux refuse d'entrer en une fusion suffisante pour une bonne vitrification, c'est une marque que la chaux a été trop calcinée. On remédie à ce défaut, en jetant dans le creuset environ un seizième du poids de cette chaux, d'antimoine cru, & poussant tout de suite à la fonte. Cette petite portion d'antimoine cru ne fournit non-seulement du phlogistique à la chaux, qui en devient plus fusible & plus vitrifiable, mais encore un peu de soufre minéral qui produit le même effet, car il paraît certain que le verre d'antimoine en retient toujours une certaine quantité.

Lorsqu'on est assuré que la chaux d'antimoine qu'on veut vitrifier, est de difficile fusion, il est essentiel de l'exposer tout de suite au degré de feu le plus fort & le plus prompt qu'il est possible, car, quand elle languit longtemps dans le creuset avant d'être fondue, elle se calcine de plus en plus, & enfin devient totalement infusible. Il y a des chaux qu'on croit trop calcinées pour faire le verre, parce qu'on ne les expose pas à une chaleur assez forte & assez prompte, & qui pourtant réussiraient fort bien, si on les traitait comme on vient de le dire. Il est aisé de conclure de ces faits, qu'il n'y a point de procédé fixe & assuré pour faire un verre d'antimoine toujours également fusible, également transparent, & par conséquent d'un degré d'éméticité fixe & invariable, c'est ce qui m'a déterminé à proposer un tartre émétique par la seule *poudre d'Algaroth*, que je présume devoir être plus constant dans ses effets.

Le verre d'antimoine se dissout plus facilement & mieux dans les acides, & surtout dans les acides huileux, que le régule : c'est par cette raison que pris intérieurement, il produit un effet émétique beaucoup plus considérable, c'est par la même raison qu'on l'a choisi pour le combiner avec la crème de tartre, & pour le faire servir de base au *tartre stibié* ou *émétique*.

On le faisait prendre autrefois sans autre préparation que de l'avoir réduit en poudre très fine, mais la violence & l'inégalité de ses effets, provenant des causes que nous avons expliquées à l'article TARTRE STIBIÉ, ont déterminé les médecins prudents à en abandonner l'usage. Il y a néanmoins quelques maladies, telle, par exemple, que la *colique des minéraux*, dans lesquelles de très bons médecins le font encore prendre, & avec succès, mais, malgré l'expérience qui semble en avoir consacré l'usage dans ces cas, il y a lieu de croire qu'on guérirait de même ces maladies, & d'une manière encore plus sûre, par le tartre émétique, administré, s'il était nécessaire, en doses plus fréquentes ou plus grandes que dans les cas ordinaires. Voyez TARTRE STIBIÉ. [549]

Verre d'Antimoine corrigé avec la cire.

On a imaginé dans ces derniers temps, en Angleterre, une préparation, de verre d'antimoine adouci, qu'on a regardé, pendant quelque temps comme un excellent remède dans les dysenteries, & dans les pertes de sang des femmes. Cette préparation consiste à faire fondre un gros de cire jaune dans une cuiller de fer, à y ajouter une once de verre d'antimoine porphyrisé, à tenir ce mélange, pendant une demi-heure, sur un feu assez doux pour ne point enflammer la cire, mais cependant suffisant pour la faire presque entièrement dissiper. On laisse ensuite refroidir la matière, elle est d'une couleur brune : on la porphyrise de nouveau, c'est ce qu'on nomme le *verre d'antimoine corrigé avec la cire*. La dose en est depuis six grains jusqu'à dix ou douze.

L'éméticité du verre d'antimoine est en effet diminuée par cette préparation, parce que, comme il est aisé de le sentir, la cire fournit une certaine quantité de phlogistique à ce verre, & le rapproche par conséquent de la nature du *régule*, ou plutôt du *foie d'antimoine*, qui sont moins émétiques que le verre, mais il est évident en même temps, que ce verre d'antimoine, ainsi corrigé, doit être sujet aux mêmes inconvénients que ces préparations, & singulièrement à l'inégalité de leurs effets, & par la même raison : on n'a donc fait, en introduisant cette nouvelle préparation, que, revenir mal-à-propos sur des préparations est essentiellement vicieuses & abandonnées pour de bonnes raisons, sans compter que les maladies pour lesquelles on le recommande, provenant souvent de causes très différentes, ne doivent pas être toujours traitées par un même médicament, ainsi que le remarque très judicieusement M. *Baron*, dans son édition de *Lémery*.

VERRE ARDENT.

On a vu aux articles ARGENT, FEU, OR, PLATINE, & autres, qu'on peut, par la réunion des rayons du soleil au foyer des grands miroirs concaves & verres lenticulaires, produire une chaleur supérieure à celle de toute autre espèce de feu que nous connaissions. Il est presque démontré d'ailleurs que ce feu qui paraît exempt du mélange d'aucune substance hétérogène, est le plus simple & le plus pur dont on puisse observer les effets : aussi les chimistes y ont-ils fait beaucoup d'attention. Je ne parle point des expériences par lesquelles quelques alchimistes ont crut trouver dans ce feu des moyens de parvenir aux transmutations & à leur grand-œuvre, je ne ferai mention ici que de celles qui ont été faites par les meilleurs physiciens, dans la vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les propriétés du feu, & des corps soumis à son action.

Si l'on excepte la fameuse histoire d'*Archimède*, qui mit, dit-on, le feu à la flotte des Romains dans le port de Syracuse, par le moyen d'un miroir ardent d'un très long foyer, il ne paraît pas que les anciens aient connu les foyers brûlants des instruments catoptriques & dioptriques, ou du moins qu'ils s'en soient servi pour des expériences de recherches en physique, ce n'a été que dans le dernier siècle, au temps du renouvellement [550] des sciences & à la naissance de la physique expérimentale, qu'on a commencé à construire des miroirs ardents & à en observer les effets.

Je me borne, dans le peu que j'ai à dire sur l'histoire de ces sortes de découvertes, à ce qui a été fait en France depuis l'établissement de l'Académie des Sciences, ne pouvant pour le présent me livrer à des recherches plus étendues, & ayant tout lieu de croire d'ailleurs, que c'est dans ce royaume qu'ont été faites les expériences les plus nombreuses & les plus intéressantes en ce genre.

Il est dit, dans le tome premier de l'ancienne Histoire de l'Académie, pour l'année 1685, que M. *de la Garouste* a présenté à l'Académie un miroir de métal, de cinq pieds deux pouces de diamètre, qui était le plus grand qu'on eût vu jusqu'alors, qu'on y fit quelques essais par ordre de M. *de Louvois*, qu'on en fut assez content. On n'entre à ce sujet dans aucun autre détail, mais il paraît, par ce qu'ajoute l'historien, que ce grand instrument avait plusieurs défauts qui l'empêchaient de produire un effet proportionné à son diamètre, & il y a lieu de croire qu'on n'a fait depuis aucun usage de ce miroir, qui n'a pas même été monté : il est resté ainsi imparfait dans le cabinet de l'Académie.

On en a fait depuis plusieurs autres, tant en métal qu'en glaces étamées, d'un moindre diamètre, mais plus réguliers & d'un plus grand effet : cependant on s'en est peu servi, à cause de l'incommodité du foyer de ces instruments, qui est en l'air & de bas en haut, en sorte que les meilleurs qui ont été construits, se conservent dans les cabinets de physique, presque uniquement comme des objets de curiosité.

Je ne ferai qu'indiquer ici, par la même raison, la belle découverte par laquelle M. le comte *de Buffon* a prouvé la possibilité du miroir à long foyer, par lequel il est dit dans l'histoire qu'*Archimède* mit le feu de fort loin aux vaisseaux des Romains. M. *de Buffon* a démontré, par l'expérience, qu'en faisant coïncider un grand nombre d'images du soleil, réfléchies par une quantité suffisante de petits miroirs plans qu'il est facile de disposer d'une manière convenable pour cet effet, il s'excite au point de réunion de toutes ces images, une chaleur assez grande

pour allumer du bois & fondre des métaux à une distance de deux cents pieds & plus.

Ces objets étant beaucoup plus relatifs à l'optique qu'à la chimie, je me vois forcé de renvoyer aux ouvrages mêmes de M. *de Buffon*, ceux qui voudront en connaître l'histoire en détail. Ils trouveront dans le tome premier du Supplément à l'Histoire Naturelle générale & particulière, de l'imprimerie royale, 1774, non-seulement la description de ce miroir à long foyer, mais encore un grand nombre d'autres recherches pleines de science & de génie, sur presque tous les moyens possibles de construire des miroirs & des verres brûlants de la plus grande étendue & de la plus grande force.

Mon objet étant de me borner à ce qui concerne la chimie, je ne parlerai donc ici que des grandes lentilles au foyer desquelles on a fait des suites d'expériences.

Il paraît que les premiers instruments de cette espèce qu'on ait connus & employés à cet usage, sont ceux de *Tschirnhausen*, qu'on prononce [551] *Tschirnhaus*. Ce savant géomètre, qui était associé de l'Académie des Sciences, avait trouvé le moyen d'en faire fondre & travailler plusieurs d'un grand diamètre & d'un grand effet.

On lit dans l'Histoire de l'Académie pour l'année 1699, page 60, un article de dioptrique sur les effets des verres brûlants, de trois à quatre pieds de diamètre. M. *Tschirnhaus*, dit l'historien, a taillé des verres brûlants, dont les effets sont au-dessus de tout ce qu'on a encore vu. Après avoir expliqué la manière dont il faut se servir de ces verres, il en expose les effets tels qu'ils ont été communiqués à l'Académie par *Tschirnhaus*. Ces premières expériences ont par conséquent été faites par ce savant même, je vais rapporter ici les principales, celles surtout qui ont, été répétées depuis avec succès, afin de conserver à ce premier inventeur tout l'honneur qui lui revient légitimement de ces belles découvertes, je n'y ajouterai que quelques courtes remarques.

Toute sorte de bois, quelque dur ou vert qu'il soit, même mouillé dans l'eau, s'enflamme dans un moment au foyer, parce que l'humidité en est bientôt dissipée.

L'eau dans un petit vaisseau bout dans un moment, mais d'autant plus promptement, qu'elle est moins claire & moins transparente.

Les morceaux de métal, étant d'une grosseur proportionnée, se fondent, non pas dans le moment, mais immédiatement après que le morceau de métal entier a atteint un certain degré de chaleur.

Les tuiles, ardoises, pierres ponce, la faïence, le talc, &c. de quelques grosseurs qu'ils soient, rougissent dans le moment, & se vitrifient. Ces faits sont très vrais, & en mon particulier je les ai vus, réitérés avec succès, & admirés nombre de fois : je dis admiré, parce qu'il y a ici une circonstance qui me paraît des plus importantes à remarquer, c'est la condition qu'exigent les métaux pour se fondre & que n'exigent point les corps solides non métalliques. Voici en quoi cela consiste. Quoique le plomb, par exemple, soit un métal très fusible, si l'on en présente au foyer une pièce qui le déborde considérablement, & qui ait beaucoup d'épaisseur, il en soutiendra l'action sans se fondre, jusqu'à ce que sa masse entière ait acquis le degré de chaleur nécessaire à la fusion de ce métal. On sent bien que cet effet vient de ce que les parties du plomb qui environnent celles sur lesquelles tombe le foyer, refroidissent ces dernières, & leur enlèvent continuellement leur chaleur, jusqu'à ce qu'elles en aient assez elles-mêmes pour se fondre, & de-là il suit que si, au lieu d'une grande masse de plomb ou de tout autre métal, on n'en présente au foyer qu'un morceau assez petit pour être frappé par ce foyer, dans toute sa masse, il sera fondu en un instant, & c'est ce que l'expérience confirme en effet. Mais il en est tout autrement des corps solides non métalliques, tels que les pierres, ardoises, briques & autres quoique ces derniers soient beaucoup moins fusibles que les métaux, il n'est pas nécessaire que la masse entière de ces corps qu'on présente au foyer soit échauffée jusqu'au point de la fusion, pour que l'endroit frappé par le foyer soit fondu & vitrifié, & de-là vient que, cet endroit rougit & se fond presque en un moment, tandis que, le reste de la masse est [552] encore très froid. Cette masse, à la vérité, s'échauffe à la longue, & soustrait par conséquent une certaine quantité de la chaleur du foyer, comme dans les expériences avec les métaux, en sorte qu'il est vrai qu'une petite masse isolée de ces corps pierreux est plutôt fondue au foyer, que la même quantité de la même matière faisant partie d'une grande masse, mais cette différence est infiniment moins sensible que dans les métaux, & il est évident que tout cela ne dépend que de ce que la communication de la chaleur se fait bien plus promptement entre les parties des métaux, qu'entre celles des corps pierreux. Cet effet étant constant, il s'agit d'en trouver la cause. Je renvoie à ce que j'ai à dire sur cet objet à un autre endroit de cet article, pour ne point trop interrompre le récit des premières expériences de *Tschirnhaus*.

Lorsqu'on expose au foyer, sous l'eau, en été, continue l'historien de l'Académie, du bois très tendre, comme du pin, il ne paraît pas changer au dehors, mais, lorsqu'on le fend en deux, il se trouve au dedans brûlé en charbon. Ce fait est encore très vrai, ce qu'il a de plus remarquable, c'est que la surface du bois n'est point altérée, tandis que son intérieur l'est considérablement : il est aisé

de sentir que cela vient de la propriété qu'a l'eau exposée à la chaleur, à l'air libre, de ne prendre que le degré de chaleur de son ébullition, qui est très limité, & trop faible pour décomposer & brûler le bois. La surface de cette substance contiguë à l'eau, n'éprouve donc, dans l'expérience dont il s'agit, qu'une chaleur incapable de le décomposer & de l'altérer, mais il n'en est pas de même de son intérieur, lequel n'est point contiguë à l'eau, & qui quoique le bois ne soit guère transparent, est cependant assez échauffé par ceux des rayons qui peuvent y pénétrer, pour se convertir en charbon. Au surplus, cet état de charbon qui n'est pas une combustion proprement dite, est le dernier degré d'altération que puisse éprouver le bois dans cette expérience, quelque grande que puisse être la chaleur, parce que le bois est garanti ici par l'eau de toute communication avec l'air, sans le concours garanti duquel il ne peut avoir aucune vraie combustion.

Quelque métal que ce soit, mis dans le creux d'un charbon, se fond dans le moment, & le fer y jette des étincelles comme dans la forge, & si l'on tient les métaux de cette manière en fonte pendant quelque temps, ils s'envolent tous, ce qui arrive particulièrement & très promptement au plomb & à l'étain. Tout ceci est très juste & a été très bien vu. L'or même, le plus fixe des métaux, se réduit en fumée au foyer, comme je l'ai éprouvé, mais il lui faut infiniment plus de temps pour cela qu'aux autres métaux. Cette belle expérience est au surplus une de celles qui prouvent le mieux qu'il n'y a point de corps d'une fixité absolue, & qu'il ne faut aux plus fixes qu'une chaleur assez grande pour le volatiliser en vapeurs.

Les cendres du bois, des herbes, du papier, de la toile, &c. deviennent du verre transparent dans le moment. On ne connaît en effet aucune cendre des végétaux qui ne soit fusible & vitrifiable sans addition, à cause des parties salines qui y sont unies à la terre.

Les matières qui sont le plutôt altérées par ce feu, sont les matières noires [553] qui dans la fonte restent noires, plus difficiles sont celles, qui sont, blanches, qui en fondant, deviennent noires, plus difficiles encore sont celles qui sont noires, & qui blanchissent dans la fonte, & toute les plus difficiles sont les matières blanches qui restent blanches dans la fonte, comme sont les cailloux, la craie d'Angleterre, la chaux, &c. Rien n'est plus constant ni mieux vu que ces faits, je ne les ai jamais vus se démentir dans la grande suite d'expériences que j'ai, faites, soit en société, soit seul au verre ardent, sur une multitude de substances de nature toute différente. Ces résultats généraux prouvent que Tschirnhaus, était non-seulement un bon géomètre, mais encore un excellent observateur. La vraie cause de ces effets, c'est que les corps blancs sont ceux qui réfléchissent le plus les rayons du

soleil, qui s'en laissent le moins pénétrer, & qui par là éludent le plus efficacement leur action ou leur percussio, tandis, que c'est tout le contraire, dans les corps noirs, ce sont ceux dans l'intérieur desquels les rayons du soleil pénètrent en plus grande quantité, & comme ils y éprouvent une infinité d'obstacles, de détours, de collisions, parce que les corps noirs sont en même temps les plus opaques, la puissance qu'a la lumière d'ébranler par ses chocs les particules des corps, s'exerce, alors dans toute sa force & avec le plus grand avantage.

Je ferai observer à ce sujet, que cet effet n'est point particulier à la lumière venant directement du soleil, mais qu'il est aussi très sensible au feu ordinaire de nos matières combustibles, parce que les corps embrasés lancent réellement, comme le soleil, une grande quantité de particules de lumière, qui agissent de même sur les corps vers lesquels elles sont dirigées. Qu'on mette, comme je l'ai fait bien des fois, une même quantité d'eau à une même distance d'un feu de bois, dans deux cafetières d'argent parfaitement semblables, dont l'une sera très blanche & très nette, & dont l'autre sera noircie au moins par le côté qui regarde le feu : l'eau de la cafetière noircie parviendra à l'ébullition une fois au moins plus promptement que celle de la cafetière bien nette & bien blanche.

Tous les métaux se vitrifient sur une plaque de porcelaine.... L'or reçoit dans sa vitrification une belle couleur de pourpre. La vitrification de l'or est énoncée bien positivement, comme on le voit, dans ce résultat d'expériences de *Tschirnhaus*, fort antérieures à celles d'*Homborg*, mais il est fâcheux que ce soit sans aucuns détails.

Le salpêtre en une dose convenable se volatilise entièrement & s'en va en fumée, en sorte que, par cette manière, l'on pourrait faire de l'esprit de nitre promptement dans un gros ballon. Aucune matière saline pure ne reste fixe à une chaleur très violente, & le salpêtre par conséquent doit s'y réduire en vapeurs comme, les autres, mais ce qu'on ajoute donne lieu de croire que, dans l'expérience dont il s'agit, il y a eu décomposition de ce sel, & dégagement de son acide ou des matériaux propres à le former avec l'air, & cela est d'accord à ce qu'on a vu depuis, en exposant du salpêtre tout seul à l'action du feu ordinaire, & au verre ardent qui en a dégagé des vapeurs d'acide nitreux, sur une pierre de grès.

Pour faire fondre à la fois au foyer le plus de matière qu'il se peut, il faut [554] en mettre d'abord peu, & lorsque ce peu sera fondu, y en ajouter encore un peu, & ainsi de suite. On pourra tenir en fonte, par cette manière, QUATRE ONCES d'argent à la fois. Une matière solide qui se met aisément en fonte, peut servir de

fondant à une autre qui se fond difficilement, si on les expose ensemble au foyer, quand même il n'y en aurait que très peu de celle qui est facilement fusible. Ce sont-là encore de ces résultats généraux très importants, & qu'on ne peut déduire que d'un grand nombre d'expériences bien faites & bien vues, ils s'accordent parfaitement avec toutes celles qui ont été faites depuis. Quoique l'action dissolvante que plusieurs substances ont les unes sur les autres, puisse contribuer beaucoup à cet effet dans bien des cas particuliers, il n'en est pas moins vrai que ce phénomène tient aussi en général à la communication de la chaleur.

Il est remarquable aussi que deux matières, chacune difficile à fondre séparément, lorsqu'elles sont exposées ensemble en une certaine dose, se fondent très facilement, comme les cailloux & la craie d'Angleterre. Cet effet a été observé depuis nombre de fois, non-seulement au feu du soleil, mais à celui des fourneaux : il y a lieu-de croire qu'il dépend de l'action dissolvante que les substances dans lesquelles on l'observe, ont l'une sur l'autre. Il paraît au surplus que c'est *Tschirnhaus* qui l'a observé & constaté le premier.

Tous les corps, excepté les métaux, perdent leur couleur dans le feu, & même les pierres précieuses en sont promptement dépouillées, en sorte qu'un rubis oriental y perd en un moment toute la sienne. Cela arrive, à la vérité, à un grand nombre de corps colorés, surtout avec le libre contact de l'air, mais non pas d'une manière aussi générale qu'on le dit ici d'après *Tschirnhaus*. Il n'est pas vrai, par exemple, que le rubis oriental perde en un moment toute sa couleur. J'ai tenu des rubis pendant plus d'un quart d'heure au foyer, sur différents supports, sans qu'ils aient perdu leur couleur, comme l'avaient observé aussi des princes d'Allemagne, l'intensité du rouge de ces pierres a seulement été un peu diminuée. C'est le seul de tous les faits avancés par cet excellent & véridique observateur, qui ne soit pas absolument juste, il faut qu'il ait été trompé sur la nature de la pierre, & celle qu'il a éprouvée n'était certainement pas un vrai rubis.

Certains corps se vitrifient promptement & deviennent aussi transparents que du cristal, &, en refroidit fiant, ils deviennent blanc de lait, & perdent toute leur transparence : au contraire, il y a d'autres corps qui sont opaques dans la fonte, & qui deviennent d'un beau transparent en se refroidissant.... Il faut que *Tschirnhaus* ait fait un nombre d'expériences bien considérable pour avoir observé ces différents effets, qui sont des plus singuliers & des plus importants, pour la théorie, du feu & de la chaleur : il est bien à regretter qu'on n'ait point conservé les détails de ces belles expériences, & qu'il n'y ait pas même une seule des substances de nommée.

L'on peut concentrer par ces verres les rayons de la lune, mais ils ne donnent aucune chaleur sensible, quoiqu'ils fassent une grande clarté. Les physiciens qui ont répété depuis cette expérience, & en particulier M. de la Hire le fils (Mémoires de l'Académie, 1705) & M. Lavoisier, ont observé la [555] même chose, cependant j'ai peine à croire qu'en exposant au foyer des rayons de la pleine lune, dans un temps bien favorable, un thermomètre à air, très sensible & à boule noircie, on n'apercevra aucune chaleur.

Telle est la première suite d'expériences qui aient été faites: au foyer d'un grand verre lenticulaire. Elles ont probablement été faites en Allemagne par *Tschirnhaus*, inventeur de ces verres, qui en a envoyé l'extrait ou les résultats à l'Académie, comme on le lit dans l'Histoire de 1699, à moins que ce ne soit l'historien qui ait abrégé & rédigé ce travail. Malheureusement les détails n'y sont pas, mais tous ceux qui se sont occupés d'expériences de ce genre sentiront aisément, par les résultats généraux, que celles de *Tschirnhaus* doivent avoir été très multipliées, & même très approchantes, à plusieurs égards, de celles qui ont été faites depuis.

L'année 1702, est l'époque des travaux qui ont succédé en France à ceux de *Tschirnhaus*. M. le duc d'Orléans, alors régent du royaume, ayant fait venir d'Allemagne un des grands verres ardents, de trois pieds de diamètre, de cet homme célèbre, le fit placer dans le jardin du Palais-Royal, & eut la bonté, dit l'historien de l'Académie, d'en permettre l'usage à cette compagnie. Ce fut *Homberg*, médecin & chimiste de ce prince, qui y fit ici les premières expériences : il en a rendu compte dans un mémoire imprimé parmi ceux de cette année (Mémoires de l'Académie, année 1702, p. 147) Les premiers essais de cet académicien furent sur l'or & sur l'argent fins : il rapporte des détails intéressants sur les phénomènes que présentèrent ces métaux au foyer de cette grande lentille. Quoique *Homberg* ne parle point des supports dont, il s'est servi, article pourtant très important, il a très bien vu la fumée de l'or, des particules de ce métal dans leur état métallique, jetées à une distance assez grande hors du foyer, & enfin la vitrification qui se forme à sa surface : il décrit parfaitement bien la manière dont se forme cette vitrification. J'ai reconnu tout ce qu'il dit à ce sujet, dans les expériences nombreuses que j'ai faites depuis sur l'or fin au foyer de cette même lentille, & de celle de M. *Trudaine*. *Homberg* paraît persuadé que c'est l'or qui se décompose & se vitrifie dans ces expériences, je suis moi-même très porté à le croire d'après ce que j'ai observé, cependant j'avoue qu'il reste encore quelques doutes, comme je l'ai dit à l'article de l'OR je remarque de plus, que quoique *Homberg* ait bien observé & bien décrit les mouvements

de la partie vitrifiée de la surface de l'or, il n'a point fait mention de la rotation du bouton fondu de ce métal, non plus que du cercle pourpre qui environne toujours ce bouton, de quelque nature que soit le support sur lequel il a été exposé au foyer.

« Suivant ce chimiste, l'or se fond aisément au verre ardent, & disparaît à la longue en trois manières, selon le degré de chaleur auquel on l'expose. »

« L'or fin, réduit en chaux par l'esprit de sel, fondu au soleil, fume d'abord beaucoup, & il s'en change promptement une partie en un verre d'un violet très foncé. »

« L'or fin, réduit en chaux par le mercure, fondu au soleil, fume beaucoup d'abord, & il s'en change promptement une partie en un verre cristallin, [556] transparent & sans couleur, mais, si on tient ce verre pendant quelque temps en fonte avec l'or, il perd sa transparence & devient peu à peu opaque, d'abord de couleur de girasol, puis blanc de lait, ensuite il brunit sur le sommet de la goutte, & enfin toute la goutte de verre devient d'un brun foncé tirant sur le verdâtre. »

Je n'ai point répété ces deux, expériences, mais il est probable qu'elles sont justes, & que les effets qu'on y a observés sont dus aux dernières parties hétérogènes, peut-être même à celles du mercure, qui adhèrent très fortement à ce métal.

« Les effets du foyer sur l'or sont différents, ajoute l'auteur, suivant les endroits où l'on place ce métal : il distingue trois lieux & trois effets. Le premier est au point précis du foyer : dans cet endroit, l'or, étant tenu un peu de temps, commence pétiller & jeter de petites gouttelettes de sa substance, à six, sept ou huit pouces de distance, la superficie de l'or fondu devenant hérissée fort sensiblement, comme est la coque verte d'une châtaigne. »

« Toute la substance de l'or se perd par-là sans souffrir aucun changement, car, si on étend une feuille de papier, au dessous du vaisseau qui contient cet or en fonte, on ramasse sur ce papier une poudre d'or, dont les petits grains, étant regardés par le microscope, paraissent de petites boules rondes d'or, que l'on peut refondre en une masse d'or. »

« Le second endroit pour placer l'or en fonte, est de l'éloigner un peu du vrai foyer, jusqu'à ce qu'on voit que l'or ne paraisse plus hérité, & qu'il ne pétille plus. Dans cet endroit, se fait la vitrification de l'or,... laquelle est un vrai changement de la substance du métal pesant, malléable & ductile, en un verre léger, calant & obscurément transparent. »

« Le troisième endroit pour placer l'or en fonte, est de l'éloigner un peu plus encore du vrai foyer, qu'il ne l'est dans la place vitrifiante, & dans cet endroit, il ne fait que fumer seulement, sa perte y est très lente, & l'on est obligé de temps en temps de l'approcher du foyer, afin de l'empêcher de se figer. »,

Tous ces faits assez circonstanciés me paraissent justes, il n'y en a aucun que je n'aie observé depuis sur l'or fin, soutenu par un support de porcelaine dure, au foyer de la même lentille dont s'est servi *Homberg* : je ferai remarquer seulement,

1° Que les effets de la chaleur de ce foyer ne m'ont pas paru tout à fait aussi forts que semblent l'indiquer les phénomènes anciennement observés, surtout l'hérissément de la surface de l'or, ce qui peut faire soupçonner que cette grande lentille a souffert quelque altération dans son poli, durant l'espace de soixante-dix années qui se sont écoulées depuis les expériences d'*Homberg*, jusqu'à celles des commissaires de l'Académie, en 1772

2° Que quoique ce chimiste énonce très clairement que l'or, par l'action du foyer, puisse se dissiper totalement en gouttelettes d'or non décomposé, & qu'on puisse même inférer de plusieurs de ses expressions, qu'il regardait la fumée de l'or comme l'or lui-même en évaporation, non-seulement il y a de l'incertitude à cet égard, mais de plus, il paraît évident par ce qu'il [557] ajoute ensuite, pour expliquer la vitrification de l'or, qu'il croyait que la fumée de l'or n'était qu'une de ses parties constituantes, savoir, son mercure ou son principe mercuriel, on en pourra juger par les paroles suivantes.

« Nous pouvons imaginer que les parties dont un métal parfait est composé, sont du mercure, du soufre métallique, & quelque matière terreuse, que le mercure est, toujours volatil, & que le soufre métallique, aussi-bien que la matière terreuse, sont fixes. »

« Puis nous pouvons imaginer que les parties de la matière de la lumière ou des rayons du soleil, sont d'une petitesse capable de s'introduire dans le composé même du métal, pour en désunir les principes parmi lesquels le mercure, qui est naturellement volatil, se trouvant dégagé du soufre métallique qui le retenait, *il est emporté enfumée* par la violence de ces rayons : mais que le soufre métallique étant plus fixe & restant avec la terre du métal, ils se fondent ensemble, & paraissent ensuite en forme de verre, en sorte que, dans ce verre de l'or, il ne se trouve seulement que la matière terreuse de l'or, fondue ou vitrifiée par son soufre, & *comme la partie pesante d'un métal est son mercure*, qui ne fait

pas partie du verre de l'or, ce verre doit être plus léger que l'or même qui contient tout son mercure. »

Il est donc bien certain qu'*Homberg* regardait la fumée qui sort de l'or pendant sa vitrification, non pas comme de l'or lui-même en nature, & non décomposé, tel que celui qui est lancé en gouttelettes, mais comme le principe mercuriel qui est séparé de ce métal pendant sa décomposition, & qui à cause de sa volatilité, est emporté sous la forme de fumée. Mais, je suis bien trompé, ou c'est-là une erreur évidente. Il est bien vrai que si l'or se décompose & se vitrifie au foyer, comme tout semble le prouver, il perd nécessairement quelque-une de ses parties constituantes dans cette opération, mais il me semble prouvé, par une expérience que j'ai faite plusieurs fois depuis avec un très grand soin, que ce n'est pas le principe que l'or perd lorsqu'il se vitrifie, qui s'exhale, & qui devient sensible sous la forme de fumée, & que la matière de cette fumée n'est autre chose que la portion de l'or lui-même qui échappe à la calcination, & qui est réduite en vapeurs par la violence de la chaleur. Cette expérience a consisté, comme je l'ai dit ailleurs, à exposer à cette fumée de l'or, qui n'est jamais plus abondante & plus sensible que dans le temps qu'il se forme une vitrification à sa surface, une lame d'argent froide & d'une certaine épaisseur. Cette lame ayant été placée dans cette fumée, il s'est attaché à sa surface une poussière jaunâtre d'une finesse extrême, qui n'avait aucun brillant métallique, même vue à la loupe, elle avait toute l'apparence d'une terre ocreuse des plus atténuées. Mais après que j'ai eu aplati, par le moyen d'un brunissoir, les particules de cette espèce de suie ou de fleurs de l'or, il en a résulté une très belle dorure sur la lame d'argent. Ceux dont l'imagination est tournée du côté du merveilleux, pourraient croire que cette fumée de l'or est un des principes de ce métal, qui en s'appliquant ainsi à la surface de l'argent, s'y combine, & en fait une transmutation en or. Cependant il n'en est rien, il est bien clair que cette vapeur n'est composée que des particules infiniment divisées de ce métal non altéré, & qui ne diffèrent [558] que par leur extrême petitesse des gouttelettes d'or en nature & d'une marre sensible, observées par *Homberg*, & par les chimistes qui ont vérifié depuis ses expériences.

Les phénomènes que l'argent a présentés au foyer dans les expériences de ce chimiste, sont, à certains égards, analogues à ceux de l'or, « mais il a observé que l'argent fumait beaucoup plus que l'or, qu'il s'en allait incomparablement plus vite en fumée, qu'il pétillait à une moindre chaleur, & qu'il ne se vitrifiait pas tout à fait de la même manière que l'or. »

« L'argent affiné par le plomb fume, dit-il, considérablement, & sa superficie devient poudreuse comme celle de l'or, mais la poudre qui s'y forme ne se fond pas en verre,

comme il arrive à l'or, car elle est blanche & légère comme de la farine, elle s'amasse en si grande quantité, qu'il y en a de l'épaisseur d'une demi-ligne & plus sur toute la superficie de l'argent, quand on le tient un quart d'heure environ de suite au soleil, &, pendant ce temps, un gros d'argent a diminué de vingt-six » grains, c'est-à-dire, de plus d'un tiers de son poids. »

« L'argent affiné par l'antimoine fume encore plus que celui qui est raffiné par le plomb, & la poudre qui se fait sur la superficie, se fond en verre, comme fait celle de l'or, mais ce verre se répand sur toute la superficie de l'argent, comme si c'était un vernis jaune. Ce verre-ci est volatil, & s'en va en fumée avec la masse de son argent, en quoi il est différent du verre de l'or, qui ne s'en va pas en fumée, & diffère encore de la poudre qui s'amasse sur l'argent raffiné par le plomb : car cette poudre s'augmente de plus en plus sur l'argent exposé au soleil, & ce vernis ne paraît pas s'augmenter en l'exposant longtemps au soleil sur son argent. »

Nous n'avons point vérifié toutes ces expériences sur ce métal, ni ne les avons suivies autant qu'*Homberg*, mais il nous a paru, dans celles que nous avons faites, que l'argent très fin, quoique probablement moins fixe & plus altérable que l'or, résistait davantage au foyer du verre ardent, nous n'y avons pas observé tant de fumée, ni tant de chaux blanche. Ces différences peuvent venir de plusieurs causes, telles que, comme je l'ai dit, l'altération du poli des verres de *Tschirnhaus*, depuis soixante-dix ans qu'ils sont faits, le ciel & le soleil moins favorables, la grande blancheur de l'argent qui réfléchit beaucoup plus les rayons que ne le fait l'or, mais il paraît d'ailleurs qu'une partie des effets de l'argent, observés par *Homberg*, ont été occasionnés par le défaut de pureté absolue de l'argent dont il s'est servi, cela est même comme démontré par ce verre jaune qui s'est volatilité tout entier à la surface de l'argent affiné par l'antimoine, & qui ne s'est point augmenté par une plus longue exposition de ce métal au foyer.

Il en est sans doute de même des changements qu'*Homberg* dit avoir observés de quelques-unes des qualités de l'or & de l'argent, quand ils ont été pendant quelque temps fondus au soleil. « Suivant ce chimiste, ils se fondent plus difficilement au feu ordinaire, & leurs dissolvants ne les dissolvent pas si vite, ni avec autant d'ébullition qu'ils faisaient auparavant. » *Homberg* rend raison de ces différences du mieux qu'il peut, & a recours [559] pour cela aux changements qu'occasionne aux métaux l'introduction des rayons du soleil dans leur texture intime, mais il me semble bien plus probable que tout cela n'arrive que parce que les métaux parfaits acquièrent, par la chaleur extrême du foyer, un degré de pureté & de fin auquel ils ne parviennent jamais dans les raffinages au feu ordinaire : car on sait qu'en

général les métaux sont moins fusibles quand ils sont très purs, que quand ils sont alliés. Et, à l'égard de ce que ces métaux parfaits se dissolvent avec moins d'effervescence après qu'ils ont éprouvé l'action du foyer, cela dépend aussi du degré de fin qu'ils y ont acquis. On sait en effet, depuis les découvertes modernes sur les gaz, que la matière de toutes les effervescences est, ou de l'air, ou une substance dans l'état de fluide élastique comme l'air : on sait aussi que ces gaz des effervescences proviennent de la décomposition, fait du corps qui est dissous, soit du dissolvant, soit enfin de l'un & de l'autre, & ce dernier cas arrive probablement dans les dissolutions des métaux : mais l'or & l'argent étant en général beaucoup moins susceptibles de décomposition que les autres métaux, il s'ensuit que, quand ils sont parfaitement fins, ils doivent se dissoudre avec moins d'effervescence dans les acides, que lorsqu'ils sont alliés de quelques parties de tout autre métal plus décomposable par l'action des acides.

On trouve dans les Mémoires de l'Académie, année 1706, un second Mémoire dans lequel *Homberg* rend compte des expériences qu'il a faites au grand verre ardent sur le fer, & sur les alliages de ce métal avec plusieurs autres, tels que l'or, l'argent, le cuivre & l'étain : ces mélanges lui ont offert des phénomènes curieux, & qu'il a très bien exposés. Toutes ces expériences demandent néanmoins une vérification, principalement à cause de l'incertitude qui reste sur la parfaite pureté des métaux dont *Homberg* s'est servi. Cette vérification fera partie des nouveaux travaux au foyer du verre de M. *Trudaine*, & sera certainement suivie avec l'exactitude qu'elle mérite.

Pour terminer ce qui concerne les travaux d'*Homberg* au verre ardent, ajouterai qu'il a publié dans les Mémoires de l'Académie, en 1707, des éclaircissements sur sa vitrification de l'or, pour répondre à quelques objections qui lui avaient été faites à ce sujet par un Hollandais : ces objections étaient tirées principalement des cendres & poussières qui avaient pu s'attacher & se vitrifier à la surface de l'or. Les réponses d'*Homberg* sont assez satisfaisantes : on voit au surplus, dans ce mémoire qui ne contient point de nouvelles expériences, que le support de l'or dans l'expérience de sa vitrification avait été un charbon creusé, & *Homberg* y déclare son sentiment sur la nature de la fumée de l'or, qu'il regardait comme le principe mercuriel, d'une manière encore plus claire & plus précise que dans son premier mémoire.

Ces travaux au verre ardent ont été suivis depuis par M. *Geoffroy*, dont il y a un Mémoire imprimé parmi ceux de l'Académie, en 1709 : il contient des détails intéressants sur les métaux imparfaits, & dont je vais rapporter les principaux

résultats, avant d'exposer les dernières expériences que j'ai faites sur la même matière, soit seul, soit en société avec MM. *Cadet*, *Brisson*, *Lavoisier*, & autres physiciens. [560]

Les expériences de M. *Geoffroy* sont rapportées avec plus de détails que celles d'*Homborg*. Il spécifie les supports dont il s'est servi, qui ont été principalement des charbons creusés, des coupelles d'os ordinaires, & des têts de porcelaine sans couverte, ou de terre cuite en grès. Ce chimiste a très bien vu & décrit les différences de calcination, vitrifications, réductions, qui ont été occasionnées par la différente nature de ces supports.

Les métaux que M. *Geoffroy* a exposés au foyer ont été, le fer, le cuivre, l'étain, le plomb & le mercure, ainsi que les chaux de ces métaux.

Les quatre premiers ont été en partie dissipés en vapeurs, en parties calcinés & vitrifiés, sur les supports terreux, incapables de leur fournir du phlogistique : ces mêmes métaux, ainsi que leur chaux, ont été au contraire entretenus dans l'état métallique, réduits avec effervescence & pétilllement, dissipés en vapeurs, quand ils ont été soumis à l'action du foyer sur des supports de charbon, capables de fournir continuellement le principe inflammable nécessaire à l'état métallique. Tous ces faits, qui sont très conformes à ce qu'on connaît des propriétés des métaux & à la théorie de leur décomposition & de leur réduction, ont été bien confirmés par les expériences modernes. Je ferai observer à ce sujet, que, quoique M. *Geoffroy* ait regardé comme de l'huile le principe de l'inflammabilité des métaux & du charbon, il a très bien saisi & expliqué, à cela près, tous ces phénomènes de destruction & de réduction des métaux.

Ce qu'il a remarqué de plus intéressant dans les détails, c'est la couleur très rouge du verre demi-opaque de cuivre, & la forme saline, cristalline aiguillée de la chaux d'étain, faite à la plus violente chaleur. Mais la plus essentielle des observations de ce chimiste, est celle qui concerne le mercure, je crois qu'il est le premier qui ait aperçu la différence qu'il y a du mercure coulant au mercure précipité *per se*, & qui en ait assigné la vraie cause. Il regarde cette préparation comme une vraie chaux de mercure, c'est-à-dire, comme la partie la plus terreuse de ce métal, dépouillée par l'action du feu d'une portion de fort phlogistique, ou de son huile, comme il le nomme. « Ces expériences, dit M. *Geoffroy*, semblent prouver qu'il y a dans le vif-argent une huile qu'on en peut séparer par un feu, même très doux, tel que le feu de digestion,

« Que sitôt que cette huile en est ôtée, il perd sa fluidité & son brillant, »

« Que la *base* du mercure est une chaux ou terre rouge, ... que si on rend à cette chaux cette huile, en l'exposant sur le charbon au foyer du verre, elle reprend aussitôt son brillant métallique, sa fluidité, & devient vif-argent. »

« Il dit, à la vérité, que cette chaux de mercure ne se fond point en verre, comme les chaux des autres métaux, parce qu'elle est trop volatile, & que sitôt qu'elle se fond, elle est emportée par ce feu : » mais c'est sans doute la trop grande chaleur du foyer qui l'a empêché de voir que cette chaux a assez de fixité pour rougir, & même pour se fondre en verre, quand on ne lui applique qu'une chaleur convenable, comme l'ont observé depuis M. *Keir* & M. *Baumé*, que j'ai cités à ce sujet article MERCURE, page 48 de ce volume. D'ailleurs, « M. *Geoffroy* fait mention d'une [561] terre, légère qui reste après l'évaporation de la chaux mercurielle sur le grès, il n'ose assurer positivement que ce soit une portion de la terre du mercure plus exactement dépouille de son huile, & par conséquent plus fixe & plus propre à se vitrifier, & ajoute que c'est un fait à examiner plus particulièrement dans la faite. »

Les conséquences que M. *Geoffroy* tire des expériences rapportées dans son Mémoire, & par lesquelles il le termine, achèvent de faire connaître son sentiment, & démontrent qu'il a très bien connu la calcination mercure.

« Il résulte, dit-il, de toutes, les expériences que je viens de rapporter, que les métaux qu'on nomme *imparfaits*, savoir, le fer, le cuivre, l'étain, & le plomb, sont composés d'un soufre ou d'une substance huileuse, d'une matière capable de se vitrifier. »

« Que c'est de ce soufre ou de cette huile que vient l'opacité, le brillant & la malléabilité du métal. »

« Que ce soufre métallique ne paraît point du tout différer de l'huile des végétaux ou des animaux. »

« Qu'il est le *même* dans les quatre métaux imparfaits, & *même dans mercure*, &c. »

Depuis les expériences dont je viens d'exposer les résultats, & qui ont été faites dans le temps de l'invention des grands verres ardents de *Tschirnhaus*, ou peu après, on ne trouve rien dans les Mémoires de l'Académie, qui indique qu'on ait fait aucun travail suivi au foyer de ces instruments, ce n'a été, qu'en 1772 que MM. *Cadet* & *Brisson*, voulant faire des expériences sur le diamant, ont demandé à l'Académie que le verre ardent de *Tschirnhaus*, le même que M. le duc d'Orléans, régent, avait fait venir d'Allemagne, & qui appartient présentement, à cette Compagnie, fût tiré, de son cabinet pour y faire de nouvelles, expériences. Non-seulement l'Académie s'est prêtée volontiers à cette

demande, mais elle a encore chargé M. *Lavoisier* & moi de nous joindre à ces messieurs, de réitérer les expériences anciennes, & d'en faire la suite la plus complète de nouvelles qu'il nous serait possible.

Cette fameuse lentille, dont, on ne s'était point, servi environ soixante ans, a été établie à cette occasion dans le Jardin de L'Infante, très bien exposé au midi, &, presque dans le même temps, M. le comte de *la Tour d'Auvergne*, qui possédait un autre verre ardent de *Tschirnhaus*, & de même grandeur que celui de l'Académie, s'est fait un plaisir bien digne de son amour pour les sciences, de nous le prêter, & de le mettre entièrement à notre disposition pendant tout le temps, qu'il pourrait nous être utile.

Ces deux lentilles ayant été mises en état de servir, nous avons commencé, à y travailler vers le milieu du mois d'août 1772, & nous avons continué depuis, en profitant de tous les jours favorables dont nos autres occupations pouvaient nous permettre de disposer, jusqu'en l'année 1774, que le zèle de M. *Trudaine*, conseiller d'Etat, & honoraire de l'Académie, nous ayant procuré un autre instrument des plus magnifiques en ce [562] genre, & supérieur aux anciens à tous égards, nous avons donné la préférence à ce dernier.

Je regrette infiniment de ne pouvoir point rendre compte ici, avec tout le détail nécessaire, de la plus grande suite d'expériences de tous genres, qui ait été faite jusqu'à présent & avec tout le soin possible, au foyer de ces grand verres ardents, mais ce détail étant dès à présent assez considérable pour fournir à lui seul la matière d'un grand ouvrage qui sera publié séparément, serait entièrement déplacé dans celui-ci. Je ne puis, par cette raison, donner qu'un extrait très concis & un résumé abrégé des faits les plus importants & les plus généraux de ce grand & important travail.

Comme j'en ai déjà exposé plusieurs dans différents articles qui y avaient du rapport, & spécialement dans celui-ci, en rendant compte des expériences faites avant les nôtres, ce sera aux faits dont je n'ai point eu encore occasion de parler, que je donnerai une attention particulière. Mais comme notre travail, quelque étendu qu'il soit déjà, sera sans doute suivi beaucoup plus loin, soit par nous-mêmes, soit par nos successeurs, je placerai ici quelques observations générales, dont la connaissance est infiniment utile pour faire les expériences de ce genre avec plus de facilité & de succès.

Une circonstance dont il est très essentiel d'être prévenu, & que tous ceux qui ce sont servi avant nous de ces instruments ont éprouvé, ainsi que nous, avec beaucoup de désagrément, c'est que

dans un climat tel que celui-ci, & peut-être dans tous les climats, à peine, pendant le cours de toute l'année, se trouve-t-il sept ou huit jours entièrement favorables aux expériences. Il ne suffit pas pour cela qu'il fasse soleil, & ce que tout le monde appelle un beau temps, il faut encore que l'air soit très pur, & entièrement exempt de poussière & de vapeur de quelque genre que ce soit. L'expérience ne nous a démontré que trop souvent, que cette circonstance influe plus qu'on ne pourrait l'imaginer sur la force & les effets du foyer. Le moyen qui m'a paru le plus sûr pour reconnaître les temps les plus favorables au travail, ç'a été de considérer, soit à la vue simple, soit encore mieux avec une lunette, l'objet le plus éloigné qu'on peut apercevoir : plus on voit cet objet bien nettement & bien distinctement, plus il est certain que l'air est bien disposé pour les expériences, mais ce qu'il y a de bien fâcheux, à cause de l'incertitude que cela jette sur les résultats des expériences, c'est que l'air est sujet, à cet égard, à des vicissitudes fréquentes & souvent très promptes. Il m'est arrivé nombre de fois de voir, dans le cours d'une expérience qui ne durait que quelques minutes, des matières qui par leur fonte parfaite & tous les autres phénomènes de la plus violente chaleur, éprouvaient la plus forte action du foyer, se refroidir presque subitement jusqu'à se figer, sans qu'il parût dans l'air aucun changement sensible, & dans ces cas, lorsque j'avais eu la précaution de m'assurer de l'état de l'air par l'épreuve de la lunette en commençant l'expérience, si je réitérais la même épreuve lorsque le foyer me paraissait moins actif, je ne manquais guère d'observer que l'objet éloigné me paraissait sensiblement moins net.

Il est aisé de sentir combien de pareilles vicissitudes doivent répandre [563] d'incertitude sur les résultats des expériences, & surtout dans les plus importantes, qui sont celles, par lesquelles on veut comparer le degré de fusibilité de différents corps, & la force du foyer de plusieurs verres, cette inconstance continuelle de l'état de notre atmosphère, est assurément un inconvénient, des plus capables de décourager dans des travaux comme ceux-ci. Je ne puis dire combien de fois en mon particulier, après avoir quitté des occupations essentielles pour aller travailler au verre ardent, vers les dix heures du matin, par les apparences du plus beau temps, j'ai eu le désagrément d'être obligé de tout abandonner, à cause des vapeurs & d'un demi-brouillard dont l'air se chargeait de plus en plus, & souvent des nuages qui peu après couvraient tout le ciel.

Comme nous avons tous observé ces effets nombre de fois, soit en commun, soit en particulier, & que nous avons eu des preuves certaines de la grande influence qu'ils avaient sur les expériences, lors, même qu'ils paraissent peu sensibles, nous

avons cru qu'il était essentiel de tenir une note, dans chacune de nos séances, de l'heure, de l'état du ciel, de la dire on du vent, & de la hauteur du baromètre, & du thermomètre, qu'on trouvera spécifiés dans le journal sur lequel nous, avons: écrit très exactement le produit de nos expériences, sur le lieu même & immédiatement après qu'elles étaient faites, attentions essentielles, & que n'avaient point eues ceux qui ont travaillé avant nous sur les mêmes objets.

Cette circonstance me rappelle qu'*Homberg*, avait pourtant remarqué qu'en général la force du foyer était moins grande en été dans les chaleurs que dans les froids de l'hiver, & qu'il a attribué même cette différence en partie aux vapeurs plus abondantes dans le chaud que dans le froid, mais il paraît qu'il l'attribuait principalement à la chaleur, & il a même fait pour le prouver, une expérience qui a consisté à interposer un réchaud plein de charbon allumé entre la lentille & le foyer, ce qui a en effet diminué sensiblement la force de ce dernier : mais on doit observer à ce sujet que cette expérience ne prouve point du tout que cette diminution de force ait été causée par la chaleur communiquée à l'air par le charbon embrasé, la raison en est, que le charbon embrasé, non-seulement chauffe l'air environnant, mais encore qu'il s'en exhale une quantité très considérable de vapeurs qui sont même sensibles à la vue simple au grand jour. Or, quoiqu'il soit possible que la chaleur influe comme chaleur sur la force du foyer, on ne sait point encore à quoi s'en tenir sur cet objet, & il est certain que les seules vapeurs qui exhalent abondamment des corps en combustion comme dans l'expérience d'*Homberg*, doivent diminuer considérablement l'action du foyer, en réfléchissant & détournant une grande quantité de rayons de la lumière, ce à quoi ce chimiste n'a pas fait d'attention.

Comme les expériences de comparaison au verre ardent sont difficiles & incertaines, par les raisons que je viens d'exposer, les détails en doivent être réservés pour l'ouvrage qui sera publié sur cet objet par les Commissaires de l'Académie, & je me contenterai pour le présent, de faire une courte description des trois grandes lentilles lui ont servi alternativement ou successivement aux expériences commencées au mois d'août, 1772, & [564] continuées jusqu'à présent avec des interruptions plus où moins, grandes. Le verre ardent de M. le Régent, appartenant maintenant à l'Académie, a été le premier dont nous nous soyons servi : il est convexe des deux côtés, & est portion des deux sphères, chacune de douze pieds de rayon, son diamètre est de trente-trois pouces : il pèse cent soixante livres. Quoiqu'il ait un grand nombre de défauts provenant de la matière du verre, tels que des bulles, des stries & des filandres, il est néanmoins très fort par la régularité avec laquelle il a été travaillé, du moins

l'historien de l'Académie dit dans l'éloge de *Tschirnhaus*, en 1709, en parlant de ce verre, *que les bords en sont aussi parfaitement travaillés que le milieu, que ce qui le prouve bien, est que son foyer est exactement rond.*

Celui de M. le comte de la *Tour d'Auvergne*, dont nous nous sommes aussi beaucoup servi, est de même diamètre, il a les mêmes défauts dans la matière du verre : sa courbure n'est que de sept pieds de rayon, il est aussi très borb, & à peu près même force que celui de l'Académie.

Nous avons déjà fait en grand nombre d'expériences aux foyers de ces deux verres, lorsque M. *Trudaine*, qui en connaissait toute l'importance, & dont le zèle égalait les lumières, a voulu seconder nos travaux, & faire aux sciences le plus beau présent qu'elles pussent recevoir en ce genre. Il savait aussi bien que nous, d'après ce qu'avaient dit MM. *Newton, Euler & de Buffon*, qu'un verre lenticulaire formé de deux grandes glaces courbées en portion de sphère, & réunies par leurs bords pour contenir, une liqueur très limpide, serait plus homogène & plus actif que les verres de *Tschirnhaus* : ç'en fut assez pour le déterminer à faire construire à ses frais cette lentille, sous la direction des Commissaires de l'Académie, sans craindre les dépenses qu'elle ne pouvait manquer d'occasionner, ni les difficultés qu'il fallait vaincre Elle fut exécutée avec le plus grand succès par M. *Bernieres*, qui avait déjà fait plusieurs tentatives heureuses en ce genre elle fut montée de la manière la plus commode pour suivre les mouvements du soleil par M. *Charpentier*, excellent mécanicien, de concert avec M. *Bernieres*, & enfin établie au Jardin de l'Infante, & en état de travailler au commencement d'octobre de l'année 1774.

Ceux qui voudront connaître parfaitement la construction & toutes les qualités de ce magnifique instrument, le plus grand & le meilleur, à tous égards, qui-ait jamais été fait en ce genre, doivent consulter la description qu'en adonnée M. *Brisson*, l'un de nous, dans un Mémoire lu à l'assemblée publique de l'Académie, du 12 novembre 1774, & imprimé dans les Mémoires pour cette même année. Ils y verront que les deux glaces (8) courbées, dont la matière est très nette & sans défauts, & qui ont huit lignes d'épaisseur, forment deux calottes de sphère de huit pieds de rayon, laissant [565] entre elles un vide lenticulaire de quatre pieds de diamètre, ayant au centre six pouces cinq lignes

8. Ces glaces avaient été coulées exprès à Saint-Gobin, d'une épaisseur beaucoup plus considérable que les glaces ordinaires, & MM. les Intéressés à cette manufacture ont voulu contribuer pour leur part à cette entreprise, non-seulement par le choix de la plus belle matière, & le soin qu'on a apporté à la couleur & à la recuire, mais encore en faisant présent de ces deux magnifique glaces.

d'épaisseur, & pouvant contenir environ cent-quarante pintes de liqueur.

On avait à choisi entre plusieurs liqueurs dont on pouvait remplir cette lentille : l'esprit de vin a eu la préférence, parce que, 1° quoique moins dense que l'eau, son pouvoir réfringent est plus grand, 2° parce qu'il ne se gèle point, & 3° enfin, parce qu'il ne forme jamais aucun dépôt.

M. *Brisson* rend compte, dans son Mémoire, de quantité d'expériences curieuses qui ont été faites d'abord pour bien connaître ce nouvel instrument, & même pour résoudre plusieurs questions d'optique & de dioptrique très intéressantes, pour lesquelles je renvoie au Mémoire même, je ne parlerai ici, pour me renfermer dans mon objet, que des résultats de celles par lesquelles la distance, la largeur & la force du foyer ont été déterminées.

Ce foyer, c'est-à-dire, le point le plus lumineux & le plus chaud du cylindre qui se trouve à l'extrémité du cône des rayons réfractés & réunis par la lentille seule, s'est trouvé à dix pieds dix pouces une ligne du centre de la lentille, il formait un cercle de quinze lignes de diamètre, beaucoup plus grand, & par conséquent plus avantageux que ceux des verres de *Tschirnhaus*. Mais comme la théorie & l'expérience ont démontré que la force de ces foyers est plus grande, quand on en concentre les rayons dans un espace encore moindre, par le moyen d'une seconde lentille d'un foyer plus court, qu'on place dans le cône des rayons réfractés par le grand verre, & que jusqu'à présent presque toutes nos expériences ont eu pour objet de reconnaître les effets de la plus violente chaleur, nous ne nous sommes presque jamais servi des verres de *Tschirnhaus* & de M. *Trudaine*, sans en augmenter la force par ce moyen.

Je ferai observer à ce sujet, qu'une des preuves les plus sensibles de la supériorité de force de la lentille de M. *Trudaine* sur celle de *Tschirnhaus*, ç'a été la peine que nous avons eue à trouver une seconde lentille d'un foyer convenable, qui pût résister à la chaleur de l'endroit du cône des rayons où il faut la placer, pour qu'elle produise tout son effet. La chaleur est si grande dans cet endroit, quoiqu'il ait huit à dix pouces & plus de diamètre, que, le bois y prend feu en peu de temps, & que non-seulement il ne faut pas penser à y mettre une lentille à liqueur, mais encore que presque toutes celles de verre solide que nous avons essayées, ont été cassées, malgré les précautions que nous prenions pour ne les laisser s'échauffer que lentement. La seconde lentille à court foyer, de l'Académie, la même probablement qui a servi au même usage dans les expériences de 1702, & 1709, a été la seule dont nous ayons pu tirer un service habituel, encore a-t-

elle subi une altération singulière par la chaleur du verre de M. *Trudaine*, que ne lui avaient point occasionnée les verres de *Tschirnhaus*. Elle ne s'est point fendue, à la vérité, mais il s'y est formé une si grande quantité, petites gerçures, que sa transparence & son effet en sont considérablement diminués : mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que ces gerçures ne sont sensibles que quand elle, a acquis un grand degré de chaleur, en sorte [566] qu'elles disparaissent, & que la lentille reprend sa transparence en refroidissant : cela, nous a obligés à ne la découvrir précisément que dans le moment des expériences, & à la laisser refroidir quand elle avait perdu sensiblement de sa transparence par la quantité des petites gerçures.

Je viens de dire que cette seconde lentille était la seule qui eût résisté au service habituel, parce qu'il n'y a eu en effet que celle-là que nous ayons employée continuellement, mais il ne s'ensuit pas que d'autres n'y pussent être employées même avec avantage : nous avons eu la preuve du contraire, par les premières expériences & faites, au foyer du verre de M. *Trudaine*, dans lesquelles nous nous sommes servi, pour seconde lentille, d'un verre ardent appartenant à M. *Brisson*, qui a produit même plus d'effet que celui de l'Académie, & qui a très bien résisté à ces épreuves. Ce verre a, comme on le voit dans le Mémoire de M. *Brisson*, huit pouces & demi de diamètre, & vingt-deux pouces huit lignes de foyer, il a été placé à huit pieds sept pouces du centre de la grande lentille.

Le foyer rétréci par cette seconde lentille, ou par quelque autre à peu près semblable, se trouve à un pied au-delà du centre de la petite lentille, & a environ huit lignes de diamètre, tandis que celui de la grande lentille seule, remplie d'esprit de vin, qui est à dix pieds huit pouces une ligne, a quinze lignes de diamètre, & il faut observer à ce sujet, qu'à degré de chaleur égal, cette plus grande largeur est un avantage considérable, attendu qu'un des grands inconvénients des verres ardents, est le peu d'étendue de leur foyer, qui ne permet d'y travailler que sur de très petites quantités de matière, d'où il suit que la largeur du foyer procure des avantages encore beaucoup plus grands, quand avec cela il réunit une plus grande quantité de rayons, comme nous l'avons éprouvé bien sensiblement dans les expériences de comparaison que nous avons faites avec le verre de M. *Trudaine* & ceux de *Tschirnhaus*.

Le degré de chaleur qui se produit au foyer de ces verres, dépend non seulement de la bonté & de la grandeur du verre, ainsi que de la pureté de l'air, mais la nature des supports y influe aussi très considérablement. Ceux de tous sur lesquels les corps éprouvent la chaleur la plus violente, sont les charbons creusés, non-seulement parce qu'ils s'embrasent eux-mêmes à leur surface,

mais encore à cause de leur peu de masse qui refroidit moins que des corps très denses, & de leur noirceur qui absorbe les rayons & les retient sans les laisser passer ni les réfléchir. On doit donc donner la préférence aux creusets ou supports de charbon dans toutes les expériences où la présence du phlogistique n'est point nuisible, ou bien dans celles où l'on a égard aux effets qu'il doit produire. Je ferai observer au sujet de ces charbons creusés pour servir de creusets, qu'ils sont très sujets à avoir des fentes & des gerçures très contraires aux expériences, qu'on doit choisir ceux qui sont bien pleins, & qu'un moyen de les avoir bien conditionnés à cet égard, c'est de les faire exprès avec du bois vert, avant que la sécheresse lui ait fait contracter des fentes.

Les petits creusets ou capsules de matières réfractaires blanches & opaques, tels que des fragments de pierres de grès durs creusés, d'argile blanche [567] bien cuite, de porcelaine très dure & sans couverte, quand ils n'ont que très peu de masse, entretiennent aussi une chaleur très forte par la réflexion qu'ils font des rayons de la lumière, il faut s'en servir pour toute les expériences où les corps sur lesquels on travaille ne doivent point avoir de contact avec aucune matière inflammable.

Mais de toutes les matières pouvant servir de support, celles sur lesquelles les corps exposés au foyer éprouvent la moindre chaleur, ce sont les substances exemptes de couleur & très diaphanes, telles que sont de petites capsules de cristal de roche, à cause de la facilité avec laquelle elles laissent passer presque tous les rayons qui ne tombent point sur le corps exposé au foyer.

Les effets de ces diverses matières qui peuvent servir de support, sont si différents, qu'il est très essentiel, pour n'être point induit en de grandes erreurs sur les résultats des expériences, de spécifier la nature du support dont on s'est servi : aussi notre journal ne contient-il guère d'expériences où nous n'ayons eu l'attention d'indiquer ceux que nous avons employés.

A l'occasion de ces observations générales, je ne dois pas négliger d'avertir d'une précaution qu'il est indispensable de prendre dans ces travaux surtout quand on est dans le cas de faire des expériences suivies & nombreuses : c'est qu'il faut absolument se servir de verres enfumés, ou de verres noirs, pour examiner ce qui se passe au foyer, car il est si éblouissant, que, sans ces verres, on n'y peut rien voir distinctement, & que d'ailleurs on s'y gâterait inmanquablement la vue en peu de temps, ou qu'on risquerait même de devenir entièrement aveugle.

Je passe maintenant au détail des principales expériences extraites fidèlement de notre journal : je les exposerai, non

suivant l'ordre du temps où elles ont été faites, mais à peu près suivant la nature & l'espèce des substances, parce qu'il sera plus facile de comparer les effets & d'en tirer des résultats. Toutes nos expériences ont été faites depuis dix heures & demie du matin jusqu'à deux heures & demie après midi.

Métaux.

OR.

Le 29 août 1771, un morceau d'or très fin, à 24 carats, a été exposé au foyer, sur une petite capsule évasée de pierre de grès tendre dont se servent les lunetiers pour user le verre : après s'être fondu en un instant il s'est mis à tourner sur son centre continuellement pendant un certain temps, ensuite ce mouvement a été intermittent, on en a vu sortir de temps en temps quelque fumée. Des parcelles de grès qui étaient à sa surface, étaient écartées du milieu dès que le mouvement de l'or les y portait, & en était repoussées à demi vitrifiées. Après trente minutes, on a retiré cet or quand il a été figé & refroidi, on l'a examiné : il a paru très brillant, très net, cristallisé, mais on n'y a vu aucunes parties vitrifiées, il n'y avait non plus sur la capsule aucun cercle, ni pourpre, ni doré.

Le 30 août 1771, on a mis au foyer, de l'or à 14 carats qui n'y avait [568] point encore été exposé, il était sur un support de pierre de grès tendre Le soleil était bon dans le premier moment, l'or a fondu en un instant, on en a vu sortir de la fumée, sa surface était très nette, il paraissait avoir un mouvement intestin, mais les nuages qui sont survenus, ont interrompu l'opération. Elle a été reprise par un très beau temps, les mêmes phénomènes se sont présentés, l'or fondu était en un globule qui paraissait bien rond, extrêmement poli, brillant & resplendissant, il réfléchissait dans son milieu l'image du soleil en petit, comme un miroir convexe, & cette image était très nette & parfaitement terminée. Il y avait à la surface de l'or quelques parties qui paraissaient comme de petits grains de grès, elles se tenaient constamment dans la partie inférieure l'opposite du soleil, & quand on les tournait du côté du soleil, elles revenaient promptement à leur place ordinaire. Je regarde cet effet comme une des preuves de l'impulsion des rayons solaires, dont je parlerai plus particulièrement.

L'or est resté plus de trente minutes exposé, pendant cette expérience, à la plus grande ardeur du foyer. Après qu'il a été figé & refroidi, sa surface était terne & d'une couleur plus pâle : l'ayant examiné à la loupe, j'ai reconnu distinctement, 1 ° que la surface du bouton d'or, qui paraissait sphérique, était toute chagrinée, & recouverte d'une matière moins jaune & moins

brillante, que l'or, 2° que ce que, nous avons pris pour des parcelles de grès attachées, dans un endroit de sa surface, était une scorie vitrifiée en un verre presque noir, mais que j'ai jugé d'un pourpre ou violet très foncé.

Le support, que j'ai aussi examiné à la loupe, m'a offert les particularités suivantes. 1° Le grès était devenu très blanc en quelques endroits : 2° il était fondu, en d'autres places, en un cristal blanc transparent. 3° L'endroit sur lequel l'or avait séjourné le plus longtemps, était creusé & vitrifié aussi en un verre blanc transparent, mais qui m'a paru avoir une très légère teinture d'améthyste : il y avait aussi dans ce creux, à la surface de ce verre, une très grande quantité de parcelles d'or ayant tout leur éclat métallique. 4° On voyait sur ce même support des endroits teints d'une fort belle nuance purpurine, & ces endroits, examinés à la loupe, Ce sont trouvés en même temps remplis d'une quantité considérable de parcelles d'or bien jaune & bien brillant.

Le 1 septembre 1772, à dix heures & demie, on a chauffé, pendant un quart d'heure, au-dessus du foyer, dans le cône des rayons, un petit bloc de grès blanc très dur & très pur, ensuite on l'a approché peu à peu jusqu'au foyer, & on l'y a laissé pendant plus d'un quart d'heure. Il a d'abord un peu fumé, après quoi il est resté sans aucune altération, on a mis dessus de l'or à 24 carats, qui s'y est fondu en un instant, a un peu fumé d'abord, & s'est couvert d'une pellicule un peu terne. Au bout d'un quart d'heure, le globule était parfaitement net, poli & resplendissant, il réfléchissait l'image du soleil en petit parfaitement bien, il était tranquille, sans aucun mouvement apparent & sans aucune fumée. Il a été ainsi tenu au foyer en tout pendant quarante-cinq minutes, après quoi on l'a laissé refroidir dans son petit, creux, il s'est figé promptement : sa surface était très brillante & [569] d'une belle couleur d'or, mais paraissait ridée à la vue simple. A la loupe, ces rides se voyaient distinctement comme des ramifications & des feuillages. Le petit creux qui contenait l'or était fort blanc, mais environné d'un cercle pourpre dans lequel on a aperçu des parcelles d'or.

L'or de cette expérience a été refondu au foyer dans son creux, & coulé dans une capsule de porcelaine : le fond du creux s'est trouvé moins blanc, d'une couleur grise, il y était resté des parcelles d'or.

Le 16 septembre 1772, vers onze heures & demie, on a exposé au foyer de l'or à vingt-quatre carats dans le creux d'un charbon : cet or, qui pesait un gros, s'est fondu en un instant, & mis en globule, il s'est couvert en peu de temps d'une pellicule terne qui tournoyait, tantôt d'un sens, tantôt de l'autre, avec plus

ou moins de rapidité. Au bout de cinq à six minutes, on a aperçu un peu de verre au milieu de cette pellicule, on a vu aussi une fumée assez épaisse s'élever du bouton d'or.

Après qu'on a eu laissé figer ce bouton, la pellicule au milieu de laquelle était la vitrification, paraissait comme de l'or mat. La vitrification était d'un brun foncé violet, vue à la loupe, on distinguait de petits grains d'or à sa surface, il y en avait aussi sur le charbon qui avait servi de support. Le reste de la surface supérieure de ce globule d'or paraissait, à la vue simple, de couleur noirâtre, & à la loupe, comme couvert d'une scorie demi vitrifiée, la partie inférieure du bouton, celle qui touchait le charbon, était de couleur de bel or jaune.

On voit par ces expériences, & par plusieurs autres dont je ne rapporterai point ici le détail, que l'or a éprouvé plus de chaleur & plus d'altération sur le charbon, que sur les autres supports. La plus grosse masse, pesant environ deux gros, a été celle que j'ai exposée depuis un plus grand nombre de fois au foyer, sur différents supports, aux verres de *Tschirnhaus* & à celui de M. *Trudaine* : c'est aussi celle dont la vitrification est la plus considérable, & au sujet de laquelle je renvoie à ce que j'en ai dit à l'article de l'OR.

On peut juger aussi par les différences des effets produits, sur l'or par le foyer, dans les expériences dont je viens d'exposer tous les détails, que le degré de chaleur a varié assez considérablement sur des supports de même nature, & que par conséquent ces différences ne peuvent être attribuées qu'à la pureté plus ou moins grande de l'air, au moment de ces expériences : ce fait sera confirmé de plus en plus par les détails suivants.

ARGENT.

Le 13 septembre 1772, de l'argent de coupelle, exposé au foyer dans le creux d'un morceau de pierre de grès blanc & dur, a fondu très promptement. Peu de temps après, on a remarqué à sa surface une pellicule poudreuse blanchâtre qui s'agitait, insensiblement le bouton s'est nettoyé & la poudre en a gagné le bas : l'argent a été tenu pendant trente minutes sans autre changement, il s'est trouvé adhérent à son creux, après son refroidissement. Le tout du creux, vu, à la loupe, paraissait demi-fondu, d'une couleur d'olive foncée, & tout parsemé de parcelles d'argent. Pendant que cet [570] argent a été au foyer, on ne le voyait pas fumer bien sensiblement, excepté quand on remuait le support, alors on apercevait une fumée blanchâtre qui durait quelques instants.

Nous avons fondu immédiatement après cette expérience, du même argent au foyer dans le creux d'un charbon, & nous l'y avons tenu pendant dix minutes, il a paru à la surface du bouton une matière poudreuse, blanchâtre & terne, comme dans la première expérience. Il s'exhalait continuellement une fumée assez épaisse qui enveloppait le bouton d'argent, elle était accompagnée d'une vapeur légère, semblable à la flamme du charbon.

Ce charbon, après qu'il a été éteint, vu à la loupe, s'est trouvé tout parsemé d'une infinité de particules d'argent. Nous avons fait refondre dessus une seconde fois, le même argent, & il a été tenu au foyer pendant vingt-cinq minutes, on a observé la même fumée que pendant la première expérience : après son refroidissement, on a trouvé vers le bas une scorie d'une apparence de mâchefer, & un endroit vitrifié, verdâtre, ressemblant à du jade.

Pour nous assurer si la fumée épaisse que nous avions vue sortir de l'argent dans ces expériences où le charbon servait de support, ne venait pas plutôt du charbon même que du métal, nous avons mis, immédiatement après, du charbon tout seul au foyer : il a décrépit d'abord & ensuite un peu fumé, on y a aperçu la flamme légère qui lui est propre, mais sans aucune apparence d'une fumée épaisse, comme celle qui était sortie de l'argent.

Le 6 octobre 1772, de l'argent de coupelle, exposé au foyer sur un charbon, s'est fondu promptement, a fumé continuellement, & s'est couvert d'une scorie noirâtre demi-vitrifiée.

Du même argent mis ensuite dans une capsule de porcelaine dure de Sèvres, demi-cuite, garnie intérieurement de sablon de Fontainebleau, lavé, calciné & broyé, a fumé continuellement, s'est gonflé à plusieurs reprises, ne se tenait point en sphère bien ronde, mais en une matte aplatie, il s'est formé autour une vitrification verdâtre.

L'argent a présenté les mêmes phénomènes sur une capsule de la même porcelaine parfaitement cuite, & dans le creux d'une pierre de grès dur, à l'exception du gonflement.

Le 7 octobre, de l'argent fin de coupelle, fourni par M. *Tillet* à M. *Brisson*, & qui avait servi à ce dernier pour en déterminer la pesanteur spécifique, a été exposé au foyer dans le creux d'une pierre de grès dur. Il a fumé pendant tout le temps qu'il y a été exposé : cette fumée était fort épaisse, on n'y a aperçu aucune odeur sensible.

L'argent est resté vingt minutes au foyer : après son refroidissement, il s'est trouvé recouvert en partie de grains de grès demi-vitrifiés & verdâtres. L'endroit du grès sur lequel avait posé l'argent pendant l'expérience, était aussi à moitié fondu & verdâtre, il y avait autour une teinte rouge briquetée, parmi laquelle, on distinguait une quantité considérable de petits globules d'argent, & le bouton de ce métal était si adhérent au grès, qu'on n'a pu le détacher avec un couteau. [571]

On a fait tomber le foyer sur quelques-uns des endroits rouges, ils ont perdu cette couleur, & sont devenus verdâtres.

Il est remarquable que, dans toutes ces expériences sur l'argent, il y a eu des vitrifications verdâtres, & je ferai observer à ce sujet, que j'ai remarqué des vitrifications tout à fait semblables dans des expériences que j'ai faites sur de l'argent de coupelle, que j'ai mis plus de vingt fois de suite dans de petits creusets de porcelaine dure de Sèvres, dans l'endroit le plus chaud du four où l'on cuit cette porcelaine, & où la chaleur est à chaque fournée, pendant environ douze heures, au moins égale à celle du feu de verrerie. A la vingtième fois, j'ai trouvé le petit creuset de porcelaine sans couverte, que je renouvelais à chaque. expérience, creusé dans son fond par une vitrification de couleur d'olives, comme celles que nous avons obtenues dans les expériences au verre ardent, ce qui me fait soupçonner qu'à chacune de mes expériences au feu de porcelaine, il y a une petite portion de mon bouton d'argent qui s'est vitrifiée, & que la couleur naturelle de ce verre d'argent, est un vert sale ou olive, car en supposant que l'argent dont je me suis servi, quoique affiné très régulièrement par la coupelle, ne fût pas au dernier degré de pureté, & que ç'a été une petite portion de son alliage qui ait produit la vitrification olivâtre dans les premières expériences, comme ç'a toujours été sur le même argent que les expériences ont été suivies jusqu'à la vingtième, il n'est guère croyable que, sur la fin, cet argent n'ait été entièrement débarrassé de tout alliage, & comme la vitrification a été aussi abondante & de même couleur à la vingtième expérience qu'à la première, il me paraît très vraisemblable qu'elle est provenue de la propre substance de l'argent, & que le verre de ce métal est naturellement de couleur d'olives.

Les expériences par lesquelles nous nous sommes assurés de la nature de la fumée de l'or & de l'argent, ont été faites le 17 octobre. Comme j'en ai fait mention aux articles de ces métaux, je n'en dirai rien de plus ici.

PLATINE.

Le 14 août 1772, du platine qui avait déjà été, 1^o pendant vingt quatre heures au four de la porcelaine dure de Sèvres, & qui

y est devenu d'un blanc argenté, non attirable à l'aimant, 2° qui avait été exposé pendant douze minutes sur un charbon au foyer du grand verre ardent de l'Académie, & qui y était devenue noirâtre & un peu attirable à l'aimant, ne s'est point fondu dans cette nouvelle expérience, il a été remis de nouveau au foyer pendant vingt-quatre minutes, il ne s'est point fondu davantage, il s'est seulement ramolli & agglutiné plus fort qu'il ne l'avait été dans les expériences précédentes : il donnait toujours quelques lignes de magnétisme.

Le 15 août, un morceau de platine qui avait été coupellée au plomb pendant soixante heures, sous la voûte du grand four de biscuit de la manufacture de porcelaine de Sèvres, qui était en un culot d'un grain très serré, fort cassant, contenant encore du plomb & du verre de plomb à sa surface, mis au foyer, a fumé, & même a produit une flamme assez haute & assez [572] sensible pendant dix minutes, mais ensuite la flamme & la fumée ont cessé.

Une petite masse de platine fort agglutinée, qui avait déjà été exposée deux fois au foyer (sans se fondre), remise le 5 septembre dans le creux d'un charbon par un très beau soleil, pendant vingt-deux minutes, n'a presque point changé, est devenue un peu noire, il y a eu bouillonnement dans quelques endroits, & une fusion, pâteuse.

En général, dans un assez grand nombre d'autres expériences sur le platine, dont je ne donnerai pas ici le détail, parce qu'elles se ressemblent beaucoup, nous n'avons jamais pu obtenir une fonte complète de cette matière pure, même par des temps favorables, dans le creux des charbons au foyer du verre ardent de M. *Trudaine*. Quant à sa coupellation au foyer de ce même verre, je renvoie à ce que j'en ai dit à l'article PLATINE, page 244 de ce volume, & suivantes. Voici seulement une expérience d'alliage de platine avec l'or, que je tire encore de notre journal, elle est du 16 septembre. On a mis vingt-quatre grains d'or fin avec six grains de platine dans le creux d'un charbon, l'or s'est fondu au foyer très promptement, & a entraîné la platine dans sa fusion, les grains de platine paraissaient se jeter sur la surface de l'or comme de la limaille de fer sur l'aimant : le tout s'est mis en un seul globule qui s'agitait, se tournait, se couvrait d'une pellicule. Il s'est formé dans la partie latérale inférieure du bouton d'alliage, un petit globule séparé qui était attaché à la surface du gros : il était emporté dans sa rotation, & ne s'y est point confondu.

Ce bouton, après son refroidissement, repassé à la balance d'essai, avait perdu $\frac{1}{2}$ & $\frac{1}{16}$ de grain. Il était, dans la partie supérieure, d'une couleur plombée, & jaunâtre dans la partie

inférieure qui avait été contiguë au charbon. La partie plombée ayant été ratissée avec un couteau, l'or a paru dessous d'une couleur plus pâle & moins belle que celle de l'or pur.

Le demi-globule qui y était adhérent, sans s'y être mêlé, était si dur, que la lime ne pouvait presque point mordre dessus.

La partie du bouton d'alliage contiguë au support de charbon, avait une couleur de cuivre jaune, qui dans quelques endroits, tirait beaucoup sur celle du cuivre rouge, comme cela arrive dans les alliages de similor. Ce bouton ayant été frappé de quelques coups de marteau sur le tas d'acier, le tubercule dont on a parlé s'est détaché, & l'endroit du gros bouton par lequel il était adhérent, s'est trouvé net, brillant, & de couleur de beau cuivre jaune. La surface intérieure concave du globule, moulée sur la convexité du bouton d'alliage où il avait été adhérent, était assez lisse, un peu brillante, de couleur noirâtre métallique, avec quelques souillures. On l'a brisé en petites parties dans un mortier de porcelaine, & ses parcelles n'étaient pas sensiblement attirées par un fort barreau aimanté.

Le bouton d'alliage a souffert quelques coups de marteau sur le tas d'acier, sans se gercer, mais, quand il a commencé à être aplati environ jusqu'à l'épaisseur d'une demi ligne, il s'est formé des gerçures sur ses bords : l'intérieur de ces fentes était grenu, mais d'un grain assez fin.

La surface, ayant été nettoyée avec une lime douce, s'est trouvée de couleur de beau cuivre jaune. La fine limaille qui en a été détachée, a été enlevée par le barreau aimanté. [573]

Je regarde ce petit globule friable, qui s'est séparé du gros, & qui ne s'y est point mêlé, malgré la fonte complète de l'un & de l'autre, comme une vitrification au moins bien avancée, provenant, soit du platine, soit du fer qu'il pouvait contenir, soit de l'or, & probablement de ces trois métaux, parce qu'il a présenté tous les effets que nous avons observés nombre de fois dans nos expériences sur les matières vitrifiées qui se formaient à la surface de nos boutons métalliques.

Au surplus, je conserve cet alliage d'or & de platine fait au foyer du verre ardent, & il pourra être soumis par la suite à de nouvelles expériences.

Autres Matières métalliques.

Nous n'avons fait que peu d'expériences sur les autres métaux : comme les résultats n'en diffèrent pas beaucoup de celles qui ont été faites avant nous, surtout de celles de M. *Geoffroy*, dont j'ai fait mention, & qu'on en trouvera les détails dans

l'ouvrage qui sera publié sur cet objet, je me bornerai, dans le reste de cet article, aux principales de celles que nous avons faites sur quelques métaux, où nous avons observé des particularités dont on n'avait point fait mention, sur les demi-métaux, sur plusieurs minéraux, sur les principales espèces de terres & de pierres, & sur plusieurs autres substances, que ceux qui ont travaillé avant nous n'avaient point exposées au foyer.

Un petit morceau de *mine d'argent rouge* de Sainte-Marine-aux-Mines, a fondu même avant que d'être juste au foyer, il en est sorti des vapeurs sentant le soufre & un peu l'arsenic, il a beaucoup bouillonné, & a laissé un bouton d'argent que nous avons estimé les trois quarts du poids de la mine, & qui nous a paru très pur & bien ductile.

Ce bouton d'argent, remis au foyer, a fumé considérablement, il a circulé comme dans l'opération de la coupelle, & il s'est formé un petit bouton de verre olivâtre à sa sommité.

Un morceau de *mine de plomb blanche spathique* s'est fondu en un instant au foyer, en répandant une grande abondance de fumée, à laquelle MM. *Lavoisier, Brisson & Baumé*, bien placés pour en reconnaître l'odeur, n'ont trouvé d'autre odeur que celle du plomb que l'on vitrifie. Une partie de la matière fondue a été coulée, & s'est trouvée être de la litharge, le reste, en continuant d'être au foyer, s'est vitrifié avec le grès qui lui servait de support, & a formé un verre jaune, comme l'est toujours le verre de plomb.

De la *mine de fer blanche spathique* de Bitschiveller en basse Alsace, a fondu sur le champ au foyer, en ne donnant que peu de fumée, la matière fondue avait presque l'apparence d'une amalgame de plomb & d'étain avec le mercure, c'est-à-dire, qu'elle n'avait pas de consistance ni de liaison. Ce minéral qui avant la fonte, avoir un coup d'œil spathique jaunâtre, a pris, par l'effet du foyer, l'apparence d'une matte de plomb. Ce qu'il y a, eu de remarquable, c'est que l'endroit où donnait le foyer, s'est creusé comme si la matière en fusion se fût imbibée à mesure qu'elle se liquéfiait. La fonte noire après son refroidissement, s'est trouvée attirable à l'aimant. [574]

Du *safran de mars* préparé par le soufre, s'est fondu dès qu'il a été exposé au foyer, il en est sorti des vapeurs qui n'étaient point sulfureuses : il y a eu plusieurs endroits qui ont repris le brillant & la couleur du fer, & qui s'attachaient fortement à l'aimant. Ce fer n'était point malléable.

Un morceau de *pierre d'aimant*, exposé au foyer au bout d'une pince & sans support, s'est fondu promptement en une matière qui paraissait très lisse & brillante étant en fonte, mais

qui après son refroidissement, était terne. Cette matière paraissait cristallisée en filets & en lames.

La *mine de fer* des Pères de la Trappe, contenant de l'or, & dite *roussier*, s'est fondue en un verre noir brillant, ce verre, vu à la loupe, était un mélange de mamelons d'un noir brillant, entre lesquels avait coulé une matière fondue, jaunâtre, rougeâtre, toute pleine de parcelles infiniment petites, dorées & brillantes.

De l'*ocre des nouvelles eaux de Passy*, s'est fondu au foyer en une matière noirâtre, scorifiée, très attirable par l'aimant.

La *mine de fer cristallisée & chatoyante de l'île d'Elbe*, s'est fondue avec difficulté en un globule cassant, attirable à l'aimant.

Toutes les autres mines, chaux de fer & ocre, ainsi que la pierre hématite, l'émeri & autres matières ferrugineuses, ont présenté à peu près les mêmes phénomènes au foyer, elles se sont toutes fondues en scories noirâtres, cassantes & attirables par l'aimant, soit qu'elles le fussent ou ne fussent pas avant la fonte, tant sur des supports de charbon, que sur ceux de pierre ou de terre.

De l'*étain fin de Malac*, mis dans une capsule de terre au foyer, s'est fondu en un globe blanc brillant comme de l'argent, il était agité d'un mouvement très sensible, il en sortait continuellement une fumée abondante, blanche, & si ardente, que nous n'avons pu décider si c'était une vraie flamme, ou une fumée très éclairée & très lumineuse. Après environ douze minutes, le creuset a été retiré, il contenait une matière opaque, brune, très dure & cassante. On a observé dans cette matière, examinée à la loupe, des endroits vitrifiés en verre verdâtre & transparent. Cette matière était recouverte en partie par une chaux très blanche, & les parois du creuset étaient garnies d'une fleur très blanche.

Un autre morceau du même étain, remis au foyer dans un creux fait à une pierre de grès, s'est fondu en fumant comme le précédent, puis calciné & fondu en une matière dure, de couleur de chamois, & rougeâtre dans certains endroits. Cette masse était recouverte d'une très jolie végétation & ramification de chaux blanche, qui vue à la loupe, était composée d'aiguilles transparentes comme du verre.

De la *chaux blanche* ou *potée d'étain*, mise sur un grès au foyer, a fumé pendant longtemps, ne s'est point fondue, mais a végété très joliment en arborisations composées, comme les précédentes, d'aiguilles transparentes, au bout desquelles il paraissait y avoir des points brillants.

M. *Geoffroy*, a vu cette matière blanche, mais il n'a point fait mention de la matière fondue, vitreuse & cassante.

Un morceau de *régule d'antimoine simple*, mis au foyer sur un support de [575] grès tendre, s'est fondu en un instant, & a jeté une fumée considérable : il était blanc, poli & brillant comme de l'argent fin : il s'est évaporé de la sorte, sans se calciner en apparence, & sans qu'il en soit resté à peine de vestige, le petit creux du grès où avait été le régule, a été seulement couvert d'un enduit vitrifié d'un jaune pâle verdâtre, avec quelques tachés noires, & quelques apparences de veines purpurines.

De l'*antimoine diaphorétique* s'est fondu & à demi vitrifié en un instant au foyer, en fumant continuellement. On a mêlé ce qui en restait avec un peu de poudre de charbon, & ce mélange, remis au foyer, s'est fondu & réduit aussitôt en régule.

La *matière perlée de Kerkringius*, sur une pierre de grès, s'est fondue avec facilité & presque sur le champ, avec fumée considérable, en un verre jaunâtre, qui s'est dissipé par la continuité de l'action du foyer.

La même matière exposée dans le creux d'un charbon, s'est fondue sur le champ, il en est sorti des vapeurs d'une odeur arsenicale, & le régule d'antimoine s'est revivifié en un beau bouton. Cette réduction s'est faite avec une effervescence considérable.

Le *zinc* a présenté de très beaux phénomènes au foyer sur un morceau de grès, il s'est fondu & recouvert aussitôt d'une chaux blanche : il en sortait une fumée fort épaisse, accompagnée de laine philosophique, comme dans la fonte ordinaire de ce minéral. La matière s'est gonflée peu de temps après la fonte, en deux endroits qui formaient comme deux montagnes, du sommet desquelles il sortait des brandons de fumée épaisse, comme d'un volcan, toute la masse s'est recouverte de fleurs ou chaux blanche cristallisée. Les bouches des deux monticules étaient recouvertes & environnées de végétations très jolies, composées de petites aiguilles blanches, brillantes & transparentes comme le cristal le plus pur.

Pendant tout le temps de cette expérience, nous avons senti une odeur de soufre très marquée, le grès qui avait servi de support, était tout recouvert de fleurs blanches.

Nota. La flamme du zinc, qui certainement a dû être très grande dans cette expérience, quoique une des plus lumineuses & des plus éblouissantes qui soient connues, ne s'est point distinguée sensiblement de la fumée, comme on la distingue dans la déflagration ordinaire du zinc, parce qu'en général, dans toutes

ces expériences aux foyers des grands verres ardents, tout est si lumineux & si éblouissant, qu'on ne peut guère discerner ce qui est enflammé de ce qui ne l'est pas.

De la chaux rouge de mercure faite sans addition, nommée communément précipité *per se*, exposée au foyer dans le creux d'un grès dur, jaillissait continuellement en parcelles comme une pluie. La pince de fer avec laquelle on tenait le grès, était toute couverte d'une poussière en partie rouge, en partie grise, laquelle, vue à la loupe, était, dans la rouge, de la chaux de mercure, & dans la grise, des globules de mercure réduit.

Nous n'avons point observé de vitrification dans cette expérience : je crois que cela vient de la trop grande chaleur du foyer, qui a tout dissipé trop promptement, & qu'il sera bon de répéter cette expériences en ne [576] mettant point la chaux de mercure au vrai foyer, mais dans un endroit du cône de lumière beaucoup moins chaud.

Du *turbith minéral* sur un grès très dur, a noirci aussitôt au foyer, il a bouillonné en fumant beaucoup : presque tout s'est dissipé, il est resté seulement une petite quantité de matière blanche verdâtre, fondue & poreuse comme une fritte.

Une autre portion du même *turbith* dans le creux d'un charbon, a présenté les mêmes phénomènes, à l'exception des vapeurs qui étaient ici très sulfureuses, il est resté sur le charbon un peu de verre noir très bien fondu.

Un morceau de *cobalt blanc de Suède*, dans le creux d'un grès dur, s'est fondu en un instant, il en est sorti une quantité considérable de fumée arsenicale & sulfureuse sur la fin. Il est resté un enduit noir plombé qui paraissait avoir attaqué & rongé le grès, & au milieu, un beau bouton de régule de cobalt, à moitié recouvert d'une couche fort mince de la même matière noirâtre plombée.

Du *safre* du commerce sur un support de pierre de grès, s'est fondu en un instant en un verre noir opaque : il y a eu de la fumée dans le commencement de cette fonte, mais sans odeur d'arsenic, sur la fin, la fumée a beaucoup diminué.

Des *fleurs de cobalt*, mises au foyer sur un support de grès, se sont fondues très promptement avec beaucoup de fumée arsenicale. La masse fondue était noire, elle a laissé sur la capsule un cercle de matière noirâtre, bleuâtre & violette, qui paraissait imbibée dans le grès.

Le *molybdène* ou crayon noir, nommée communément *mine de plomb* à dessiner, a fumé avec vapeurs âcres sentant un peu le

soufre & l'arsenic, a un peu bouillonné dans quelques points, mais ne s'est nullement fondue.

Pierres & Terres.

Un morceau de cristal de roche un peu glaceux, quoique échauffé par degrés, & ensuite mis au foyer pendant six minutes, s'est étonné & fendillé presque partout, mais sans aucune apparence de fonte.

Un autre morceau plat, poli & mince, point glaceux, après avoir été échauffé très lentement, a été mis au foyer sans qu'il se cassât, mais quelques moments après, le foyer donnant sur le milieu du cristal, il s'est éclaté en fragments, & ces fragments, remis au foyer, ont décrépité en parcelles très fines, sans aucune apparence de fusion.

Le *grès dur* & blanc des pavés de Paris, exposé au foyer à diverses reprises, & par des temps favorables, a simplement blanchi dans l'endroit où frappait le foyer, sans donner aucun ligne de fusion ni de calcination.

Il en a été de même de la matière terreuse séparée par l'intermède de l'eau, du *gaz acide spathique*.

Tous les grès tendres & terreux, comme les meules à user le verre, les diverses pierres à aiguiser, se sont fondues & vitrifiées.

Les *silex* ou *pierres à fusil*, de toute couleur & de toutes espèces, sont devenus d'un beau blanc au foyer, sans se fondre. [577]

Il en a été de même des *quartz* purs, qui n'ont pas même perdu ce qu'ils avaient de transparence, & qui ont moins décrépité que le cristal de roche.

Les *agates* de différentes couleurs & espèces, ne se sont point fondues au foyer, mais seulement étonnées, quoique chauffées très lentement, elles se sont remplies d'une quantité infinie de petites fentes qui leur ont ôté leur demi-transparence, & leur ont donné un coup d'œil opaque & laiteux, & les arborisations de celles qui en avaient, ont disparu.

Un morceau de *sardoine* orientale est devenu blanc opaque comme les autres agates, sans se réduire en poudre, on a observé dans la fracture, des couches circulaires d'un rouge de safran de mars calciné. L'endroit où avait frappé le foyer, s'était tuméfié & préparé à la fusion, cet endroit n'était pas blanc comme le reste, mais grisâtre.

La *terre de l'alun* bien lavée, ainsi que plusieurs argiles blanches bien pures, ont résisté au foyer, dans beaucoup d'expériences différentes, sans y éprouver d'autre changement que de prendre de la retraite & de s'y durcir.

Un grand nombre d'*argiles*, colorées, micacées ou marneuses, en y comprenant même celles qui servent à faire des creusets très réfractaires, comme ceux de Hesse & de la glacerie de Saint-Gobin, ou se sont fondues complètement en des verres plus ou moins opaques & bruns, ou ont au moins éprouvé un commencement de fusion.

Toutes les *terres & pierres calcaires* bien blanches & bien pures, telles que la magnésie du nitre, bien lavée, le marbre blanc, les stalactites & spaths calcaires conditionnés de même, ont pris les caractères de chaux vive, quand ces matières n'ont été chauffées que médiocrement au foyer, &, lorsqu'elles en ont éprouvé toute l'action pendant longtemps, elles ont perdu ces caractères de chaux, & sont devenues dans l'état que les chauxfourniers nomment de *chaux brûlée*, mais aucune ne s'est fondue : & au contraire, les substances calcaires colorées par des chaux métalliques, & mélangées naturellement d'autres matières, telles qu'une pierre bleue dont on fait de la chaux dans les Ardennes, aux environs de Bouillon, les *marbres vert poireau & vert antique*, se sont fondus en verre brun, ce dernier en une matière d'un brun foncé, couleur de chocolat, & attirable par l'aimant. Le *marbre rouge* de Languedoc, quoique certainement coloré par une chaux de fer, ne s'est cependant point fondu, mais il est probable que c'est parce que le temps n'était pas bien favorable le jour qu'il a été mis en expérience. La *terre des os calcinés, bien lavée*, a noirci, & s'est fondue en un verre brun, comme celui des bouteilles à vin.

La *terre résultante de la troisième distillation de la même eau dans les expériences de M. Lavoisier*, exposée au foyer dans le creux d'une pierre de grès, a noirci au premier moment, & s'est un peu éparpillée par l'impulsion du foyer, en quelques secondes, elle a fondu en un verre grisâtre & médiocrement transparent.

La substance qu'on appelle *pierre pourrie* d'Angleterre, & qui sert à polir, s'est fondue au foyer en un verre transparent de couleur verte, avec une odeur d'acide marin. [578]

Du gypse très blanc en filets, des environs de Cognac, mis au foyer pendant environ douze minutes, s'est calciné sans que ses filets aient perdu leur forme, & ne s'est point fondu, quoique dans un moment assez favorable, il en a été de même des *spaths séléniteux* très blancs & très purs.

Du *gypse* de Montmartre, calciné & gâché pour être réduit en une petite coupelle, chauffé d'abord doucement pendant un quart d'heure hors du foyer, a un peu fumé, ensuite, mis au foyer, a pris beaucoup de retraite, s'est ouvert en plusieurs endroits, & enfin s'est fondu aussi en plusieurs endroits en une matière qui avait des souillures, & qui formait des masses blanc de lait & demi-transparentes comme la porcelaine.

La *pierre de Boulogne* s'est fondue d'abord par petits points qui bouillonnaient, ils se sont confondus ensuite, & ont formé des places continues, bien fondues en un verre, peu brillant néanmoins & peu transparent. Nous avons senti pendant cette fonte une odeur sulfureuse.

Un *spath pesant*, en laines blanches & opaques, des environs de Giromagny en Alsace, mis au foyer, a décrépité, & a paru se calciner comme un gypse. L'intervalle des lames a noirci & fondu d'abord, après quoi, le reste du spath a fondu en une espèce de verre blanc opaque. Comme ce spath était le plus pesant de tous ceux qui avaient été essayés précédemment, on en a exposé une seconde fois dans le creux d'un charbon, il y a fondu de même : il avait après la fonte une saveur très marquée de foie de soufre, & celui qui n'avait pas été dans le charbon, avait la saveur alcaline de chaux vive. Pendant ces deux expériences, nous avons senti l'acide sulfureux, & particulièrement dans celle qui a été faite sur le charbon.

Un autre *spath pesant* d'Auvergne a été mis au foyer dans le creux, d'un charbon, il a fondu en une masse blanche, opaque, peu compacte, avec des vapeurs sulfureuses : on n'y a rien trouvé de métallique, & la matière fondue avait une forte saveur de foie de soufre.

Pierres & Terres mélangées.

On a déjà vu que les argiles colorées & mélangées ont fondu, il en a été de même des pierres & terres calcaires, telles que les marnes blanches ou colorées, & des pierres & terres composées.

Un *granit* des Vosges, noirâtre, tirant un peu sur le vert, s'est fondu aussitôt qu'il a été présenté au foyer, avec une odeur très sensible de soufre d'acide sulfureux.

Un *granit* rougeâtre, à grains fins & pointus, d'un brillant de verre, s'est fondu & vitrifié, la partie rougeâtre qui paraît spatheuse, en un verre très blanc un peu laiteux, & la partie noire, en un verre d'une couleur verte foncée, bien transparent & un peu attirable par l'aimant.

Une *stéatite verte*, des environs de Sainte-Marie-aux-Mines, s'est fondue avec beaucoup de facilité en un verre de couleur verte sale, les environs de l'endroit fondu sont devenus jaunâtres & comme striés.

Une tranche polie d'une pierre verte de la rivière des Amazones, connue sous le nom de *pierre de circoncision*, faisant feu avec l'acier, chauffée lentement à trois pouces au-dessus du foyer, a fumé, après qu'elle a eu [579] cessé de fumer, elle a été mise au foyer, & dans l'instant même a fondu & coulé en un verre brun, opaque, moins dur que la pierre avant sa fonte, & ne faisant point feu avec l'acier.

Un morceau mince de *jade verdâtre*, faisant feu avec l'acier, a fondu au foyer, un peu moins facilement que la pierre verte des Amazones, en un verre vert, transparent, mais bouillonneux.

Une *pierre ollaire* ou *stéatite* d'Auvergne, s'est fondue au foyer en un, verre gris-blanc, terne & plein de bouillons. Un morceau de jade a été fondu aussitôt que présenté au foyer, en bouillonnant, avec une odeur tirant sur celle des matières animales brûlées, en un verre noir bien poli & bien brillant.

Le *schiste talqueux* dont sont composées les Ardennes, aux environs de Bouillon, qui ne fait point effervescence avec l'eau forte, a fondu dans l'instant en bouillonnant, en un verre brun, luisant & compact.

Il en a été de même des *amyanthes*, *asbesses*, & de l'*ardoise* des bâtiments de Paris.

Du *verre du Vésuve*, ressemblant à celui de nos bouteilles à vin, pris sur les lieux par M. de *Fougeroux*, du basalte de la chauffée d'Antribe, donné par M. le chevalier d'*Arcy*, la *pierre ponce*, le *tripoli*, les *laves*, & la plupart des autres matières volcaniques, se sont fondues très promptement en des verres plus ou moins compactes, noirs & brillants.

De la matière des glaces de Saint-Gobin, qui avait été cimentée dans du sable, & qui était devenue blanc-laiteux, comme la porcelaine de M. de *Réaumur*, a fondu au foyer en un verre verdâtre, qui a repris toute sa transparence.

Matières salines.

Du *salpêtre* de la troisième cuite, sur un tesson de creuset, s'est fondu dans l'instant, a donné des vapeurs d'acide nitreux, & s'est imbibé dans le creuset.

Du *tartre vitriolé*, dans le creux d'une pierre de grès, a fondu au foyer en une matière blanchâtre demi-transparente, & comme demi-vitrifiée.

Le *sel de Glauber*, sur un pareil support, a exhalé une légère odeur d'acide sulfureux. Cette odeur n'a duré que très peu de temps, & il ne restait plus que quelques vapeurs ou fumées sans odeur. Le sel n'était bien fondu que dans le centre du foyer, il a pénétré en partie le support, le reste du sel formait une plaque blanche, composée de rayons dirigés vers le centre.

Le *sel neutre arsenical*, exposé au foyer sur un charbon, a fondu dans l'instant avec beaucoup de vapeurs d'arsenic. Le même sel sur un tesson de creuset, s'est calciné comme l'alun, sans se fondre. Il a un peu décrépit & commencé à se fondre, lorsqu'on l'a présenté par le côté, il en est résulté un émail qui en se refroidissant, s'est fendillé en petites lames, il s'est comporté de même sur une pierre de grès. Il n'y a eu dans ces deux dernières expériences aucunes vapeurs arsenicales.

De l'*acide phosphorique* en masse cristalline, très pur, très blanc & très transparent, que M. le duc *de Chaulnes* avait retiré du sel fusible de l'urine [580] à base d'alcali volatil, en lui enlevant son alcali volatil par la distillation dans une cornue, exposé au foyer sur un morceau de cristal de roche, mince, bien blanc & bien transparent, ne s'est point fondu, quoique cette matière soit, comme on sait, très fusible, qu'on l'ait tenue très longtemps au foyer par un très beau soleil, & qu'on y soit revenu à plusieurs reprises.

La même matière, mise au foyer dans le creux d'un charbon, a fondu avec une légère odeur de phosphore, & s'est mise en un globule cristallin très transparent. M. le duc *de Chaulnes* a fait ces expériences avec nous.

De l'esprit de vin exposé au foyer dans une petite capsule, a bouilli avec vivacité, & s'est enflammé en peu de temps.

On a pensé que cette inflammation venait peut-être de ce que les bords de la capsule avaient rougi.

L'expérience a été répétée en conséquence dans un gobelet de verre, & il n'y a pas eu d'inflammation.

Le gobelet s'étant cassé, on a réitéré une troisième fois l'expérience dans une capsule de terre, en prenant la précaution d'agiter continuellement l'esprit de vin dans la capsule, pour qu'il en mouillât les bords & les empêchât de rougir : il y a eu beaucoup d'ébullition & d'évaporation, mais sans aucune inflammation.

Enfin on a remis de l'esprit de vin dans la même capsule, sans l'agiter, & en laissant rougir un coin du vaisseau, alors il y a eu inflammation.

Si l'on considère que les matières les plus fusibles & les plus inflammables, telles que l'acide phosphorique & l'esprit de vin, ne se fondent ni ne s'enflamment au foyer des plus grands verres ardents, & qu'on joigne à cette considération celle des lames de verre très minces, & fusibles à la flamme d'une chandelle, que j'ai exposées au foyer des grands verres ardents sans qu'elles s'y fondissent, tandis que des lames de verre beaucoup plus épaisses s'y fondaient promptement, je crois qu'il paraîtra démontré que ces effets, qui ont quelque chose de surprenant, viennent de ce que ces matières ne s'échauffent réellement point assez pour se fondre ou s'enflammer, & que la vraie raison pour laquelle elles prennent si peu de chaleur dans ces foyers, qui en excitent pourtant une si violente dans tous les autres corps, c'est que les matières dont il s'agit, ayant beaucoup de transparence & très peu de masse, laissent un passage trop facile aux parties de la lumière, & leur opposent trop peu de résistance, pour que leurs parties en reçoivent le choc & le mouvement, en quoi je pense que la chaleur consiste uniquement, comme je l'ai expliqué à l'article FEU.

En effet, les parties de la lumière qui reçoit son impulsion du soleil, étant animées d'un mouvement infiniment rapide, sont, à la vérité, dans l'état de chaleur, mais comme, par la supposition, cette chaleur ne consiste que d'ans leur mouvement, il est bien clair qu'elles ne peuvent la communiquer à d'autres espèces de matière que comme le mouvement se communique, c'est-à-dire, que par le choc & l'impulsion de leurs parties contre celles des corps qu'elles peuvent échauffer. Or, si les corps qu'on présente à leur action, sont disposés de manière, par leur grande transparence jointe à leur peu de masse, qu'ils n'aient que très peu de parties qui puissent recevoir [581] le choc de celles de la lumière, il s'ensuit que ces corps ne pourront s'échauffer que très peu au foyer, & d'autant moins, qu'ils laisseront passer librement une plus grande quantité de parties de la lumière, sans leur opposer de résistance, & sans en recevoir aucun ébranlement, & de-là vient que l'air, matière très transparente & très rare, n'est pas sensiblement échauffé dans le voisinage du foyer des grands verres ardents, quand il tombe à vide, comme le prouve le thermomètre, qu'on peut en approcher latéralement de fort près, sans qu'il monte que d'un fort petit nombre de degrés.

De-là vient que des liqueurs très inflammables, mais fort rares & fort diaphanes, ne s'enflamment point au foyer, que les corps les plus fusibles, mais bien minces & bien transparents, ne s'y fondent point : c'est enfin par la même raison, que les corps

bien blancs, quoique d'ailleurs denses & opaques, s'échauffent beaucoup moins au foyer que ceux qui sont colorés, & surtout en noir.

La blancheur des corps consistant, comme on sait, dans la réflexion de tous les rayons de la lumière, il s'ensuit qu'il n'y a que la surface de ces corps qui reçoive l'impression de son choc, & que par conséquent leurs parties intérieures ne peuvent l'éprouver immédiatement, & ne reçoivent que faiblement, par la communication du mouvement des parties de leur surface, l'ébranlement en quoi consiste la chaleur, tandis que les corps noirs sont au contraire ceux de tous qui éprouvent la chaleur la plus violente au foyer, parce qu'ils admettent tous les rayons jusque dans leur intérieur, comme les corps diaphanes, mais avec cette différence notable, qu'au lieu d'en laisser passer la très grande partie librement & sans obstacles, comme ces derniers, leur disposition est telle qu'ils n'en laissent presque passer aucuns, ce qui est prouvé par leur opacité, car les corps les plus noirs sont en général en même temps les plus opaques : il arrive nécessairement de-là, que les parties de la lumière, passées jusque dans l'intérieur de ces corps, rencontrant des obstacles multipliés à leur mouvement en ligne droite, choquent & ébranlent de tous côtés les parties de ces corps, auxquelles elles communiquent par conséquent tout leur mouvement, c'est-à-dire, la plus grande chaleur.

Cette explication de tous les beaux phénomènes de foyers des verres ardents, suppose, comme on voit, que les parties de la lumière dirigée vers nous par l'action du soleil, sont animées d'un mouvement très rapide en ligne droite, & qu'elles choquent avec une très grande violence tous les corps qui s'opposent à leur mouvement progressif. Mais les parties de la lumière étant infiniment petites, incohérentes entre elles, & capables de pénétrer plus ou moins dans l'intérieur des corps, l'effet, de leur choc n'est ordinairement sensible sur des masses de matière quelconque, que par la fusion, la vaporisation, l'incandescence, parce que ces choses se sont plutôt de petites parties à petites parties, que de masse à masse. Cependant ce dernier effet, celui du choc d'une masse de lumière contre une masse de quelque autre matière, n'est point entièrement nul, & doit par conséquent être observé dans certaines circonstances : aussi je puis assurer qu'en mon [582] particulier je l'ai très bien distingué nombre de fois, & je ne doute nullement que tous ceux qui observeront avec une très grande attention l'action du foyer des grands verres ardents sur un grand nombre de corps de différente nature & dans différents états, n'observent, comme nous l'avons souvent remarqué dans les corps exposés au foyer, un mouvement de masse très sensible, &

qu'on ne peut attribuer à aucune autre cause qu'à l'impulsion des rayons solaires.

La rotation des globules d'or fondus au foyer, qui n'a presque jamais manqué d'être observée par tous les spectateurs, dans un grand nombre d'expériences de ce genre que nous avons faites, me paraît un de ces effets qui ne peuvent être occasionnés que par l'impulsion du foyer sur la masse d'or exposée à son action. Il en est de même du mouvement des petits corps étrangers, posés, mais fort peu adhérents à la surface des globules d'or fondus, qui n'étaient point emportés par la rotation du globule, mais qui se tenaient constamment dans sa partie inférieure, & qui quand on les tournait du côté du soleil, étaient repoussés promptement à leur place ordinaire, c'est-à-dire, dans l'endroit le plus éloigné de celui où frappait le centre du foyer.

C'est par la même raison que, dans les calcinations & vitrifications qui se faisaient sur des masses de métal, tenues en fonte tranquille au foyer, les matières calcinées & scorifiées étaient toujours repoussées à la circonférence, en sorte que la partie de la masse métallique fondue, qui répondait au centre du foyer, était toujours nette, lisse, brillante, & réfléchissait l'image du soleil, aussi bien terminée que le peut faire le miroir convexe le plus parfait.

Je regarde enfin comme une preuve très sensible de l'impulsion de masse des rayons solaires, l'éparpillement qui s'est fait en poudre très subtile de plusieurs matières exposées au foyer, comme cela est arrivé à la terre séparée de l'eau par une troisième distillation, à une glaise en poudre fine & légère, à plusieurs autres substances en poudre fine & légère, & que je n'ai jamais manqué d'observer d'une manière encore plus marquée, dans la plus fine poussière de charbon parfaitement sèche, dans nombre d'occasions où j'en ai exposé exprès au foyer pour bien observer cet effet. Je ne puis mieux le comparer qu'à l'éparpillement en tout sens qu'occasionne, à de pareilles poussières, le souffle de la bouche ou celui d'un soufflet, & c'est en effet, dans les deux cas, l'impulsion du courant en ligne droite d'un fluide élastique, dans une masse de très petites molécules d'un corps solide, incohérentes entre elles, & amoncelées irrégulièrement.

Newton a prouvé, à la vérité, par les plus belles expériences, que la lumière se réfracte, s'infléchit & se réfléchit à la rencontre des particules de matière qui s'opposent à son mouvement en ligne droite, sans toucher réellement & immédiatement les parties d'aucun corps, (*Optique de Smith*, liv. I, chap. VII) mais on ne peut tirer de cette découverte aucune objection bien fondée contre l'impulsion de la lumière sur les

parties des corps, & sur la puissance qu'elle a de leur communiquer son mouvement, de les ébranler, de les déplacer, & de les mettre par ce mouvement dans l'état [583] de chaleur : car, pour que la lumière produise tous ces effets, il n'est pas nécessaire qu'elle frappe, par un contact mathématique & immédiat, les parties d'aucun corps, il suffit qu'il y ait entre les parties choquantes & les parties choquées une disposition telle, qu'à une certaine proximité de ces dernières, le mouvement de la lumière éprouve une résistance, un obstacle quelconque qui l'empêche de continuer à se mouvoir dans la même direction, parce qu'alors il y a nécessairement action de la part de la lumière, & par conséquent réaction de la part des molécules des corps, ce qui suit pour la communication & le partage du mouvement.

Il y a dans ce cas un vrai choc avec tous ses effets, sans contact véritable rigoureux : peut-être même cette manière d'être des parties de la lumière, à l'égard de celles des autres espèces de matières, ne leur est point particulière, mais commune avec les particules élémentaires d'une matière quelconque : peut-être les atomes primordiaux d'aucuns corps ne sont-ils & ne peuvent-ils jamais être entre eux dans un attouchement parfait, & tel que leur distance soit entièrement nulle & zéro absolu. Je dis peut-être, parce qu'il n'est pas démontré qu'il en fait à cet égard des particules primitives de toute espèce de matière, comme de celles de la lumière, mais la chose paraîtra infiniment probable, si l'on considère qu'il n'y a aucune des propriétés connues de la lumière, dont on puisse inférer que, cet effet lui soit particulier, & que par conséquent il n'y a aucune raison de croire qu'il ne doive pas avoir lieu entre les parties de toute autre espèce de matière, de même & par la même raison qu'entre celles de la lumière, & s'il en est ainsi, le choc des corps n'est autre chose que leur plus grande approximation possible par l'effet & la direction de leurs mouvements, de laquelle approximation s'ensuivent néanmoins les déplacements, changements de direction, communication & partage de mouvements, tels que nous concevons qu'ils résultent des chocs par un attouchement réel & immédiat. Ainsi, qu'il y ait contact ou qu'il n'y en ait pas, peu importe, & tout doit se passer de même dans les phénomènes du mouvement & de la chaleur, & la plus grande proximité possible peut être réputée & nommée contact, puisqu'elle en tient lieu, & qu'elle en produit tous les effets.

J'aurais un très grand nombre d'autres expériences neuves & intéressantes à joindre à cet article, si je ne devais me borner aux plus essentielles, par les raisons que j'ai dites : j'ai choisi, dans celles que j'ai exposées, les faits qui peuvent servir à donner une idée de l'action du feu du soleil concentré, sur les principales espèces des différentes matières qu'on peut y exposer. Les

expériences sur les pierres précieuses dures, colorées, transparentes, sont presque les seules dont je n'aie point fait mention, parce que nous n'en avons encore fait qu'un assez petit nombre de ce genre, & que, dans celles que nous avons faites, nous n'avons observé, jusqu'à présent, rien de bien différent de ce qui était déjà connu & publié, j'en excepte le DIAMANT, sur lequel nous avons fait plusieurs observations nouvelles & importantes, qui confirment sa combustibilité & sa fixité, mais, comme je les ai rapportées avec tous leurs détails à l'article particulier de cette pierre, c'est cet article que doivent consulter ceux qui voudront les connaître. [584]

VERRE DE BORAX.

Le borax est, comme on l'a dit à son article, un sel neutre, qui après avoir perdu l'eau de sa cristallisation, lorsqu'on l'expose au feu, se fond ensuite, à l'aide d'une chaleur plus forte, en une matière qui file comme du verre, & qui se fige sous la forme d'un cristal très blanc & très transparent. On a donné au borax, ainsi parfaitement fondu, le nom de *verre*, à cause de sa ressemblance avec les matières vitrifiées. Ce verre de borax diffère néanmoins des vrais verres, par les propriétés salines qu'il conserve, il est entièrement dissoluble dans l'eau, & peut se recristalliser en borax, tel qu'il était avant cette fusion : il est susceptible des mêmes décompositions que le borax, en un mot, il n'en diffère point essentiellement, si ce n'est par son état de siccité.

Si l'on veut obtenir du verre de borax parfaitement beau, il faut avoir soin de le garantir du mélange des cendres & du charbon, ce qui se fait commodément en le fondant sous la moufle. Comme cette matière est très fusible, & en même temps capable de faciliter beaucoup la fusion & la vitrification des sables & autres matières terreuses, on s'en sert avec succès dans des essais de mines : on le fait entrer aussi dans la composition de certains verres & cristaux, mais, dans ces derniers cas, il faut avoir attention de n'en mettre qu'une petite quantité, attendu qu'il communique à ces verres l'inconvénient qu'il a lui-même de se ternir à l'air. On préfère le verre de borax au borax lui-même, qu'on pourrait employer également aux mêmes usages, parce qu'étant privé de toute humidité, il n'est pas sujet à se gonfler comme le borax.

VERRE DE PLOMB.

Le plomb est un des métaux qui se calcinent le plus facilement, mais une propriété singulière de ce métal, c'est que, quand une fois il a perdu assez de phlogistique pour ne pouvoir plus être refondu en métal sans addition, il retient ce qui lui en reste, peut-être plus fortement qu'aucune autre matière métallique : de-là

vient que la *céruse*, le *minium*, la *litharge*, le *massicot*, en un mot, toutes les préparations & chaux de plomb, conservent toujours une très grande fusibilité, & sont constamment disposées à la vitrification. Toutes ces matières poussées seules à un feu médiocre, se fondent assez facilement, & forment un verre transparent de couleur assez jaune foncée, mais ces verres sont si fondants & si pénétrants, qu'ils passent à travers les creusets à mesure qu'ils se fondent, & que, quand on les a tenus au feu assez longtemps pour qu'ils soient parfaitement fondus & vitrifiés, on ne retrouve ordinairement plus rien dans le creuset, ce vaisseau se trouve seulement verni, tant intérieurement qu'extérieurement, d'une couverte ou enduit vitrifié.

Cette propriété du verre de plomb lui vient de la grande action vitrifiante qu'il a sur toutes les matières terreuses : il suit de-là, qu'on ne peut en quelque sorte obtenir un verre de plomb pur, on est obligé de lui donner un peu plus de consistance, & de réprimer un peu son activité, en lui unissant une certaine quantité de sable qui se vitrifie avec lui de la manière suivante.

On prend deux ou trois parties d'une chaux de plomb, de minium, par exemple, & une partie de sablon ou de cailloux réduits en poudre : on met [585] ce mélange dans un bon creuset, qui doit être d'une argile réfractaire, cuite en grès fort compacte, on place ce creuset dans un fourneau de fusion, après l'avoir bien fermé avec un couvercle luté, on chauffe ce creuset par degrés, & fort lentement, tant pour prévenir la rupture du creuset, à laquelle ceux de cette espèce sont fort sujets, quand on les chauffe trop promptement, que pour empêcher que la matière ne se gonfle trop fortement, & ne se répande dans le commencement de la fonte, il faut au moins une heure, ou une heure & demie de feu, ainsi ménagé dans le commencement de cette opération : on augmente ensuite le feu pour pousser à la fonte complète, & on le soutient en cet état encore pendant une heure ou une heure & demie, après quoi, on laisse refroidir le creuset de lui-même dans le fourneau on le casse après qu'il est refroidi, & on y trouve une masse d'un verre très transparent, & de couleur jaune. Quelques chimistes prescrivent d'ajouter dans le mélange ci-dessus, un peu de nitre, & de sel commun ces sels en effet n'y sont point inutiles, en ce qu'ils favorisent la fusion & la distribution plus égale du sable.

Ce verre qui comme on le voit, n'est pas un verre de plomb pur, mais dans lequel la terre du plomb est la partie dominante, a une pesanteur spécifique très considérable, & sa partie inférieure est toujours la plus pesante. Comme il est très fusible, & qu'il se refond facilement, quand on le veut, à un feu modéré, que d'ailleurs il est lui-même un puissant fondant, on l'emploie avec succès dans les essais des mines pour faciliter la scorification. Ce

verre est aussi d'un grand usage pour la plupart des couleurs qu'on applique & qu'on fait fondre sur les émaux, la faïence & la porcelaine, il leur sert en même temps de fondant, d'excipient & de vernis. Voyez les articles PLOMB & VITRIFICATION.

VERT-DE-GRIS ou VERDET.

Le vert-de-gris est du cuivre rouge corrodé & réduit en une espèce de rouille d'un très beau vert, par un acide vineux. Cette matière, qui est d'un très grand usage dans la peinture, se fabrique à Montpellier, c'est le lieu le plus propre à cette fabrique, parce que les vins de Languedoc, dont cette ville est la capitale, sont ceux qui paraissent les plus avantageux pour transformer le cuivre en vert-de-gris.

Le travail du vert-de-gris a été décrit par M. *Montet*, de la Société royale de Montpellier, & se trouve dans deux Mémoires imprimés dans le Recueil de l'Académie pour les années 1750 & 1753. Voici en peu de mots comme il se fait.

On prend des rasles bien séchées au soleil, on les fait tremper pendant huit jours dans du vin fort & généreux, on les laisse ensuite égoutter, après quoi, on les met dans des pots de terre du pays, qu'on nomme des *oules*, & l'on verse du vin par-dessus, on couvre les pots exactement : ce vin subit une fermentation acéteuse, qui est finie dans l'espace de sept à huit jours dans l'été, mais qui dure plus longtemps dans l'hiver, quoique tout ce travail se fasse dans des caves. Quand cette fermentation est suffisamment avancée, ce qu'on reconnaît à l'état du couvercle du pot, qui cesse d'être humecté de vapeurs lorsque la fermentation cesse, alors on retire les rasles, [586] qui pendant cette fermentation, se sont imprégnées de presque tout l'acide du vin, & ce vin n'est plus alors qu'une espèce de vinaigre faible, qu'on nomme *vinasse* : on fait égoutter ces rasles, pendant quelque temps, dans des corbeilles, après quoi, on les met, lit par lit, dans des pots de terre, avec des lames de cuivre rouge de Suède, observant que le premier & le dernier lit soient de rasles : on recouvre le pot de son couvercle, & on laisse agir sur le cuivre l'acide contenu dans les rasles. Cette opération se nomme le *couvage*, elle dure pendant trois ou quatre jours, & quelquefois d'avantage : on ne retire les lames de cuivre que quand elles sont suffisamment couvertes de vert-de-gris, alors on laisse ces lames garnies de vert-de-gris en tas les unes sur les autres dans un coin de la cave, pendant trois ou quatre jours, ce qui s'appelle les mettre *au relais* au bout de ce temps, on les humecte avec de l'eau ou de la vinasse, on les laisse sécher de nouveau, on réitère cette manœuvre jusqu'à trois fois. Le vert-de-gris se nourrit au relais, c'est-à-dire, qu'il se gonfle & augmente de volume & de poids : il

est alors dans sa perfection, on le racle de dessus les lames, pour le livrer aux marchands.

On pourrait faire une dissolution ou érosion du cuivre, & par conséquent une sorte de vert-de-gris, en employant le vinaigre ordinaire, ou tout autre acide, au lieu de vin, mais il n'aurait pas l'onctuosité de celui qui est préparé par le vin, & cette qualité paraît nécessaire pour la peinture. Il faut, pour que le vert-de-gris soit bien conditionné & de bonne qualité, dissoudre le cuivre par un acide vineux, c'est-à-dire, par un dissolvant moitié acide, moitié spiritueux : aussi la réussite dépend principalement du point de la fermentation acide du vin. Cette fermentation ne doit pas être assez complète, pour qu'il ne reste plus rien de sensiblement spiritueux dans l'acide.

Le grand usage du vert-de-gris est pour la peinture, c'est avec cette drogue qu'on fait les plus beaux verts à l'huile : il entre aussi dans quelques onguents & emplâtres. On s'en sert en chimie pour en tirer le vinaigre radical, & pour en préparer les *cristaux de vénus*, en achevant de le dissoudre dans du vinaigre. Voyez CRISTAUX DE VÉNUS, CUIVRE, & VINAIGRE.

VIF-ARGENT.

Voyez MERCURE.

VIN.

Les chimistes donnent en général le nom de vin à toutes les liqueurs qui ont acquis du spiritueux par la fermentation, ainsi *le cidre, la bière, l'hydromel vineux*, & autres liqueurs de cette nature, sont des vins. Les principes & la théorie de la fermentation qui produit toutes ces liqueurs, sont essentiellement les mêmes : nous avons exposé les plus généraux à l'article FERMENTATION, qu'il est bon de consulter, on trouvera aussi aux articles BIÈRE & HYDROMEL, quelques particularités relatives à ces espèces de vins. Nous nous occuperons principalement dans le présent article, de ce qui concerne le vin de raisin, auquel le nom de *vin* est affecté plus universellement & d'une manière plus particulière, en ayant soin néanmoins de ne rien négliger de ce qui est relatif à la fermentation [587] spiritueuse en général, dont cet article doit être regardé comme le complément.

Toutes les matières végétales ou animales, qui ont une saveur douce, agréable, plus ou moins sucrée, en un mot, qui sont nutritives, sont susceptibles de la fermentation spiritueuse : ainsi on peut faire du vin avec tous, ceux des sucs des plantes, des sèves des arbres, des infusions ou décoctions de farines, des laits même des, animaux frugivores, qui ont ces qualités, enfin avec les sucs

de tous les fruits succulents, parvenus à leur maturité mais toutes ces substances ne sont pas propres à se transformer en un vin également bon & généreux.

Le résultat de la fermentation spiritueuse étant la production de l'esprit ardent, on doit regarder comme le vin essentiellement le meilleur, celui qui contient le plus de cet esprit : or, de toutes les substances susceptibles de fermentation spiritueuse, il n'y en a aucune qui puisse faire d'aussi bon vin, dans ce sens, que le suc des raisins de France, ou des autres pays qui sont à peu près à la même latitude, ou plutôt à la même température, du moins, c'est de ces derniers qu'on tire les vinaigres & les eau-de-vie les meilleurs & les plus estimés qu'il y ait dans le monde, & il est constant d'ailleurs, que ce sont toujours les vins les plus spiritueux & les plus généreux qui font les meilleurs *vinaigres* & les meilleures *eau-de-vie*. Ce sera donc le suc des raisins de France, parvenus à leur juste maturité, dont la fermentation nous servira d'exemple pour la fermentation spiritueuse en général.

Ce suc, lorsqu'il est nouvellement exprimé, & avant qu'il ait commencé à fermenter, se nomme *moût*, & en langue vulgaire *vin doux*, il est trouble, il a une saveur très agréable, & assez considérablement sucrée. Il est fort laxatif, & occasionne des cours de ventre, & même des super-purgations à ceux qui en boivent trop, ou qui sont mal disposés : sa consistance est un peu moins fluide que celle de l'eau, & il devient poisseux en se séchant.

Lorsque le moût a été exprimé des raisins, & qu'il a été placé en repos dans un vaisseau & dans un lieu convenables, à une température depuis dix à douze degrés jusqu'à quinze ou seize, ou même plus, suivant la qualité du moût, après un certain temps plus ou moins long, on commence à y apercevoir des effets sensibles, la liqueur se gonfle, & se raréfie, en sorte que, si le vaisseau qui la contient est entièrement plein, elle déborde & s'extravase en partie. Il s'excite entre ses parties un mouvement intestin : ce mouvement, à mesure qu'il augmente, est accompagné d'un petit bruit ou frémissement, d'un bouillonnement manifeste. On voit des bulles s'élever à la surface, il s'en dégage en même temps, comme dans toutes les fermentations spiritueuses, une quantité prodigieuse d'un acide volatil sous forme d'air, un fluide élastique ou gaz qui éteint le feu & tue les animaux : c'est le *gaz méphitique* dit *air fixe*. On aperçoit en même temps dans la liqueur fermentante les parties grossières, telles que les pépins, pelures & autres, poussées par le mouvement de la fermentation, & rendues plus légères par les bulles de gaz qui s'y attachent, s'agiter en [588] différents sens, & s'élever à la surface, où elles forment une écume ou espèce de croûte molle & spongieuse, qui couvre exactement la liqueur. Le

mouvement de la fermentation continuant toujours, cette croûte se lève & se fend quelquefois pour donner passage au gaz qui se dégage, & à des vapeurs qui s'échappent, après, quoi elle se referme comme auparavant.

Tous ces effets continuent jusqu'à ce que, la fermentation venant à diminuer, ils cessent peu à peu, alors la croûte qui n'est plus soutenue se divise en plusieurs pièces, à moins qu'elle ne soit trop épaisse, & ses débris tombent au fond de la liqueur, ou se soutiennent à sa surface, suivant le rapport de leur pesanteur spécifique avec celle du vin qui s'est produit, le *gaz méphitique* ou air fixe, qui éteint la flamme, cesse de se dégager, en sorte qu'une chandelle peut brûler dans la partie supérieure de la cuve.

C'est-là le temps qu'il faut saisir, lorsqu'on veut avoir un vin généreux & riche en esprits, pour favoriser la cessation de la fermentation sensible on y parvient en enfermant le vin dans les vaisseaux qu'on tient bien pleins, qu'on bouche, & qu'on transporte dans une cave ou autre lieu plus frais que celui où s'est faite la fermentation.

La nature, après cette première opération, tend d'elle-même à un point de repos qu'elle indique par la cessation des effets sensibles de la fermentation spiritueuse, & semble inviter les hommes à profiter de ce temps pour conserver une liqueur aussi agréable par sa saveur, qu'utile par sa qualité fortifiante & nutritive, quand elle est prise sobrement & en petite quantité.

Si l'on examine les qualités du vin qui a subi le premier mouvement de la fermentation que nous venons de décrire, on trouvera qu'il diffère totalement & essentiellement du suc des raisins non fermentés, il n'a plus la même saveur douce & sucrée, celle qu'il a est, à la vérité, encore, très agréable, mais elle est d'un genre tout, différent, elle a quelque chose de très relevé & même de piquant. Au lieu de produire un effet laxatif comme le moût, le vin porte au contraire à la tête, quand il est pris en une certaine quantité, & occasionne, comme tout le monde fait, l'état qu'on nomme *ivresse*. Enfin, si on le soumet à la distillation, au lieu de n'en retirer, au degré de chaleur qui n'excède point celui de l'eau bouillante, qu'une eau insipide que fournit le moût, on en obtient au contraire la liqueur volatile, spiritueuse & inflammable, qu'on nomme *esprit de vin* ou *esprit ardent*. Cet esprit est par conséquent un nouvel être : c'est le produit de la fermentation que nous venons de décrire, & qui porte le nom de *fermentation spiritueuse*.

Comme, d'une part, les liqueurs susceptibles de fermentation spiritueuse contiennent principalement une huile douce rendue parfaitement miscible avec l'eau par l'intermède

d'un acide, & que, d'une autre part, la liqueur résultante de la fermentation spiritueuse est inflammable, & néanmoins miscible avec l'eau, composée par conséquent d'un principe aqueux & d'un principe inflammable, on conçoit facilement en général, que le travail de la nature, pendant la fermentation spiritueuse, consiste principalement à atténuer, à diviser, à volatiliser la partie huileuse des matières fermentescibles, & à la combiner d'une manière intime & toute particulière avec le [589] principe aqueux. Mais par quel mécanisme la nature opère-t-elle cette métamorphose ? quelle est au juste l'espèce d'atténuation qu'elle fait subir à cette partie huileuse ? dans quelle proportion & de quelle manière la combine-t-elle, elle, ou seulement son principe inflammable, avec le principe aqueux, pour en composer l'esprit ardent ? Ce sont-là de ces mystères de la nature, qui nous sont encore entièrement inconnus, & qui paraissent bien difficiles à pénétrer, nous n'en sommes pour le présent qu'à observer sa marche le plus exactement qu'il est possible : nous nous abstiendrons donc de toute spéculation ultérieure sur la production de l'esprit ardent, pour achever l'histoire de la fermentation spiritueuse.

Il paraît certain que, lorsqu'une liqueur quelconque éprouve la fermentation spiritueuse, toutes ses parties ne fermentent pas à la fois & en même temps, autrement la fermentation serait achevée en un instant, & les phénomènes dont elle est accompagnée, seraient infiniment plus sensibles & plus marqués : il suit de-là que, dans une liqueur bien disposée à la fermentation, ce mouvement est beaucoup plus prompt & plus simultané que dans une autre qui y est moins disposée, l'expérience a appris d'ailleurs que les vins, surtout quand la maturité des raisins n'a pas été parfaite, dont la fermentation est trop lente & traîne, en longueur, ne sont jamais bons & manquent de spiritueux : aussi les vigneronns sont-ils dans l'usage, dans ce cas & lorsque la saison est trop froide, de chauffer un peu l'endroit où l'on fait le vin.

M. *Maupin*, citoyen zélé, qui s'est beaucoup occupé des moyens de faire le vin, & qui a publié, depuis quelques années, les observations & expériences qu'il a faites sur cet objet, a proposé des expédients pour améliorer les vins, & en particulier pour augmenter la qualité & diminuer la verdeur de ceux des années trop froides ou trop pluvieuses, dans lesquelles le raisin ne parvient pas à une bonne maturité. Comme cet objet est de la plus grande importance, j'entrerai sur cela dans quelques détails.

Les moyens de M. *Maupin* se réduisent en général, soit à concentrer le moût, par l'évaporation, parce qu'il est ordinairement trop aqueux quand le raisin pèche par défaut de maturité, soit à lui procurer une fermentation plus prompte, plus vigoureuse & plus complète, en faisant chauffer dans des

chaudières une partie du moût, en introduisant ce moût bouillant au fond des cuves avec un entonnoir à long tuyau, en enveloppant la cuve avec des couvertures, & en entretenant, par des fourneaux ou poêles, un assez grand degré de chaleur dans le lieu où se fait la fermentation, & l'expérience lui a prouvé qu'il bonifiait sensiblement ces sortes de vins par ces manipulations. Quoiqu'elles ne fussent point inconnues, quoiqu'elles fussent même pratiquées la plupart, dans les mêmes circonstances, par des vigneron intelligents, & qu'elles se déduisent d'ailleurs de la théorie de la fermentation spiritueuse, on ne peut néanmoins qu'applaudir au zèle qui a porté M. *Maupin* à les réunir pour les faire concourir au même but, & à en observer & constater le succès.

On conçoit en effet que le vin étant d'autant meilleur & plus de garde, qu'il contient une plus grande quantité d'esprit ardent, & que, d'une autre [590] part, les moûts verts étant beaucoup moins disposés que ceux qui sont bien conditionnés à la fermentation, qui seule produit ce spiritueux, & le combine avec les autres principes du vin, on conçoit, dis-je, que ces moyens tendant efficacement à la production du spiritueux, & à sa combinaison avec les autres principes de vin, sont très capables d'en corriger les mauvaises qualités jusqu'à un certain point. Mais ces expédients sont-ils les meilleurs & les plus efficaces qu'on puisse employer dans les circonstances dont il s'agit ? Je ne le puis croire, & même j'ose assurer que la théorie & l'expérience se réunissent pour prouver qu'il y a un moyen infiniment supérieur de remédier à l'*aquosité* & à la verdeur des moûts les moins propres à produire de bons vins.

Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à suivre les opérations de la nature, tant dans la *maturation* des raisins, que dans la fermentation qui s'excite dans le suc de ces fruits.

Tout le monde sait que le jus exprimé des raisins avant qu'ils aient commencé à tourner, & dans l'état qu'on nomme *verjus*, n'a qu'une saveur acide & nulle saveur sucrée, qu'il est malgré cela susceptible d'un mouvement fermentatif assez marqué, mais qu'il ne produit, par l'effet de cette fermentation, qu'une liqueur très acide qui ne contient point ou qui ne contient qu'infiniment peu de spiritueux, qui ne peut point enivrer, qui ne peut point se changer en vinaigre, qui ne fait que tendre à la pourriture, en un mot, qui n'est pas du vin.

Il n'est pas moins certain que le suc de ces mêmes raisins, lorsqu'ils ont atteint une pleine maturité, est doué d'une saveur douce, très agréable, extrêmement sucrée, & dans laquelle on ne distingue presque plus l'acidité qu'avait le raisin avant sa maturité : il est de fait aussi que le moût de ces raisins mûrs est,

de toutes les matières connues, la plus disposée à une bonne & entière fermentation, dont le produit est un excellent vin.

De-là il est aisé de conclure que, dans la *maturation* des raisins & des autres fruits, toute l'opération inconnue de la nature consiste à produire dans ces matières un nouvel être, un nouveau composé, qui est la matière sucrée. Cette matière enveloppe si bien l'acide, ou lui devient tellement dominante, surtout dans les fruits les plus propres à faire du vin, tels que sont les raisins, que leur saveur acide s'adoucit beaucoup dans leur parfaite maturité, & c'est alors qu'ils sont dans la plus favorable disposition pour faire le meilleur vin : car il est très certain que c'est le principe sucré qui est la vraie matière de la fermentation spiritueuse.

D'après ces principes, ou plutôt d'après ces faits constants, connus & avoués de tous les chimistes, n'est-il pas évident que lorsque les raisins ne sont pas parvenus à la maturité convenable, lorsque l'acide y domine, tous les moyens qu'on pourra employer pour en faire de meilleur vin, en favorisant & accélérant la fermentation, ne pourront produire l'effet désiré, ou ne le produiront que faiblement & imparfaitement, par la raison qu'aucun de ces moyens ne peut augmenter la proportion du principe sucré sur le principe acide, & qu'il n'y a réellement que l'augmentation de cette partie sucrée qui puisse efficacement donner lieu à une bonne fermentation [591] spiritueuse, & à la production d'un vin généreux, exempt de verdeur, de platitude, & des autres défauts qui se trouvent toujours plus ou moins sensiblement dans le vin des raisins qui manquent de maturité. Il suit de-là, que le moût des raisins verts, péchant essentiellement par une trop petite quantité de matière sucrée, & une trop grande quantité d'acide, la seule manière vraiment efficace de remédier à cet inconvénient, c'est de changer dans le moût la proportion de ces deux principes, & ce moyen est des plus faciles, puisqu'il ne consiste qu'à ajouter au moût trop acide, trop peu sucré, la quantité du principe saccharin qui lui manque : l'expérience prouve en effet que cette addition produit les effets les plus avantageux.

On pourrait craindre peut-être que cette addition de matière sucrée, étant étrangère au raisin, ne dénaturât le vin, & ne lui donnât un autre caractère que celui d'un bon vin de raisin, mais je puis assurer que cette crainte serait sans fondement, premièrement, parce que la matière sucrée est essentiellement la même, de quelque végétal qu'elle vienne, celle des raisins n'étant réellement point différente du sucre, même le plus pur, secondement, parce que ce qui caractérise le vin de raisin, ce n'est pas sa partie sucrée qui lui est commune avec toutes les autres liqueurs fermentescibles, mais sa partie extractive & acide, qui faisant toujours la base des vins corrigés & améliorés de la

manière que je le propose, leur conservera inmanquablement un caractère de vin de raisin, qu'on ne pourra jamais méconnaître.

Je ne doute nullement que plusieurs personnes n'aient essayé avec succès, peut-être même déjà depuis longtemps, à faire d'excellent vin, en corrigeant par ce moyen les défauts des raisins trop peu mûrs : ainsi, à cet égard, je ne me donne point comme auteur d'une découverte, mais c'est un objet qu'il est bon de faire connaître, & pour ne parler que de ce dont je me suis assuré par moi-même, je vais rapporter ici deux expériences que j'ai faites, & qui prouvent avec évidence tout ce que j'ai avancé.

Au mois d'octobre 1776, je me suis procuré assez de raisins blancs *pinot & mélier*, d'un jardin de Paris, pour faire vingt-cinq à trente pintes de vin. C'était du raisin de rebut, je l'avais choisi exprès dans un si mauvais état de maturité, qu'on ne pouvait espérer d'en faire un vin potable : il y en avait près de la moitié dont une partie des grains & des grappes entières étaient si verts, qu'on n'en pouvait supporter l'aigreur. Sans autre précaution que celle de faire séparer tout ce qu'il y avait de pourri, l'ai fait écraser le reste avec les rasles & exprimer le jus à la main, le moût qui en est sorti était très trouble, d'une couleur verte, pâle, d'une saveur aigre-douce, où l'acide dominait tellement, qu'il faisait faire la grimace à ceux qui en goûtaient. J'ai fait dissoudre dans ce moût assez de sucre brut pour lui donner la saveur d'un *vin doux* assez bon, & sans chaudière, sans entonnoir, sans fourneau, je l'ai mis dans un tonneau, dans une salle au fond d'un jardin, où il a été abandonné. La fermentation s'y est établie dans la troisième journée, & s'y est soutenue pendant huit jours d'une manière assez sensible, mais pourtant fort modérée elle s'est apaisée d'elle-même après ce temps. [592]

Le vin qui en a résulté, étant tout nouvellement fait & encore trouble, avoir une odeur vineuse assez vive & aimez piquante, sa saveur avait quelque chose d'un peu revêche, attendu que celle du sucre avait disparu aussi complètement que s'il n'y en avait jamais eu. Je l'ai laissé passer l'hiver dans son tonneau, & l'ayant examiné au mois de mars, j'ai trouvé que, sans avoir été soutiré ni collé, il était devenu clair, sa saveur, quoique encore assez vive & assez piquante, était pourtant beaucoup plus agréable qu'immédiatement après la fermentation sensible, elle avait quelque chose de plus doux & de plus moelleux, & n'était mêlée néanmoins de rien qui s'approchât du sucré. J'ai fait mettre alors ce vin en bouteilles, & l'ayant examiné au mois d'octobre 1777, j'ai trouvé qu'il était clair-fin, très brillant, agréable au goût, généreux & chaud, en un mot, tel qu'un bon vin blanc de pur raisin, qui n'a rien de liquoreux, & provenant d'un bon vignoble dans une bonne année. Plusieurs connaisseurs, auxquels j'en ai fait goûter, en ont porté le même jugement, & ne pouvaient croire

qu'il provenait de raisins verts, dont on eût corrigé le moût avec du sucre.

Ce succès, qui avait passé mes espérances, m'a engagé à faire une nouvelle expérience du même genre, & encore plus décisive, par l'extrême verdeur & la mauvaise qualité du raisin que j'y ai employé.

Le 6 novembre de l'année 1777, j'ai fait cueillir de dessus un berceau, dans un jardin de Paris, de l'espèce de gros raisin qui ne mûrit jamais bien dans ce climat-ci, & que nous ne connaissons que sous le nom de *verjus*, parce qu'on n'en fait guère d'autre usage que d'en exprimer le jus avant qu'il soit tourné, pour l'employer à la cuisine en qualité d'assaisonnement acide. Celui dont il s'agit commençait à peine à tourner, quoique la saison fût fort avancée, & il avait été abandonné sur son berceau, comme sans espérance qu'il pût acquérir assez de maturité pour être mangeable. Il était encore si dur, que j'ai pris le parti de le faire crever sur le feu, pour pouvoir en tirer plus de jus : il m'en a fourni huit à neuf pintes. Ce jus avait une saveur très acide, dans laquelle on distinguait à peine une très légère saveur sucrée. J'y ai fait dissoudre de la cassonade la plus commune, jusqu'à ce qu'il me parût bien sucré, il m'en a fallu beaucoup plus que pour le vin de l'expérience précédente, parce que l'acidité de ce dernier moût était beaucoup plus forte. Après la dissolution de ce sucre, la saveur de la liqueur, quoique très sucrée, n'avait rien de flatteur, parce que le doux & l'aigre s'y faisaient sentir assez vivement & séparément d'une manière désagréable.

J'ai mis cette espèce de moût dans une cruche qui n'en était pas entièrement pleine, couverte d'un simple linge, & la saison étant déjà très froide, je l'ai placé dans une salle, où la chaleur était presque toujours de douze à treize degrés, par le moyen d'un poêle.

Quatre jours après, la fermentation n'était pas encore bien sensible, la liqueur me paraissait tout aussi sucrée & tout aussi acide : mais ces deux saveurs commençant à être mieux combinées, il en résultait un tout plus agréable au goût. [593]

Le 14 novembre, la fermentation était dans sa force, une bougie allumée, introduite dans le vide de la cruche, s'y éteignait aussitôt.

Le 30, la fermentation sensible était entièrement cessée, la bougie ne s'éteignait plus dans l'intérieur de la cruche, le vin qui en avait résulté était néanmoins très trouble & blanchâtre, sa saveur n'avait presque plus rien de sucré, elle était vive, piquante, assez agréable, comme celle d'un vin généreux & chaud, mais un peu gazeux & un peu vert.

J'ai bouché la cruche & l'ai mise dans un lieu frais, pour que le vin achevât de s'y perfectionner par la fermentation insensible pendant tout l'hiver.

Enfin, le 17 mars dernier 1778, ayant examiné ce vin, je l'ai trouvé presque totalement éclairci, son reste de saveur sucrée avait disparu, ainsi que fort acide, c'était celle d'un vin de pur raisin assez fort, ne manquant point d'agrément, mais sans aucun parfum ni bouquet, parce que le raisin que nous nommons *verjus*, n'a point du tout de principe odorant ou d'esprit recteur. A cela près, ce vin qui est tout nouveau, & qui a encore à gagner par la fermentation que je nomme *insensible*, promet de devenir généreux, moelleux & agréable.

Ces expériences me paraissent prouver avec évidence, que le meilleur moyen de remédier au défaut de maturité des raisins, est de suivre ce que la nature nous indique, c'est-à-dire, d'introduire dans leur moût la quantité de principe sucré nécessaire, & qu'elle n'a pu leur donner. Ce moyen est d'autant plus praticable, que non-seulement le sucre, mais encore le miel, la mélasse, & toute autre matière saccharine d'un moindre prix, peuvent produire le même effet, pourvu qu'elles n'aient point des saveurs accessoires désagréables, qui ne puissent être détruites par une bonne fermentation.

Je suis très convaincu, non-seulement d'après mes propres observations, mais encore d'après celles de MM. *Baumé*, *Rouelle*, & de quelques autres chimistes qui ont fait beaucoup d'expériences sur la fermentation spiritueuse, que, par les additions convenables de principe sucré, on peut faire avec le jus des raisins quelconques, des vins excellents & comparables à ceux qu'on tire du moût des raisins le mieux conditionnés.

Il est vrai que l'addition d'une matière saccharine dans les moûts trop acides & trop peu sucrés, occasionne nécessairement une certaine dépense, mais, sans compter qu'il en faut d'autant moins que les raisins sont moins éloignés de la parfaite maturité, & que pour l'ordinaire, il en faudra peu, même dans les années les moins favorables, de quelle considération cette dépense pourra-t-elle être, si l'on en est dédommagé avec un bénéfice considérable par la bonté & le haut prix du vin qui en résultera ? C'est un calcul à faire d'après ces expériences réitérées plus en grand, mais si le produit en est aussi avantageux que l'indiquent celles dont le viens de parler, on ne devra pas balancer assurément à faire la dépense nécessaire. Ne fait-on pas tous les ans de grandes avances pour la culture & les façons de la vigne, dans l'espérance très incertaine d'une bonne vendange ? Pourquoi craindrait-on quelques frais dans l'attente assurée d'un bénéfice constaté par l'expérience, & qui ne pourrait jamais manquer ? [594]

Ces considérations sur le défaut de matière sucrée dans le suc des raisins, & sur les moyens d'y remédier, nous conduisent naturellement à celles qu'on peut faire sur les effets d'une sorte de surabondance de cette même matière, & sur les avantages qu'on en retire pour faire les espèces de vins qu'on nomme *vins de liqueur*, à cause de la saveur sucrée qu'ils conservent même après la fermentation la plus complète. Pour avoir une idée juste de ces sortes de vins, qui diffèrent si considérablement des vins secs, il faut remonter aux principes de la fermentation vineuse, & se rappeler que le suc des raisins est composé de deux parties principales, savoir, le principe sucré, & le principe acide extractif, qu'il n'y a que le premier qui soit la matière propre de la fermentation spiritueuse, que cette fermentation change la nature de ce principe, le convertit en esprit ardent qui après la fermentation, se trouve combiné & adhérent avec la partie extractive, que c'est l'union de ces deux matières qui constitue essentiellement le vin, que le principe saccharin est le même dans les liqueurs quelconques, susceptibles de fermentation vineuse, qu'il n'a aucune espèce d'odeur, & nulle autre saveur, que la douceur qui lui est propre, que par conséquent les différences très grandes qui se trouvent dans les différents vins, non-seulement de raisins, mais de toutes les autres espèces de fruits, ne peuvent venir que de deux causes, qui sont la différente proportion de la partie saccharine & de la partie extractive, & les qualités particulières de cette dernière, dans laquelle je comprends tout ce qui n'est point principe doux-sucré dans les sucres fermentescibles. Ainsi, toutes les saveurs, odeurs & couleurs particulières qui caractérisent les différents vins, ce qu'on nomme le bouquet, le goût de terroir, de pierre à fusil, de muscat, & autres qualités pareilles dans les vins, toutes ces qualités, qu'on peut regarder comme accessoires dans les vins, viennent uniquement de la partie extractive du suc, des peaux, pépins, rasles des raisins, qui varient suivant les espèces, les climats, les terrains, l'exposition, la culture des vignes, &c.

Mais il n'en est pas de même de la saveur sucrée que certains vins conservent après leur fermentation sensible, après qu'ils sont parfaitement éclaircis, & qu'on nomme, par cette raison, vins de liqueur. Cette qualité vient uniquement de la grande quantité, & de la surabondance même de la matière sucrée contenue dans le moût des raisins avec lesquels on fait ces sortes de vins, elle eût-elle, qu'il en reste encore beaucoup après que la fermentation sensible a cessé d'elle-même dans ces vins, comme elle cesse dans tous les autres.

Ce principe sucré étant, comme je l'ai dit, la vraie & unique matière première de la fermentation spiritueuse, étant très disposé à la subir dans toute son étendue, & à se changer

totallement en esprit ardent, il est naturel de demander pourquoi il en reste dans les vins de liqueur, pourquoi la fermentation sensible s'arrête & cette d'elle-même dans ces vins, tandis qu'ils contiennent encore une si grande quantité de matière fermentescible ? Voici, je crois, la réponse satisfaisante à cette question : c'est que l'esprit ardent, quoique le produit de la fermentation, est une des substances qui s'opposent le plus efficacement à cette opération, il suit de-là, que toute [595] liqueur fermentante produit un principe propre à faire cesser sa fermentation, & que, quand la quantité de l'esprit ardent est parvenue à un certain point, la fermentation doit diminuer, & enfin cesser totalement dans le vin, quoiqu'il contienne encore beaucoup de matière sucrée très fermentescible. C'est-là, pour le faire observer ici, la vraie cause du phénomène étonnant de la cessation spontanée de la fermentation vineuse, surtout dans les excellents moûts qui contiennent une grande quantité de matière sucrée, car, dans ceux qui n'en contiennent que fort peu, l'épuisement total de cette matière peut contribuer aussi beaucoup à faire cesser cette espèce de fermentation, dont elle est l'unique sujet.

La preuve que la présence du spiritueux s'oppose à la fermentation vineuse avec la plus grande efficacité, consiste dans une expérience bien simple & bien connue, mais qui n'en est que plus démonstrative. Qu'on prenne en effet le moût le plus excellent, le plus sucré, le plus disposé à la fermentation vineuse, & qu'on y mêle à peu près la quantité d'eau-de-vie ou d'esprit de vin qui se trouve dans les vins les plus forts & les plus généreux, on verra qu'il ne s'excitera aucune fermentation dans ce mélange, qu'il conservera constamment toute sa saveur sucrée, pourvu qu'on empêche la dissipation du spiritueux, & que, si on vient à en faire l'analyse au bout d'un temps quelconque, on n'en retirera exactement que la même quantité d'eau-de-vie ou d'esprit de vin qu'on y avait mêlée : preuve certaine qu'il ne s'en sera pas formé dans ce mélange, & que par conséquent il n'aura subi aucunement la fermentation vineuse.

Ces sortes de liqueurs, qu'on peut faire en mêlant une quantité convenable d'esprit de vin à des sucres d'excellents raisins bien mûrs, bien doux & bien sucrés, contenant les mêmes principes & dans les mêmes proportions que les vins de liqueur, & pouvant s'éclaircir, non par la fermentation dont ils ne sont pas susceptibles, mais par des filtrations & autres expédients, forment des liqueurs très agréables, & qui imitent jusqu'à un certain point les vrais vins de liqueur, elles en diffèrent néanmoins d'une manière si sensible, qu'on ne s'y trompe point pour peu qu'on ait le goût délicat, & cette différence vient uniquement de ce que l'esprit de vin ne peut jamais se combiner

dans ces mélanges avec la partie sucrée & extractive, de la même manière qu'il s'y combine dans les vins de liqueur produits par la fermentation : ces derniers sont de vrais vins, les autres ne sont que des ratafias, dans lesquels, de quelque manière qu'on les traite, l'esprit de vin se fait toujours sentir comme esprit de vin.

Cette adhérence, cette combinaison de la partie spiritueuse avec la partie extractive, se manifeste d'une manière qui n'est pas moins sensible dans l'analyse. L'esprit de vin étant beaucoup plus volatil que l'eau & que tous les autres principes du vin, devrait monter, dans la distillation, à la première impression de la chaleur, s'il était libre & non adhérent dans le vin : cependant il est de fait que c'est du flegme, & non une liqueur spiritueuse qui monte d'abord, quand on commence à distiller du vin, surtout à une chaleur modérée, & l'eau-de-vie ne commence à passer qu'après que le vin contenu dans la cucurbite a éprouvé un degré de chaleur plus considérable. [596] C'est assurément une preuve sensible que la partie spiritueuse est combinée avec les autres principes moins volatils du vin, qui la retiennent & ne la laissent s'élever dans la distillation, qu'après que leur connexion réciproque a été détruite par une chaleur suffisante. De-là vient qu'il suffit de chauffer un vin quelconque jusqu'à l'ébullition, pour le dénaturer entièrement, dès qu'on lui a fait éprouver cette chaleur, quoiqu'elle n'ait duré qu'un moment, quoiqu'on ait fait l'opération dans un vaisseau clos, pour ne rien perdre du spiritueux, ce n'est plus du vin, la partie spiritueuse n'est plus liée avec les autres principes. Si l'on vient à goûter de ce vin, après l'avoir laissé tout à fait refroidir, on y distinguera la saveur de l'eau-de-vie & celle de l'extrait de vin, qui feront chacune séparément leur impression particulière, & d'une manière désagréable sur l'organe du goût, ce qu'on ne remarque point du tout dans le même vin qui n'a pas éprouvé cette chaleur.

Mais, pour en revenir aux vins de liqueur, on sent aisément, d'après ce que j'ai exposé, que tout l'art de les faire consiste à exposer à la fermentation vineuse un moût qui contienne assez de principe sucré, pour qu'il en reste une quantité très sensible dans le vin, après une bonne & pleine fermentation.

Dans les climats assez chauds pour que les espèces de raisins naturellement les plus sucrés, tels que la plupart des muscats, celui qu'on nomme *malvoisie*, & autres, parviennent à une parfaite maturité, le moût de ces excellents raisins fait naturellement un vin qui conserve de la liqueur : cependant, pour donner à ces vins encore plus de force & de douceur, dans plusieurs pays, on fait concentrer jusqu'à un certain point le jus des raisins dans les raisins mêmes, en les laissant exposés & rissoler en quelque sorte au soleil, jusqu'au point que l'expérience a fait connaître, avant d'en exprimer le moût : dans d'autres, on

foule ces raisins immédiatement après qu'ils sont cueillis, mais on fait concentrer & réduire leur moût sur le feu, jusqu'à ce qu'il soit un peu sirupeux, avant de le laisser fermenter, & les vins de liqueur qui en proviennent, se nomment *vins cuits*. Cette opération ne change nullement la nature du moût, parce que le degré de chaleur, qui n'excède point celui de l'eau bouillante, ne change point la combinaison de ses principes, & ne lui enlève rien autre chose que la surabondance de l'eau de la végétation.

Quoique la plupart des vins de liqueur les plus renommés nous viennent des pays dont la température est favorable à la végétation des espèces de raisins les plus sucrés, tels que la Grèce, les îles de l'Archipel, les Canaries, l'Espagne, l'Italie, & même la Provence & le Languedoc, on en peut faire cependant dans des climats plus septentrionaux, & l'on en fait en Hongrie, à Tockay, qui est à peu près à la même latitude que Paris, un des plus estimés & des plus recherchés : ce vin, comme la plupart des autres, porte le nom de son pays, c'est le fameux vin de Tockay, dont *Frédéric Hoffmann* a vanté les vertus médicinales. Ce vin est, à la vérité, plus sec & un peu moins sucré que ceux des pays que je viens de nommer : ce n'est, à proprement parler, qu'un demi-vin de liqueur, dont la saveur est à peu près la même que celle d'un mélange de vin d'Espagne avec d'excellent [597] vin vieux & non mousseux de Champagne, mais il n'en paraît que plus fin & plus agréable à la plupart des grands connaisseurs.

Le vin de Tockay se fait avec une espèce particulière de raisin, qui est sans doute le plus sucré qui puisse mûrir parfaitement en Hongrie. Dans les années favorables, qui sont celles où il fait beau pendant l'automne, on laisse ce raisin sur la vigne jusqu'au mois de décembre, & lorsque cette saison est pluvieuse, on le cueille & on achève, suivant *Frédéric Hoffmann*, de le faire mûrir & sécher jusqu'à un point convenable, sur des fours : ce raisin, ainsi préparé, fournit un moût très sucré, qui par la fermentation, produit le vin de Tockay.

On ne peut douter qu'il ne soit très possible de faire du vin tout pareil dans d'autres pays du même climat que la Hongrie, où les habitants auront l'industrie & les attentions convenables : je suis assuré même qu'on en fait, depuis un certain temps, dans la haute Alsace, d'excellent, & qui approche beaucoup de celui de Tockay, J'ai goûté de ce vin d'Alsace, fait à l'imitation de celui d'Hongrie, & je ne doute point que les connaisseurs ne le trouvent aussi bon qu'il m'a paru, je le tiens d'un citoyen de cette province, qui a beaucoup contribué à le perfectionner, & qui a bien voulu me communiquer les observations qui lui sont particulières, j'en insérerai ici les plus importantes, d'autant plus volontiers, qu'elles sont propres, à compléter l'histoire de la fermentation vineuse, qu'elles confirment & étendent la théorie de cette

opération établie par les meilleurs chimistes,& que je ne ferai en cela que me conformer aux intentions de l'auteur, dont l'esprit est communicatif, comme l'est toujours celui des citoyens estimables & éclairés.

Suivant le Mémoire qu'a eu la bonté de m'envoyer M. *Hoffmann*, bailli de Bensfeld à Strasbourg, avec plusieurs bouteilles de vin de sa façon, il y a environ cinquante ans qu'un particulier de la haute Alsace s'est avisé, au mois de mars, de faire du vin avec des raisins qu'il avait conservés jusqu'à ce temps sur de la paille, pour l'usage de sa table. Ce vin, qui avait de la liqueur, s'est trouvé si bon & si agréable, que plusieurs autres habitants de la même province, auxquels il avait fait part de son procédé, le mirent en pratique, & firent du vin pareil, avec plus ou moins de succès, suivant les années & les attentions qu'ils y apportaient, mais communément il s'est trouvé assez bon pour tenir lieu de vins de liqueur étrangers, en sorte que l'usage s'en est établi dans cette province, sous le nom de *vin de paille*, & qu'on le présente communément sur les tables, à la fin des repas, comme un vin fin de liqueur.

M. *Hoffmann* en a fait d'abord comme les autres, c'est-à-dire, en petite quantité, & seulement pour son usage, mais, considérant que cet objet pouvait devenir important pour le commerce de sa province, il s'est appliqué à observer, à éprouver depuis douze ans tout ce qui pouvait contribuer à la perfection de cette espèce de vin, à en faire beaucoup plus en grand : & non-seulement celui dont il m'a fait goûter, m'a paru avoir au plus haut point toutes les qualités qu'on puisse délirer dans un vin de ce genre, mais des personnes qui s'y connaissent beaucoup mieux que moi, en ont porté, le même jugement. [598]

Indépendamment des qualités, telles, que la bonté & la maturité des raisins, que la nature seule peut donner, trois circonstances essentielles doivent se réunir de la part de l'art pour obtenir un excellent vin de paille.

La première, est le choix & la culture de la meilleure espèce de raisin propre à faire ce vin.

La seconde, c'est la manière de conserver ce raisin pour lui donner son dernier degré de maturité, pour augmenter la proportion de son principe sucré, & diminuer suffisamment la quantité de son eau de végétation.

La troisième, c'est la meilleure méthode de conduire & de gouverner la fermentation du moût qu'on retire de ces raisins.

Sur la première condition, les Alsaciens ont commencé par choisir les espèces de raisins de leur province, qui leur ont paru

les meilleurs, & ils ont trouvé qu'il en fallait réunir de deux sortes, pour imiter de plus près le vin de Tockay : mais M. *Hoffmann*, pour y ajouter une perfection de plus, s'est procuré du plant d'Hongrie, qu'il cultive avec succès, & qui lui a très bien réussi.

A l'égard de la préparation de ce raisin, avant d'en faire le moût, c'est la manière de le conserver en bon état pendant tout l'hiver, qui demande, le plus de soin : il faut qu'il soit toujours à l'abri de la gelée, & quand on le tient pour cela dans des endroits fermés, l'humidité qui s'en évapore abondamment, surtout lorsqu'il y en a une assez grande quantité, ne pouvant se dissiper, le fait moisir & pourrir. M. *Hoffmann* a remédié très bien à cet inconvénient par le moyen d'un poêle qui lui procure toujours la température & la sécheresse convenable. Il a observé que pour la parfaite réussite, il faut que ce raisin ait perdu, avant qu'on en tire le moût, presque les trois quarts de son poids. Lorsqu'il est question de le fouler, il en sépare les rasles, qui étant très sèches, boiraient une partie du jus, & même, comme ce dernier est fort épais, il y ajoute une vingtième partie de vin ordinaire de l'année précédente. Après un foulage très exact, il laisse le tout en repos pendant vingt-quatre heures, le porte ensuite au pressoir le moût qui en fort est très sucré, comme on l'imagine bien, & presque aussi épais qu'un sirop ou miel liquide.

Il ne s'agit plus ensuite que de bien conduire la fermentation de ce moût, ce qui est la troisième circonstance nécessaire à la réussite du vin de paille. La fermentation n'y devient sensible que du huitième au quinzième jour, & l'auteur a fait à ce sujet une observation importante, c'est que cette fermentation est très lente, très longue, & dure pendant huit ou dix mois. Suivant sa remarque, quand elle est trop forte, & qu'elle dure moins longtemps, c'est un mauvais signe, & le vin en est beaucoup moins bon, ce qui prouve bien, pour le faire observer ici, que la fermentation doit être gouvernée tout différemment, suivant la nature des moûts auxquels on a affaire, il paraît même que la fermentation insensible qui succède à la première, dans ce vin comme dans tous les autres, & qui tend à la perfection du vin, est aussi dans celui-ci d'une longueur extraordinaire, & se prolonge dans l'espace de cinq années & plus, c'est ce qui résulte du moins de la manière dont M. *Hoffmann* gouverne son vin après la fermentation sensible, [599] & des phénomènes qu'il présente. Il ne tire ce vin de dessus sa première lie grossière qu'au bout d'un an : *il n'est point clair alors*, dit M. *Hoffmann*, & *je serais bien fâché qu'il le fût, ce serait un vin manqué*. Il le transvase ainsi, pendant quatre ans, sans s'inquiéter de l'éclaircir, & si le vin a réussi, il commence à s'éclaircir de lui-même à la fin de la quatrième année : à la cinquième il est potable, & se conserve

ainsi tant qu'on veut, en augmentant toujours de bonté. L'auteur avertit qu'il faut bien se donner de garde de le tirer en bouteilles plutôt que la cinquième année, & qu'avant de l'y mettre, on doit le coller à l'ordinaire avec la colle de poisson. J'ai, comme je l'ai dit, de ce vin de paille fait avec toutes ces attentions, par M. *Hoffmann* : sans compter qu'il est d'une finesse & d'une bonté très peu commune, il n'est pas possible de voir une liqueur d'un coup d'œil plus flatteur, par la vivacité & le brillant de sa limpidité.

L'explication de tous ces curieux phénomènes peut se déduire si facilement & si naturellement de la théorie que j'ai exposée à l'article FERMENTATION, & dans celui-ci, qu'il est inutile de s'y arrêter, je me contenterai de faire observer qu'il est probable qu'on pourrait simplifier & abrégier la plus embarrassante des opérations du vin de paille, je veux dire, la conservation du raisin pendant tout l'hiver.

Il est bien vrai que les raisins, de même qu'un grand nombre d'autres fruits, après avoir acquis toute la maturité à laquelle ils peuvent parvenir sur les arbres, peuvent en acquérir un nouveau degré, & même extrêmement sensible dans certains fruits, comme ceux qu'on nomme *fruits d'hiver*, quand, après avoir été cueillis, on les conserve pendant un certain temps dans un endroit sec, & à l'abri de la gelée : il est vrai aussi que l'effet de cette seconde maturation est d'augmenter considérablement la proportion du principe sucré de ces fruits par rapport à leur principe acide ou extractif, & qu'ils en deviennent par conséquent infiniment mieux disposés à une bonne fermentation spiritueuse. Je ne doute point non plus que la matière sucrée qui se forme ainsi, par l'effet de la maturation, dans les fruits, ne soit mieux combinée avec leurs autres principes prochains, que le sucre qu'on ajouterait à leur moût pour tenir lieu de celui que la parfaite maturation n'a pu leur donner, & ainsi il est très certain qu'il faut procurer ce dernier degré de maturité, par tous les moyens possibles, aux raisins dont on veut faire du vin de liqueur. Mais le temps nécessaire pour cette dernière maturation a ses limites, & diffère beaucoup pour chaque espèce de fruits. Il est très long pour les pommes & pour certaines poires, d'hiver, mais il m'a paru, par le peu, d'observations que j'ai faites à ce sujet, qu'il l'est bien moins pour les fruits beaucoup moins durs, beaucoup plus succulents, en particulier pour les raisins.

Il est bon d'observer aussi que, quand les fruits succulents quelconques sont parvenus à leur dernier degré de maturité, ils commencent à dégénérer & à tendre à la pourriture, & qu'ils l'éprouvent en effet, à moins que, dès qu'ils ont, atteint à cette plus grande maturité, on ne saisisse ce temps pour les dessécher jusqu'au point que, par le défaut d'eau ou de liquidité, ils soient garantis de toute espèce de mouvement fermentatif. [600]

Cette altération des fruits, après leur maturité est plus ou moins sensible & prompte, suivant les espèces de fruits, elle l'est moins dans les raisins que dans beaucoup d'autres, parce que, comme ils transpirent beaucoup & facilement dans les endroits tempérés & secs où on les conserve, ils se dessèchent naturellement après leur entière maturation, & jusqu'au point même que, suivant M. *Hoffmann*, au mois de mars les raisins dont il veut faire le vin de paille, à leur couleur près qu'ils ont conservée, sont presque aussi vidés & aussi secs que les raisins de caisse, & qu'il est, comme on l'a vu, obligé d'y ajouter du vin, pour en délayer & exprimer le suc.

Par cette dessiccation, les raisins deviennent, à la vérité, encore plus sucrés, & par conséquent plus propres à faire un bon vin de liqueur, mais il faut observer qu'après la parfaite maturation, la quantité de matière sucrée n'augmente point réellement dans les raisins, & qu'elle ne fait que se concentrer par l'évaporation de l'eau de végétation.

Il me semble, d'après toutes ces observations, qu'on pourrait se dispenser de conserver pendant tout l'hiver les raisins destinés à faire du vin de liqueur dans nos climats, il suffirait de garder ces fruits jusqu'à ce qu'on s'aperçût qu'ils ne gagnent plus rien du côté de la maturité, & autant que j'ai pu le remarquer sur des raisins que l'on conserve ainsi, le temps de leur dernière maturation, après qu'ils ont été cueillis, ne passe guère vingt-cinq ou trente jours : en les pressant alors, & faisant fermenter leur moût, ils produiraient certainement un excellent vin. Le moût est étant beaucoup plus aqueux que celui des raisins gardés pendant six mois, il est certain que le vin qui en résulterait ne réunirait pas le corps, la vigueur & la douceur qu'on désire, & qu'on trouve dans les vins de liqueur, mais ces qualités provenant uniquement de l'excès de la quantité de matière sucrée sur la partie aqueuse du moût, il semble qu'il serait bien facile de procurer aux vins faits de cette manière autant de liqueur qu'on voudrait, soit en faisant réduire leur moût par l'évaporation sur le feu, comme pour les vins cuits, soit, ce qui serait encore plus simple & peut-être meilleur, en y ajoutant assez de sucre pour lui donner la même saveur & la même constance qu'a le moût des raisins conservés pendant six mois, & il n'en faudrait probablement pas une grande quantité pour cela.

Les caractères spécifiques des vins dépendent, comme je l'ai dit, de leur partie extractive, & cette addition de sucre n'y occasionnant aucun changement, les vins n'en conserveraient pas moins leurs qualités distinctives, & l'on éviterait par ce moyen l'embarras, les frais, & même le déchet inévitable dans une conservation de six mois, car, quelque attention qu'on y apporte, il y a toujours, pendant ce long espace de temps, une quantité assez

considérable de grains qui se pourrissent, qu'il faut soigneusement enlever, parce qu'ils occasionneraient la pourriture des autres, ce qui sans compter la peine & les soins, occasionne nécessairement une assez grande perte.

Au surplus, n'ayant fait aucune épreuve de cette méthode, je ne puis absolument en garantir le succès, mais comme elle est facile, peu coûteuse, & qu'elle promet beaucoup, je crois qu'elle mérite qu'on en fasse [601] l'essai : j'en augure d'autant mieux, que probablement ce serait en même temps le meilleur moyen de conserver à ces vins de liqueur les caractères propres de leurs raisins, car si quelqu'un des principes de ces fruits éprouve de l'altération par le dessèchement, c'est assurément leur partie extractive : on peut s'en convaincre par les qualités des raisins de caisse, dans lesquels on ne reconnaît presque plus la saveur propre de chaque espèce de raisin, trais seulement celle de la partie sucrée qui se sépare même des autres principes, & se cristallise dans l'intérieur à la surface des grains. Aussi le vin qu'il est très possible de faire avec ces raisins de caisse, en leur rendant la quantité d'eau qui leur manque, & qui est nécessaire à la fermentation, quoique fort bon, n'a ni l'odeur ni la saveur propre des raisins dont il provient, j'en ai été convaincu en goûtant cette espèce de vin qui avait été fait par M. *Baumé*, avec beaucoup de soin, & avec toute l'intelligence dont cet habile chimiste a donné tant de preuves.

J'ajouterai ici quelques considérations sur les différents degrés de la fermentation vineuse, & sur les altérations que le vin est sujet à en recevoir. Dans la méthode ordinaire de faire les vins, de raisin & autres, je crois, comme je l'ai déjà fait remarquer, qu'on doit distinguer deux temps dans la fermentation : le premier est celui pendant lequel durent les phénomènes sensibles dont j'ai déjà parlé, c'est pendant ce temps que se fait le fort du travail, ou que fermentent le plus grand nombre des parties fermentescibles. Après ce premier effort de la fermentation, ces phénomènes diminuent sensiblement, à cause de la présence de l'esprit ardent, & il est bien essentiel d'en favoriser à propos la cessation, surtout dans les vins secs. La liqueur devient donc alors tranquille, il n'y paraît plus de mouvement fermentatif, les parties hétérogènes qui étaient suspendues dans le vin par ce mouvement, & qui le troublaient, se séparent, forment un premier dépôt qu'on nomme la *lie*, & le vin devient clair. Mais quoique alors le vin fait réputé fait, & que la fermentation fait finie en apparence, elle ne l'est cependant pas réellement, & ne doit pas l'être entièrement, si l'on veut avoir un vin bon & généreux, il reste dans ce vin nouveau, quand il est de bonne qualité & bien fait, une certaine quantité de parties qui n'ont point eu le temps de fermenter avec les premières, & qui

subissent après coup la fermentation, mais d'une manière lente, successive, & incapable, par cette raison, d'occasionner des phénomènes bien sensibles de fermentation comme les premières. La fermentation se continue donc encore dans le vin pendant un temps plus ou moins long, quoique d'une manière insensible, & c'est-là la seconde période de la fermentation spiritueuse : je la nomme *fermentation insensible*.

On conçoit facilement que l'effet de cette fermentation insensible est d'augmenter peu à peu la quantité de spiritueux dans le vin, mais elle en a encore un autre qui n'est pas moins avantageux, c'est de séparer du vin une matière saline, acide & terreuse, qu'on nomme le *tartre* : cette matière forme donc un second dépôt dans le vin, & s'attache aux parois des vaisseaux dans lesquels on le conserve. Comme la saveur du tartre est dure & désagréable, il est évident que le vin, qui par l'effet de la fermentation [602] insensible, a gagné du spiritueux, & s'est débarrassé de la plus grande partie de son tartre, doit être infiniment meilleur & plus agréable, & c'est à cela qu'est due principalement la supériorité reconnue de tout le monde, qu'a le vin vieux sur le vin nouveau. La plus exacte combinaison du spiritueux avec les autres principes du vin y contribue probablement aussi beaucoup.

Mais si la fermentation insensible mûrit, améliore & perfectionne le vin, ce n'est qu'autant que la fermentation sensible a été faite régulièrement, & qu'elle a été arrêtée à propos. Il est bien certain que si on ne lui a pas donné le temps de parcourir en entier sa première période, comme alors il restera dans le vin une bien plus grande quantité de parties qui n'auront pas encore subi la fermentation, ces parties venant à fermenter après coup dans les bouteilles ou autres vaisseaux clos dans lesquels on conserve le vin, occasionneront des phénomènes de fermentation d'autant plus sensibles, que la première fermentation aura été interceptée plutôt : aussi il arrive toujours que ces vins se troublent, bouillonnent dans les bouteilles, & en font même casser un grand nombre, à cause de la grande quantité de gaz & des vapeurs qui se dégagent pendant la fermentation, on a un exemple de ces effets dans les vins qu'on nomme *mousseux*, tels que le vin blanc de Champagne, & autres de cette espèce.

On intercepte, ou même on supprime à dessein la fermentation sensible de ces vins, pour leur donner cette qualité mousseuse. Tout le monde sait que ces vins sont sauter avec bruit les bouchons de leurs bouteilles, qu'ils sont pétillants, & se réduisent tout en mousse blanche quand on les verse dans les verres, & qu'enfin ils ont une saveur infiniment plus vive & plus piquante que celle des vins non mousseux : or, cette qualité mousseuse de ces vins, & tous les effets qui en dépendent, ne sont

dus qu'à une quantité considérable de gaz qui s'est dégagé pendant l'espèce de fermentation suffoquée qu'ils ont subie dans les vaisseaux clos. Ce gaz n'ayant pu se dissiper à mesure qu'il se dégageait, & s'étant interposé successivement entre toutes les parties du vin, y est à demi combiné & adhérent, à peu près comme il l'est dans les eaux minérales qu'on nomme *spiritueuses*, aussi produit-il exactement les mêmes effets : & quand il est totalement dégagé de ces sortes de vins, non-seulement ils ne sont plus mousseux, mais encore leur saveur, d'abord si vive & si piquante, devient beaucoup plus douce, & même presque fade.

Telles sont les qualités qu'acquiert le vin avec le temps, quand la première fermentation sensible n'a pas eu lieu, ou qu'elle n'a pas duré assez longtemps. Ces qualités ne sont point mauvaises à certains égards, puisqu'on les donne exprès à plusieurs espèces de vins, mais elles ne servent qu'à satisfaire le goût & le caprice de certaines gens, elles ne doivent point être celles d'un bon vin dessiné à être bu habituellement. Ce dernier doit avoir subi d'abord une fermentation sensible assez complète pour que la suite de cette fermentation, qui se fait avec le temps dans les vaisseaux clos, soit insensible, ou du moins ne soit qu'infiniment peu sensible.

Mais si le vin qui n'a pas assez fermenté d'abord, est sujet aux accidents dont nous venons de parler, celui dont la première fermentation a été [603] poussée trop loin, en éprouve encore de bien plus fâcheux. Toute liqueur fermentescible est, par sa nature, dans un mouvement fermentatif plus ou moins fort, suivant les circonstances, mais continu, depuis le premier instant de la fermentation spiritueuse, jusqu'à la putréfaction la plus entière. Il suit de-là, que dès que la fermentation spiritueuse est parfaitement finie, & même quelquefois avant, le vin commence à subir la fermentation acide. Cette seconde fermentation est très lente, & insensible quand le vin est dans des vaisseaux bien clos, & dans un lieu bien frais, mais elle se fait sans interruption, & gagne peu à peu, en sorte qu'après un certain temps le vin, au lieu de s'être amélioré, se trouve à la fin tourné à l'aigre, & ce mal est sans remède, parce que la fermentation peut bien avancer, mais jamais rétrograder. Aussi les marchands de vin qui ont des vins qui tournent à l'aigre, sont-ils dans le plus grand embarras : ils y ajoutent différentes drogues pour masquer & absorber cette aigreur les alcalis & les terres absorbantes peuvent produire cet effet, mais ces matières ont l'inconvénient de donner au vin une couleur sombre, verdâtre, & une saveur qui sans être aigre, n'en est pas plus agréable : d'ailleurs les terres calcaires en accélèrent considérablement le dépérissement total, & le font tomber dans une espèce de putréfaction. Les chaux de plomb ayant la propriété de former avec l'acide du vinaigre un sel d'une saveur sucrée

assez agréable, qui n'altère en rien la couleur du vin, & qui d'ailleurs a la propriété d'arrêter la fermentation & la putréfaction, seraient très propres à remédier à l'aigreur du vin, si le plomb & tout ce qui en provient n'étaient pas des drogues pernicieuses, qui occasionnent inmanquablement les coliques les plus terribles, & la mort même, à ceux qui ont le malheur d'en prendre intérieurement. Il n'est pas croyable qu'aucun marchand de vin, connaissant tout le mal que peuvent faire de pareilles drogues, soit capable de les employer, par l'appât du gain, mais, s'il y en avait de tels, on ne pourrait les traiter autrement que comme des empoisonneurs publics.

On reconnaît que le vin est altéré par la litharge & autres chaux de plomb, en en faisant évaporer quelques pintes jusqu'à siccité, &, fondant ensuite le résidu dans un creuset, on retrouve dans ce cas un petit culot de plomb réduit au fond du creuset, après la fonte. Mais une épreuve plus facile & plus prompte, c'est de verser dans le vin un peu de foie de soufre en liqueur : si le précipité que ce foie de soufre occasionne toujours, est blanc, ou n'est coloré que par le vin, c'est une marque que ce vin n'est point altéré par le plomb : si au contraire ce même précipité est sombre, brun ou noirâtre, c'est une preuve qu'il en contient.

Les seules substances qui puissent donc, non pas absorber &, détruire, mais masquer un peu & rendre supportable l'aigreur du vin sans aucun inconvénient, ce sont le sucre, le miel, & autres matières alimentaires sucrées, mais elles ne peuvent réussir qu'autant que le vin n'est encore que fort peu acide, & qu'on n'est obligé que d'en mettre une quantité infiniment petite : autrement le vin aurait une saveur aigre-douce qui ne serait point du tout agréable. Je ne serais néanmoins point du tout surpris qu'on pût remédier parfaitement bien à l'aigreur, à la pousse, & en général à [604] toutes les mauvaises qualités que le vin est sujet à contracter avec le temps, si, après une addition convenable de sucre, on y renouvelait la fermentation spiritueuse : il serait possible en effet que, quoiqu'à la rigueur cette fermentation ne puisse retourner sur ses pas, l'addition d'une nouvelle quantité de matière fermentescible venant à fermenter dans ces vins altérés, & le spiritueux qui proviendrait de cette nouvelle fermentation se combinant avec l'acide développé dans le vin tourné, ne le masquât de manière qu'il ne fût plus sensible. Ce sont-là des épreuves qui méritent assurément 'être tentées, mais si elles produisaient l'effet désiré, ce serait-là, sans contredit, le meilleur de tous les moyens de remédier à la pousse & à l'aigreur du vin.

Mais si cette ressource ne réussit point, il résulte de tout ce que je viens de dire sur le vin qui tourne à l'aigre, que, quand cet accident arrive, il n'y a aucun bon moyen d'y remédier, & que le seul expédient qu'il y ait de s'en débarrasser, c'est de le vendre au

vinaigrier, comme le font tous les honnêtes marchands de vin. Il est bon d'observer au reste, que la première fermentation sensible poussée trop loin, n'est pas la seule cause qui fasse tourner le vin à l'aigre, la chaleur & la communication avec l'air sont encore très capables de produire le même effet : ainsi, du vin qui se serait conservé fort longtemps en bon état, s'il eût toujours été gardé dans des endroits très frais, s'aigrit quelquefois très promptement pour avoir séjourné, surtout pendant l'été, dans une mauvaise cave, ou avoir été dans des vaisseaux en vidange ou mal bouchés, & même, comme les meilleures caves ont, pendant tout l'hiver, un degré de chaleur fort supérieur à celui de l'atmosphère, il serait très à propos, quand on veut conserver du vin très fait & disposé à s'aigrir de le tirer de la cave au commencement de l'hiver, & de le laisser plutôt exposé au froid pendant toute cette saison.

Le vin est encore sujet à éprouver plusieurs autres altérations, comme de devenir filant & mucilagineux, ce qu'on appelle *tourner à la graisse*, &c., par l'effet de la suite de son mouvement fermentatif continué, mais nous ne pouvons suivre tous ces détails dans un ouvrage de la nature de celui-ci d'ailleurs, la fermentation spiritueuse & ses suites demandent encore de très grandes recherches pour être bien connues, & j'avoue que, n'ayant point fait d'expériences sur ces altérations différentes auxquelles le vin est sujet, je ne pourrais rien dire ici que par conjecture sur ces objets. Mais nous avons lieu d'espérer que les recherches convenables seront faites d'une manière satisfaisante par la suite, car plusieurs Académies, sentant toute l'importance de cet objet, proposent successivement des sujets de prix qui y sont relatifs. Tout ce que nous pouvons donc dire pour le présent, c'est que les principes fondamentaux, desquels les connaissances quelconques qu'on peut déti- rer d'acquérir sur cette matière ne sont que des conséquences, se trouveront en déterminant à quel degré de chaleur, & pendant combien de temps la première fermentation sensible du moût doit se faire, pour obtenir le vin le plus spiritueux & de la meilleure garde. J'avoue que cet objet est des plus vastes, & des plus difficiles à bien connaître d'une manière générale, attendu que ces choses sont variables & doivent différer, peut-être même [605] beaucoup plus qu'on ne le pourrait croire, suivant la nature du moût, laquelle varie elle-même presque à l'infini, à raison de la différence des pays & des années. L'expérience & l'observation continuelle des vigneron- s, leur ont déjà, sans doute appris bien des choses sur ce point, mais combien nous en reste-t-il encore à déterminer qui sont hors de la portée de ces bons habitants de la campagne, & même de la plupart des propriétaires des grands vignobles ?

Les vins quelconques, soumis à la distillation à un degré de chaleur qui n'excède point celui de l'eau bouillante, ne fournissent

d'autres principes que leur gaz, s'ils en contiennent, leur flegme, leur partie spiritueuse, & une petite portion de l'acide & de l'huile les plus volatils, & si l'on cesse la distillation après qu'ils ne fournissent plus d'eau-de-vie, le résidu de cette distillation n'est plus qu'un mélange des autres principes qui constituaient le vin.

Ces résidus sont différents, suivant l'espèce des vins dont ils proviennent. Ceux des vins ordinaires ou secs, sont acides, acerbes, colorés d'un rouge altéré, si le vin était rouge : ce que le vin pouvait contenir de lie & de tartre, s'y trouve aussi confondu avec la partie extractive acide. Les résidus des vins de liqueur, outre ces principes, contiennent encore toute la matière sucrée qui n'a pas fermenté dans ces vins, & qui leur donne leur caractère de vins de liqueur. Il en est de même des résidus des *vins mutés*, dont la fermentation a été arrêtée par l'esprit de soufre, pour empêcher en tout ou en partie leur principe sucré de se changer en esprit ardent, des *vins bourrus*, tels que celui d'Arbois, dont la fermentation a été suffoquée avant que toute leur partie sucrée y ait été employée, & qui par cette raison, sont en même temps sucrés, & pleins de gaz qui les rend très mousseux, des cidres nouveaux, tant qu'ils conservent une partie de leur douceur, & avant que ce qui leur reste de principe sucré ait été dénaturé, avec le temps, par l'effet de la fermentation lente ou insensible. On retrouve dans les résidus de la distillation de tous ces vins ou liqueurs vineuses, la même quantité de matière sucrée qu'ils contenaient au moment où, l'on a fait l'analyse : car cette matière ne monte & ne s'altère point au degré de chaleur qui n'excède point celui de l'eau bouillante, en sorte qu'après avoir été ainsi séparée de la partie spiritueuse, elle serait propre à subir elle-même la fermentation vineuse, comme si elle n'avait jamais fait partie du vin. Mais, malgré la douceur de cette matière dans ces résidus de vins distillés, l'acide & l'acide s'y font toujours sentir d'une manière très désagréable, parce que la connexion de ces différents principes a été détruite, & que même la partie extractive du vin a été altérée par la chaleur, de la distillation : de-là vient que le vin ainsi une fois décomposé ne peut plus se régénérer, en recombinaison avec son résidu l'eau-de-vie, le flegme, & les autres parties qui en ont été séparées, & au contraire, si l'on fait évaporer jusqu'en consistance d'extrait le résidu du vin, & qu'on y applique de l'esprit de vin, ce dernier occasionne une plus parfaite séparation du tartre qui y était contenu, suivant l'observation qui en a été faite par M. *Rouelle*.

Les lies qui comme on l'a vu, sont les sédiments qui troublent le vin [606] pendant sa fermentation, & qui se déposent avec le temps par la cessation ou diminution du mouvement fermentatif, & par l'effet du spiritueux qui se produit dans le vin, sont un mélange d'une portion de matière mucilagineuse, de

tartre, d'une terre très fine & très atténuée, & d'une partie de a matière colorante résineuse. Quand elles sont bien rassemblées, elles sont épaisses & tremblantes comme de la gelée. Leur liquidité est due à une certaine quantité de vin qui les humecte, & qu'on en peut séparer par la presse, on en peut tirer aussi du vinaigre ou de l'eau-de-vie, en les soumettant aux opérations convenables. Suivant M. *Rouelle*, qui a examiné avec beaucoup de soin & d'exactitude tous les produits de la fermentation vineuse, les lies provenant des vins qui n'ont point été éclaircis par des colles animales, après qu'on leur a enlevé ce qu'elles contiennent de spiritueux, ne fournissent que du flegme à une chaleur qui n'excède point celle de l'eau bouillante : à une chaleur supérieure, on en tire un acide huileux *fluor*, mêlé d'un peu d'alcali volatil, puis de l'alcali volatil en liqueur, du même sel en forme concrète, accompagné d'huile empyreumatique : elles laissent un charbon qui contient de l'alcali fixe, une terre végétale, comme tous les autres charbons provenant des végétaux. M. *Rouelle* a découvert aussi dans les lies une quantité sensible de *tartre vitriolé*.

Comme les lies, le tartre, & en général tous les résidus du vin, fournissent des cendres riches en alcali fixe, un des principaux usages qu'on fait des lies épuisées du vin ou d'eau-de-vie, est de les sécher & de les brûler. Ces lies séchées se nomment *gravelle*, & les cendres qui proviennent de leur combustion, *cendres gravelles*. L'alcali fixe qu'elles contiennent est assez pur, sauf la portion de tartre vitriolé que M. *Rouelle* y a trouvée. Les cendres gravelées sont d'un assez grand usage dans plusieurs arts, & particulièrement dans la *teinture*, pour les opérations où l'action de l'alcali fixe est nécessaire.

A l'égard des usages du vin, tout le monde sait que cette liqueur est, de toutes celles qui peuvent servir de boisson habituelle alimenteuse, celle que les hommes, de tous les temps & de tous les pays, ont toujours trouvée la plus agréable, & à laquelle ils donnent constamment la préférence sur les autres boissons quelconques. On peut dire en général que celle-ci est bonne & salubre, quand elle est prise sobrement & en petite quantité, & qu'au contraire elle est nuisible & pernicieuse, quand on en tire habituellement en grande quantité & avec excès : le vin est alors un vrai poison lent, d'autant plus dangereux, qu'il est plus agréable, & qu'il est presque sans exemple qu'un amateur de vin, qui en a contracté l'habitude, s'en soit jamais corrigé.

Mais si l'on observe avec plus de détail les effets que produit le vin sur les hommes en général, on verra qu'il y a à cet égard de très grandes différences, qui dépendent de celles de leurs constitutions & de leurs tempéraments. Il y en a qui en boivent habituellement, même de pur & en quantité assez grande, sans en ressentir d'incommodité sensible, & sans que cela leur occasionne

par la suite aucune maladie, ou paraisse abrégér leurs jours, mais beaucoup d'autres aussi détruisent entièrement leur santé & abrègent [607] leur vie, par l'usage habituel d'une quantité de vin moindre, & même mêlé avec de l'eau. Quoiqu'il soit toujours très prudent, & beaucoup plus sûr pour tout le monde, de n'en prendre que fort peu à son ordinaire, cela devient indispensablement nécessaire à ceux dont le tempérament ne se prête point naturellement à cette boisson.

Comme les mauvais effets & les maladies qu'occasionne un trop grand usage du vin, viennent par degrés, & sont insensibles, quelquefois même pendant bien des années, beaucoup de personnes, & surtout des hommes, quoique d'ailleurs assez sobres & assez attentifs à leur santé, sont tous les jours trompés sur cet article, prennent habituellement plus de vin qu'il ne leur en faut eu égard à leur tempérament, & ruinent peu à peu leur santé sans s'en apercevoir. Il est donc important d'indiquer les lignes auxquels on peut reconnaître que le vin est contraire, ou devient contraire à ceux qui en usent, afin qu'ils puissent se tenir en garde.

On peut être assuré que cette liqueur est capable de nuire, lorsque après en avoir pris une quantité médiocre, l'haleine prend une odeur vineuse, lorsqu'il occasionne quelques rapports aigres, de légères douleurs de tête, lorsque, pris en quantité un peu plus grande qu'à l'ordinaire, il procure des étourdissements, des nausées, & l'ivresse, enfin, lorsque cette ivresse est sombre, chagrine, querelleuse, & portée à la colère ou à la fureur. Malheur à quiconque le vin fait ces effets, & qui malgré cela, contracte l'habitude d'en boire une certaine quantité, & y persiste, ainsi que cela n'est que trop ordinaire ! car cette habitude est très forte. Ces hommes imprudents & infortunés ne manquent jamais de périr misérablement en langueur & d'une mort prématurée, c'est-à-dire, vers l'âge de cinquante & quelques années. Leur maladie la plus ordinaire est des obstructions dans le foie, dans les glandes du mésentère, & dans d'autres viscères du bas-ventre : ces obstructions occasionnent presque toujours une hydropisie incurable.

Ceux qui digèrent bien le vin, n'éprouvent point, ou du moins n'éprouvent que d'une manière bien moins sensible, les symptômes dont nous venons de parler, leur ivresse est spirituelle, babillarde & joyeuse. Il est rare qu'ils périssent par les obstructions & l'hydropisie dont nous venons de parler, mais, malgré cela, le vin est d'autant plus dangereux pour eux, que, n'en éprouvant que des effets bons & agréables en apparence, ils sont encore plus sujets que les autres à s'y livrer, & à contracter l'habitude d'en boire trop. Les buveurs de cette seconde espèce vivent ordinairement un peu plus longtemps que ceux de la

première, mais il est extrêmement rare que leur tempérament ne commence à s'altérer avant l'âge de soixante ans, & le partage de leur vieillesse, lorsqu'ils y parviennent, est une goutte cruelle, ou la paralysie, la stupidité, l'imbécillité, & souvent tous ces maux accumulés ensemble. Il est bien évident d'ailleurs, sans qu'il soit besoin d'y insister, que l'usage de l'eau-de-vie, des ratafias, & autres liqueurs spiritueuses, est encore infiniment plus pernicieux & plus meurtrier que celui du vin même.

On se sert du vin en médecine, en qualité d'excipient, dans la composition d'un assez grand nombre de médicaments, tant internes qu'externes. Cette liqueur étant composée d'esprit ardent, d'eau, de matière savonneuse [608] extractive, & d'acide nitreux, est très propre à extraire en même temps presque tous les principes prochains, & par conséquent aussi presque toutes les parties médicamenteuses des végétaux. On fait, par cette raison, plusieurs extraits avec le vin, & l'on peut même regarder ces extraits comme plus complets que ceux qui sont faits par l'eau : mais les médecins qui les ordonnent, doivent se ressouvenir que ces extraits contiennent, avec les principes du végétal, la partie extractive même du vin, c'est-à-dire, tous les principes de ce mixte, à l'exception de son esprit ardent, lequel est trop volatil pour demeurer dans un extrait.

Comme le vin peut se conserver pendant un assez longtemps sans altération, lorsqu'il est bon, on tient dans les pharmacies différents vins médicamenteux, prescrits dans les Dispensaires, tels que les vins astringent, antiscorbutique, fébrifuge de kinkina, d'absinthe, le vin chalibé, &c. Il y a des cas où le vin étant indiqué dans plusieurs maladies chroniques, comme tonique, fortifiant, cordial & excitant, les médecins préfèrent de l'employer plutôt que l'eau, comme excipient, ils prescrivent alors de faire infuser dans le vin les purgatifs, les apéritifs, & autres médicaments propres à remplir leurs vues.

VINAIGRE.

Le vinaigre est un acide végétal, spiritueux, qui est produit par le second degré de la fermentation, ou par celle qui succède à la fermentation spiritueuse, & qu'on nomme, par cette raison, *fermentation acide* ou *acéteuse*.

Il suit de cette définition, qu'il n'y a que le vin ou les liqueurs vineuses, qui puissent se transformer en vrai vinaigre. Toute liqueur qui a subi complètement la fermentation spiritueuse, se porte d'elle-même & nécessairement à la fermentation acide : ainsi il n'y a point de vin, de quelque nature qu'il soit, qui ne tende continuellement à devenir vinaigre, & qui ne le devienne en effet au bout d'un temps plus ou moins long,

suivant les circonstances, à moins qu'on ne l'en empêche par les moyens qui s'opposent à toute fermentation en général. On peut donc faire du vinaigre, & on en fait en effet, non-seulement avec le vin de raisin, mais encore avec le cidre, la bière, en un mot, avec tous les autres vins : mais, comme le vinaigre de vin de raisin l'emporte de beaucoup sur tous les autres, ce sera celui-là que nous choisirons pour exemple.

Comme le vinaigre est le produit d'une fermentation, la manière de le faire, ou de conduire cette fermentation, contribue infiniment à sa qualité. Le vin qu'on destine à être transformé en vinaigre, & que les vinaigriers achètent pour cela, est ordinairement à moitié gâté & tournant déjà à l'aigre, ce qui fait croire à bien des personnes que de tel vin est le meilleur pour faire le vinaigre, mais c'est un erreur, car il est constant au contraire que le vin le meilleur, le plus généreux & le plus spiritueux, est toujours celui qui produit le plus fort vinaigre, & que plus on peut retenir les esprits du vin pendant la fermentation acéteuse, & plus le vinaigre qu'on obtient a de qualité. *Beccher* dit dans sa *Physique souterraine*, livre I, section V, chapitre II, qu'il a fait digérer du vin, pour le convertir en vinaigre, dans [609] une bouteille scellée hermétiquement, qu'à la vérité, ce vin a été plus longtemps qu'à l'ordinaire, c'est-à-dire qu'avec le concours de l'air, à se convertir en vinaigre, mais que ce vinaigre était aussi beaucoup plus fort : & *M. Cartheuser* assure qu'on peut augmenter beaucoup la force du vinaigre, en introduisant dans le vin une certaine quantité d'eau-de-vie, avant de lui faire subir la fermentation acide. Mais, quoiqu'il soit vrai qu'il faille de bon vin pour faire de bon vinaigre, cependant, comme le vinaigre a une moindre valeur dans le commerce que le bon vin, ce n'est, comme nous l'avons dit, que du vin tourné, & qui n'est plus vendable comme vin, qu'on emploie communément pour le vinaigre.

Les vinaigriers ont différentes pratiques pour faire leur vinaigre, & le public croit même qu'ils ont pour cela un secret particulier, qu'il nomme le *secret des vinaigriers* : cependant il paraît certain qu'il ne s'agit pour faire de très bon vinaigre, que d'employer de bon vin, & de faire procéder la fermentation acide de la manière la plus avantageuse : de même que, pour faire de bon vin, le point essentiel est d'avoir du moût d'une bonne qualité, & de le faire fermenter régulièrement, c'est la nature qui fait réellement les principaux frais de ces fermentations.

La méthode pour faire le vinaigre, consiste en général à mêler le vin qu'on veut faire fermenter, avec sa lie & avec son tartre, & à le mettre dans un endroit dont la température soit assez chaude, comme de dix-huit à vingt degrés. Cette fermentation paraît exiger, pour bien aller, un peu plus de chaleur

que la spiritueuse, elle est plus tumultueuse, & produit elle-même plus de chaleur. Il est bon qu'elle soit menée vivement : cependant, comme elle croît d'elle-même rapidement, on est obligé de l'intercepter de temps en temps, pour l'empêcher de s'emporter trop fortement.

Boerhaave décrit, dans ses *Éléments de Chimie*, un travail qui paraît très bien entendu pour faire le vinaigre. Cette méthode consiste à mettre le vin, préparé comme nous avons dit, dans deux cuves placées verticalement sur un de leurs fonds, & ouvertes supérieurement. A un pied au dessus du fond de ces cuves, est établie une espèce de claie sur laquelle on met un lit de branches de vignes vertes, & par-dessus des rasles de raisin jusqu'au haut de la cuve, on distribue le vin dans ces deux cuves, de manière que l'une en est totalement remplie, & que l'autre ne l'est qu'à moitié. Vers le second ou troisième jour, la fermentation commence dans la cuve demi-pleine : on la laisse aller pendant vingt-quatre heures, après quoi on remplit cette cuve avec de la liqueur de la cuve pleine, & on répète ce changement toutes les vingt-quatre heures, jusqu'à ce que la fermentation soit achevée, ce que l'on reconnaît à la cessation du mouvement dans la cuve demi-pleine, car c'est dans cette dernière que se fait principalement la fermentation. Comme le défaut d'air la fait cesser presque totalement dans la cuve pleine, on interrompt, par cette manœuvre, la fermentation qui ne se fait, à proprement parler, que de deux jours l'un, & on l'empêche de s'emporter trop loin, quoiqu'on la mène d'ailleurs avec l'activité qui lui est favorable.

La fermentation du vinaigre, conduite de cette manière, dure environ [610] quinze jours en France, pendant l'été, mais lorsque la chaleur est très grande, comme au vingt-cinquième degré du thermomètre de *M. de Réaumur*, & au-delà, on fait, de douze en douze heures, le changement d'une cuve à l'autre, dont nous avons parlé.

On trouve, dans le *Dictionnaire portatif des Arts & Métiers*, une autre méthode des vinaigriers de Paris, par laquelle ils font un assez bon vinaigre tiré de la lie des vins. Cette méthode consiste à exprimer d'abord, par le moyen de la presse, tout le vin qui peut être contenu dans les lies, ils mettent ensuite ce vin dans de grands tonneaux d'environ un muid & demi, dont ils laissent le bondon ouvert, ils placent ces tonneaux dans un endroit chaud, & laissent faire la fermentation, en ayant attention de la ralentir de temps en temps par une nouvelle addition de vin, quand elle va trop vite. Ce procédé se rapporte assez, comme on le voit, au précédent.

Les phénomènes qui accompagnent la fermentation acéteuse, sont assez semblables à ceux de la fermentation

spiritueuse, il a dans l'une & dans l'autre un mouvement intestin, un gonflement, un frémissent & bouillonnement. On remarque cependant des différences essentielles entre ces deux fermentations, car, sans compter le produit qui est totalement différent, on a observé que la chaleur de la fermentation acide est beaucoup plus forte que celle de la spiritueuse, cette dernière étant à peine sensible : en second lieu, il est à croire que la vapeur qui s'exhale du vinaigre en ferment action, n'est pas meurtrière comme celle du vin, du moins aucune observation n'attelle qu'elle ait eu d'aussi mauvais effets, au contraire, il paraît constant que la fermentation acéteuse absorbe plutôt de l'air, que de laisser échapper quelque gaz dangereux. Enfin le vinaigre ne dépose point de tartre comme le vin, quand même il aurait été fait avec du vin qui n'aurait pas encore laité déposer le sien, mais son sédiment est une matière visqueuse & huileuse, très disposée à la putréfaction. Le ferment & les rasles dont on se sert, comme nous l'avons dit, dans la fabrique du vinaigre pour le faire fermenter plus promptement, & pour en augmenter la force, se trouvent, après avoir servi à cette opération, enduits de ce dépôt visqueux : on les lave pour le leur enlever, mais quand ils en sont débarrassés, on les conserve soigneusement pour les faire servir à la fermentation de nouveau vinaigre, parce que celui dont ils sont déjà tout pénétrés, devient une espèce de levain qui détermine la fermentation acéteuse avec efficacité. Il en est de même des tonneaux dans lesquels s'est faite cette fermentation, il faut les nettoyer de la matière visqueuse dont ils sont pareillement enduits, mais, après cela, ils valent beaucoup mieux que les tonneaux neufs, pour y faire de nouveau vinaigre.

Quand la fermentation acéteuse est achevée, la nature & le caractère de la liqueur qui l'a éprouvée se trouvent totalement changés. Le vin a une odeur & une saveur où l'on aperçoit en même temps du spiritueux & un peu d'acide, mais, dans le bon vin, l'acide est tellement recouvert par le spiritueux, qu'il est presque totalement insensible. On distingue aussi dans la saveur & dans l'odeur du vinaigre, de l'acide & du spiritueux, mais dans un ordre contraire à celui du vin, dans cette liqueur, c'est l'acide [611] qui domine entièrement, & qui masque presque totalement le spiritueux.

Nous ne pouvons guère avoir d'idées justes & claires de la manière dont la nature opère ces changements dans la fermentation : tout ce que les propriétés du vin & du vinaigre nous font connaître sur cela, c'est que l'effet de la fermentation acéteuse est de développer d'une manière toute particulière les parties acides du vin, & de les combiner intimement avec l'esprit inflammable : il arrive de-là qu'après que le vin a été transformé en vinaigre, son esprit ardent, qui se trouve lié & masqué par une

grande quantité d'acide, n'est presque plus sensible, il n'est plus capable, comme dans le vin, de porter à la tête, & d'occasionner l'ivresse, & si on le soumet à la distillation, la première liqueur qui monte à un degré de chaleur inférieur à celui de l'eau bouillante, n'est plus de l'esprit ardent, comme quand on distille du vin, à moins que le vinaigre ne soit trop nouveau, & que la fermentation acéteuse, même insensible, ne soit point complètement achevée, car, dans ce dernier cas, le vinaigre fournit encore un peu d'esprit ardent libre, mais, lorsque c'est du vieux vinaigre qu'on distille, la première liqueur qui monte est une espèce de flegme acidulé, qui contient seulement la partie la plus volatile, la plus odorante & la plus spiritueuse du vinaigre.

L'acide du vinaigre est employé dans un assez grand nombre de préparations de chimie & de pharmacie : on ne se sert point, pour la plupart de ces préparations, du vinaigre en nature, mais de sa partie acide spiritueuse retirée par la distillation, cet acide est connu sous le nom de *vinaigre distillé*.

Le procédé de la distillation du vinaigre est fort simple. On met la quantité qu'on juge à propos de bon vinaigre ordinaire dans une grande cucurbite de grès, & non de métal, parce que le vinaigre, en qualité d'acide, est capable d'agir sur presque tous les métaux : on place cette cucurbite dans un fourneau assez profond, pour qu'elle y entre jusqu'à cinq ou six travers de doigts près de son col, on lute exactement ce col avec de la terre autour du fourneau, afin d'empêcher le chapiteau de s'échauffer trop fortement, on adapte un chapiteau & un récipient de verre à cette cucurbite, & on procède à la distillation par un feu doux & très lent. La liqueur acide & spiritueuse passe goutte à goutte dans le récipient : elle est blanche, transparente, pénétrante, un peu empyreumatique, & débarrassée d'une substance acide non spiritueuse qui existe aussi dans le vinaigre, & d'une matière savonneuse de nature extractive, qu'il contient aussi dans son état naturel, ces dernières substances restent dans la cucurbite avec la matière colorante, & forment ensemble une espèce d'extrait de vinaigre extrêmement acide. Ce résidu contient aussi du tartre, & il fournit beaucoup d'alcali fixe par l'incinération, de même que tout ce qui vient de la vigne, du raisin & du vin.

A l'égard de la portion acide spiritueuse du vinaigre, qui monte dans cette distillation, on le tromperait beaucoup si on la regardait comme plus acide que le vinaigre même, au contraire, elle l'est sensiblement moins. Ce n'est point pour concentrer le vinaigre qu'on le distille, mais seulement pour le débarrasser, comme nous avons dit, de sa partie extractive l'acide [612] que contient cette dernière n'est point, à proprement parler, celui du vinaigre, il n'est qu'huileux, point spiritueux, moins volatil que le premier, & même moins volatil que l'eau : ainsi l'acide qu'on

obtient dans cette distillation bien faite, est plus spiritueux & en même temps plus aqueux que celui du résidu.

Les chimistes ont cherché différents moyens de concentrer le vinaigre distillé : *Stahl* a indiqué le meilleur de tous pour le déflegmer sans aucune altération, c'est de l'exposer à un froid assez fort pour geler sa partie aqueuse, qu'on sépare après cela en glaçons de la partie la plus acide : on peut, par ce moyen, amener l'acide du vinaigre à un degré de concentration assez considérable. Voyez CONCENTRATION DU VINAIGRE PAR LA GELÉE.

L'acide du vinaigre se concentre encore bien plus efficacement dans ses combinaisons avec les alcalis, les terres & les métaux, comme cela arrive à tous les autres acides : ainsi, en desséchant parfaitement tous les sels neutres acéteux à base fixe, & en les décomposant ensuite, soit par la seule action du feu, soit par l'intermède de l'acide vitriolique concentré, suivant leur nature, on obtient le plus fort acide du vinaigre qu'on puisse avoir, on le nomme alors *vinaigre radical*. Voyez ESPRIT DE VÉNUS.

L'acide du vinaigre dissout toutes les substances sur lesquelles les autres acides quelconques ont de l'action, & forme avec elles des sels neutres, dont plusieurs ont des noms particuliers, mais qu'on peut nommer en général *sels acéteux*.

Avec les terres calcaires, cet acide forme des sels susceptibles de belles cristallisations en ramifications & en végétations soyeuses : on donne à ces sels le nom des matières terreuses qui servent de base à leur acide, comme *sel de craie*, *d'yeux d'écrevisses*, &c.

Avec l'alcali fixe végétal, il forme un sel d'une saveur fort vive, & de nature très déliquescente, qui est connu sous les noms de *tartre régénéré*, ou de *terre foliée du tartre*.

Le même acide combiné jusqu'au point de saturation avec l'alcali du sel commun, forme un sel neutre susceptible de cristallisation, & avec l'alcali volatil, il produit une espèce de *sel ammoniacal acéteux*, qu'on nomme *esprit de Mendererus*.

On n'a point encore examiné en détail toutes les combinaisons de l'acide du vinaigre avec les substances métalliques : les plus connues de ces combinaisons sont celles avec le cuivre & avec le plomb, parce qu'il en résulte des préparations utiles dans les arts, & particulièrement dans la peinture. L'union de cet acide avec le cuivre forme le *vert-de-gris* & les *cristaux de vénus* : & avec le plomb, il en résulte aussi deux préparations, l'une qu'on nomme *céruse*, & l'autre *sel* ou *sucré de saturne*. Le vinaigre qui tient du plomb en dissolution, se nomme *vinaigre de saturne* : c'est un cosmétique répercussif, propre à faire

disparaître en peu de temps beaucoup d'espèces d'éruptions, cutanées, mais un pareil cosmétique ne doit être employé que par les ordres & sous les yeux d'un habile médecin, si on ne veut point risquer une métastase de l'humeur, capable d'occasionner des maladies mortelles. [613]

Le mercure dissous d'abord par l'acide nitreux, & précipité ensuite par l'alcali fixe, est susceptible d'être saisi très facilement par l'acide du vinaigre, & forme avec lui un *sel acéteux mercuriel*, qui se cristallise en lamines brillantes & argentines très jolies, & qui est fort peu dissoluble dans l'eau.

Le vinaigre, lorsqu'il est le plus concentré qu'il soit possible, comme l'est, par exemple, l'*esprit de vénus rectifié*, ou le *vinaigre radical*, étant traité par la distillation, avec partie égale de bon esprit de vin rectifié, fournit une liqueur qui a tous les caractères essentiels de l'éther, ou plutôt qui est elle-même un véritable éther, qu'on nomme *éther acéteux*. La découverte de cet éther est toute récente, & c'est à M. le comte de *Lauraguais* que nous en sommes redevables, comme nous l'avons dit à l'article ÉTHER ACÉTEUX.

Le vinaigre, en qualité d'acide végétal huileux & spiritueux, est beaucoup plus faible que les acides minéraux qui sont plus simples : aussi tous les sels neutres acéteux peuvent être décomposés par les acides minéraux quelconques, excepté par l'*acide vitriolique bien sulfureux*, qu'on ne doit pas regarder comme un acide pur.

La Table des Affinités de M. *Gellert* donne pour celles de l'acide du vinaigre les substances suivantes, & dans l'ordre suivant : le principe inflammable, le zinc, le fer, le cuivre, le plomb & le bismuth. L'or, l'argent, l'étain & le mercure sont désignés dans cette Table, comme ne s'unissant point à l'acide du vinaigre.

Le vinaigre est d'un très grand usage, non-seulement dans la vie ordinaire, comme un assaisonnement piquant & agréable de beaucoup d'espèces de mets & d'aliments, mais encore dans la médecine, dans la chimie dans plusieurs arts.

Cet acide est en général anti-putride, & est regardé comme incisif & apéritif. On le fait servir d'excipient à plusieurs préparations qui ont ces vertus, telles que l'*oxymel simple*, qui n'est qu'une espèce de sirop fait avec le miel & le vinaigre, & les *oxymels scillitique, de colchique*, & de plusieurs autres vinaigres composés tant pour la médecine que pour la toilette, dont on trouve les recettes dans les Dispensaires. Mais une vertu du vinaigre, d'une importance beaucoup plus grande, si elle se confirme, c'est celle de guérir de la rage. M. *Buchoz*, dans un ouvrage intitulé *Traité historique des Plantes qui croissent dans la*

Lorraine & les Trois-Évêchés, assure qu'on a constaté, par plusieurs épreuves heureuses, que le vinaigre est en effet un remède efficace contre la rage, lorsqu'on le prend à la quantité d'une livre par jour, en trois doses, le matin, à midi & le soir. C'est le hasard qui a fait faire cette découverte, elle s'est faite par la méprise d'un habitant d'Udine en Frioul, dans la dépendance de Venise. Cet homme, attaqué de la rage, en fut guéri par un verre de vinaigre, qu'il avala, au lieu du remède qui lui avait été préparé.

Nous avons vu, dans cet article, l'usage qu'on fait de l'acide du vinaigre dans plusieurs préparations chimiques, & en particulier pour celle de la *céruse* & du *vert-de-gris*, dont la peinture fait une si grande consommation. [614]

VINAIGRE DISTILLÉ.

C'est l'acide spiritueux retiré du vinaigre par la distillation. *Voyez* l'article précédent.

VINAIGRE RADICAL.

Voyez ESPRIT DE VÉNUS.

VINAIGRE DE SATURNE.

C'est la dissolution du plomb ou de la *céruse* dans le vinaigre distillé. *Voyez* les articles PLOMB & VINAIGRE.

VITRIFICATION.

La vitrification est une des plus belles, des plus curieuses & des plus importantes opérations de la chimie. Le produit de cette opération est le verre, matière qui lorsqu'elle est bien faite, réunit à une très grande dureté, la netteté & la transparence la plus parfaite. Ces qualités principales & essentielles du verre, le rendent d'une utilité infiniment étendue dans l'usage ordinaire de la vie, dans la physique, dans la chimie, & dans un très grand nombre des différents arts. On peut donner au verre, comme nous le verrons, presque toutes les formes imaginables, & en fabriquer toutes sortes de vases & d'ustensiles qui résistent à tous les corrosifs, & aux dissolvants les plus puissants. Le verre prend & conserve le poli le plus éclatant. C'est la propriété qu'il a de transmettre les rayons de la lumière en les réfractant, ou de les réfléchir exactement lorsqu'il est bien étamé & travaillé, qui a donné les moyens de construire les miroirs, les lunettes, les télescopes & les microscopes, les verres optiques de toutes espèces, de décomposer, de détourner, de rassembler la lumière, en un mot, de produire tous les miracles de la dioptrique & de la catoptrique. Si l'on ajoute à ces admirables propriétés du verre,

celle d'imiter presque parfaitement les productions les plus brillantes de la nature, telles que les diamants & les pierreries colorées, opaques ou transparentes, on reconnaîtra sans doute bien facilement, que le verre parfait ou le cristal factice est une des plus belles & des plus admirables productions de l'industrie humaine.

L'art de faire le verre est dépendant de la chimie dans toutes ses parties il est simple dans ses principes, mais immense dans ses détails, & rempli de difficultés dans sa pratique. L'étendue de cet art ne nous permet pas d'entrer dans ses particularités & dans ses différentes branches, nous tâcherons seulement d'exposer dans cet article les principes de chimie qui en font les fondements, & qui peuvent servir à guider les physiciens, ainsi que les artistes intelligents & instruits, dans les recherches tendantes à la perfection de cet art.

Le verre parfait, ou le plus beau cristal factice, ressemble entièrement, pour le coup d'œil, aux pierres vitrifiables naturelles, les plus blanches & les plus transparentes. Les seules différences sensibles qu'il y ait entre ces productions de la nature & de l'art, consistent en ce que le cristal factice est infiniment moins dur & plus fusible que le cristal naturel, & que toutes les autres pierres vitrifiables. Et en effet, le beau verre ou le cristal artificiel est essentiellement de même nature que les pierres vitrifiables, ou plutôt cette matière est la terre vitrifiable elle-même, rendue seulement plus fusible [615] qu'elle ne l'est naturellement, par des additions convenables, ainsi que nous le verrons.

La terre la plus simple & la plus élémentaire, à laquelle les chimistes ont donné le nom de *terre vitrifiable*, forme toujours des corps très transparents, & les plus durs qu'il y ait dans la nature, lorsque ses parties intégrantes sont unies les unes aux autres dans une agrégation convenable : mais les parties de cet élément ne peuvent former cette agrégation, à moins qu'elles n'aient été d'abord suffisamment séparées les unes des autres, pour jouir d'une mobilité capable de leur permettre de s'unir ensuite entre elles conformément à leur tendance naturelle. Or, les parties intégrantes de la terre élémentaire peuvent se trouver dans l'état dont nous venons de parler, par deux moyens, savoir, par l'interposition des parties de l'eau, ou par l'effet de la chaleur.

Presque toutes les pierres vitrifiables que nous connaissons, telles que le cristal de roche, & autres pierres dures transparentes, paraissent avoir été d'abord distribuées & portées en molécules infiniment petites dans des eaux, qui ayant laissé déposer ensuite ces particules de terre vitrifiable les unes sur les autres, leur ont permis de former des masses solides très dures &

très transparentes : la cristallisation régulière & uniforme de ces pierres précieuses, est une preuve sensible de cette vérité.

Il n'est pas impossible non plus que des pierres de même espèce n'aient été formées par le feu & par une véritable fusion, peut-être même, comme le pense M. *de Buffon*, la masse entière de notre globe terrestre n'a-t-elle été d'abord qu'une sphère de cristal fondu, dont il n'y a eu que l'écorce extérieure de dénaturée par l'action des éléments, & dont tout l'intérieur est encore de même nature. Mais ce que nous savons certainement, c'est que ces deux moyens de former des masses solides de terre vitrifiable pure, le premier, celui, de la division & de l'élaboration par l'eau, ne peut être que très long & très difficile : cependant M. *Achard*, de l'Académie de Berlin, dit qu'ayant fait filtrer de l'eau saturée du gaz, dit air fixe, au travers de la terre de l'alun, il s'est formé avec le temps, dans la liqueur filtrée, des aiguilles de cristal de roche bien caractérisé. Cette expérience toute nouvelle paraît mériter confirmation, mais si elle réussit, comme on dit le présumer d'après le mérite connu de M. *Achard*, ce sera assurément une des plus belles découvertes de notre chimie moderne.

A l'égard du second moyen de réunir les parties de la terre vitrifiable qui est la fusion, comme il eut d'une promptitude proportionnée à la courte durée de notre vie, il est indubitable qu'avec un degré de chaleur suffisant, nous ne puissions fondre la terre vitrifiable, & toute autre terre, puisqu'elles se réduisent toutes à la qualité de la terre vitrifiable quand elles sont suffisamment purifiées, & que nous transformerions par ce moyen ces terres en masses de cristal ou pierres dures transparentes, aussi parfaites que les pierres précieuses naturelles. En un mot, il ne s'agit que d'appliquer une chaleur assez forte à une matière terrestre quelconque, pour la fondre la transformer en un cristal aussi brillant & aussi dur que les plus beaux que nous offre la nature. Mais il y a ici une autre difficulté des plus grandes, [616] & qui jusqu'à présent a été insurmontable, c'est celle de produire une chaleur assez forte pour faire fondre la terre vitrifiable la plus simple & la plus pure. En effet, la chaleur la plus violente que l'art ait pu produire, est bien inférieure à celle qui serait nécessaire pour fondre même la plupart des terres impures & alliées, & à plus forte raison, toutes nos plus violentes chaleurs artificielles sont-elles bien éloignées de pouvoir produire cet effet sur la terre la plus pure & la plus simple, qui à cause de sa pureté & de sa simplicité même, est le plus infusible de tous les corps de la nature. Voyez TERRE.

Il faut conclure delà que, quoique nous connaissions très bien les moyens d'unir entre elles les parties du principe terreux le plus pur, pour en former des corps semblables aux pierres

précieuses naturelles, il nous est difficile d'y réussir. Mais si nous ne pouvons produire artificiellement des masses solides de terre pure, semblables exactement, & dans toutes leurs qualités, à celles que nous offre la nature, nous pouvons au moins en approcher, & imiter assez parfaitement ces belles productions de la nature, sinon dans leur dureté & infusibilité, au moins dans leur transparence & dans leur éclat, c'est-à-dire dans leurs qualités les plus apparentes & les plus brillantes, en composant ce qu'on nomme le *verre* ou le *cristal factice*. La solution de ce problème est fondée sur les principes suivants.

Premièrement, la terre pure & élémentaire, qui fait la base principale de toutes les vitrifications, & qu'on nomme par cette raison *terre vitrifiable*, est à la vérité infusible, par rapport à nous, mais nous connaissons des substances capables de contracter une union intime avec cet élément ces substances, étant d'ailleurs infiniment plus fusibles que lui le font participer à leur fusibilité, en sorte que, par leur moyen, nous pouvons le mettre lui-même dans une fusion parfaite.

Secondement, les substances capables de produire ces effets sur le principe terreux, sont le principe inflammable ou phlogistique, & plusieurs matières salines. Mais il est à remarquer que, comme ces fondants ne peuvent produire leur effet qu'autant qu'ils sont intimement unis à la terre vitrifiable, & qu'ils font eux-mêmes partie du verre ou du cristal, & que d'un autre côté, les parties intégrantes de ces mêmes fondants ne sont point capables de contracter, ni entre elles, ni avec les parties de la terre vitrifiable, une adhérence à beaucoup près aussi forte que l'est celle qu'ont les parties de la terre vitrifiable pure, ou qui n'est unie qu'à une petite quantité de gaz, il s'ensuit que tout cristal factice, fait par la fusion, doit être fort inférieur en dureté aux pierres dures ou cristaux naturels.

Troisièmement, en conséquence du principe que tous les corps composés participent des propriétés de leurs composants, les cristaux factices doivent participer d'autant plus de toutes les autres propriétés des matières phlogistiques & salines, & s'éloigner par conséquent d'autant plus des propriétés des pierres vitrifiables pures, qu'il entre une plus grande quantité de ces matières dans leur composition : aussi est-il certain que, pourvu que la fusion du verre ait été bien bonne & bien complète, moins on a fait entrer, ou moins il est resté de fondants dans sa composition, & plus ce verre [617] a de dureté, d'éclat & de conformité avec les pierres précieuses naturelles, en sorte que le cristal factice est d'autant plus parfait, que ce sont les propriétés de sa terre vitrifiable qui y dominant davantage.

Ces principes incontestables étant une fois bien entendus, il est facile d'en faire l'application aux différentes pratiques de l'art de la verrerie comme nous allons le voir. Puisque si nous pouvions produire une chaleur assez violente, & avoir des fours & des vaisseaux capables de la soutenir, nous ferions des vitrifications comparables aux pierres précieuses, il est bien évident que l'objet le plus important dans la vitrification, c'est d'avoir des fours & fourneaux capables de produire la plus grande chaleur, & des pots ou creusets en état de résister pendant longtemps à cette chaleur, & de soutenir en même temps l'action de la matière vitrescente qu'ils doivent Contenir. On peut voir aux articles ARGILES & POTERIES de ce Dictionnaire, quelles sont les meilleures terres & les meilleurs mélanges de ces terres qu'on puisse employer, tant pour la construction des fours & fourneaux, que pour celle des creusets destinés aux vitrifications : nous rappelons seulement ici que ces pots ou creusets doivent être faits entièrement d'argile pure de l'espèce la plus réfractaire, épluchée, lavée, & dépouillée exactement de toutes parties sableuses, pyriteuses & ferrugineuses, & mêlée avec une certaine proportion de la même argile cuite & concassée en poudre de moyenne grosseur. La quantité d'argile cuite qu'on doit mêler ainsi avec l'argile crue, pour la dégraisser & empêcher les pots de se fendre, tant en séchant que dans le grand feu, n'est point absolument déterminée, elle varie dans les différentes verreries, suivant que l'argile crue qu'on y emploie, est plus ou moins grasse. Mais M. *d'Antic*, docteur en médecine, très habile chimiste, & fort versé singulièrement dans tout ce qui concerne la théorie & la pratique de l'art de la verrerie, dans un excellent Mémoire qu'il a donné sur cet objet, & qui a été couronné par l'Académie des Sciences, propose un très bon moyen de reconnaître la quantité d'argile brûlée qu'il faut mêler avec celle qu'on doit employer à faire les fourneaux & les creusets. Ce moyen consiste à faire des mélanges des deux argiles, cuite & crue, dans différentes proportions, à former de ces différents mélanges des espèces de gâteaux de quatre pouces en quarté, & d'un pouce d'épaisseur, & à exposer ces gâteaux, après qu'on les aura séchés à fond & très lentement, à un feu violent, capable de leur faire prendre toute la dureté & toute la retraite dont ils sont susceptibles : celui de ces mélanges qui n'aura perdu, après cette cuite, qu'un dix-huitième de son volume, doit être regardé comme contenant les meilleures proportions. Suivant le même auteur, la plupart des bonnes argiles demandent quatre parties de ciment d'argile cuite, sur cinq de fraîche.

A l'égard des fours & fourneaux propres à faire les vitrifications, ils sont différents, suivant que l'on travaille, soit en petit, soit en grand. Pour les expériences, citais ou travaux en petit, je n'en connais pas de meilleur que le fourneau de fusion &

à moufle, dont j'ai donné la description à l'article FOURNEAUX, & que l'on chauffe avec le charbon de bois. Dans les travaux en grand, on se sert du bois ou du charbon de terre, & les fours [618] sont construits de manière que la flamme de ces matières circule & brûle dans leur intérieur avec la plus grande activité.

Comme ces fours, varient beaucoup, suivant les pays & les différentes verreries dans lesquelles on s'en sert, & que d'ailleurs, il est impossible d'en donner une description intelligible sans le secours des figures, je me trouve forcé de renvoyer le lecteur pour cet objet aux ouvrages dans lesquels on trouve des descriptions & des figures des divers fours de verrerie, & en particulier à l'édition française de l'Art de la Verrerie de *Néri*, avec les notes, de *Merret* & de *Kunckel*, & au Mémoire de M. *d'Antic* que j'ai déjà cité. Je dirai seulement ici en général, que ces fours sont placés sous des espèces, de grands hangars qu'on nomme *halles*, qu'ils sont terminés en voûte par leur partie supérieure, qu'ils n'ont point de cheminée, mais seulement des ouvertures latérales par lesquelles on tire le verre fondu de dedans les pots pour le travailler, & qu'on nomme *ouvraux*. Au-dessous de ces ouvraux, est établie une espèce de paillasse ou banquette sur laquelle sont posés, les uns à côté des autres, & vis-à-vis des ouvraux, les pots ou grands creusets, qui contiennent le verre, & dans le milieu du four, au dessous de ces banquettes, est un espace terminé en dessous par des barres de fer, c'est dans cet endroit qu'on met le bois ou le charbon de terre, & il répond à une grande cavité pratiquée dessus, qui lui sert de cendrier.

Ces fours n'ont, comme je l'ai dit, ni cheminée, ni tuyau d'aspiration, cependant le feu est très ardent dans leur intérieur, cela vient de ce que la capacité du dedans du four qui est très grande, & qui n'est que fort peu remplie, aspire avec beaucoup de force l'air du cendrier : d'ailleurs la flammé vivement agitée par l'air, & n'étant entraînée hors du four par aucune cheminée, circule & tourbillonne en tout sens dans son intérieur, & y produit une chaleur très violente. La plupart des fours de verrerie ont, outre cette disposition, des espèces de tours creuses qui ont une communication avec l'intérieur du four, & qui par ce moyen, en augmentent encore la capacité. La chaleur qui règne dans ces endroits est moindre que dans le four, on s'en sert pour *fritter* les matières, ou pour recuire les ouvrages de verre après qu'ils sont formés. Telle est en gros la disposition & le mécanisme des fours de verrerie.

Les fours & creusets bien conditionnés, sont ce qu'il y a de plus important & de plus essentiel pour les opérations de la vitrification, après ces objets, ce sont les fondants & leur proportions qui méritent le plus de considération. Il y en a, comme on l'a dit, de deux espèces, savoir, de phlogistiques, & de salins.

Comme nous ne pouvons avoir le principe inflammable pur, on est obligé, lorsqu'on veut faire entrer ce principe dans la vitrification, de choisir pour cela quelques-unes des substances terreuses avec lesquelles il se trouve naturellement combiné, & ce sont surtout les terres métalliques qui sont propres à porter ainsi le principe phlogistique dans la vitrification, mais elles n'y sont pas toutes également propres.

Les métaux sont tous composés d'une matière terreuse intimement combinée avec une quantité de principe inflammable assez considérable pour [619] leur donner beaucoup de fusibilité, & en même temps une très grande opacité. Plusieurs de ces métaux, ce sont ceux qu'on nomme *métaux parfaits*, sont presque inaltérables par l'action du feu, & ne peuvent être dépouillés qu'en très petite partie de leur phlogistique : or, comme toute substance métallique ne peut contracter aucune union avec les matières purement terreuses, tant qu'elle est dans son état de métal, il s'ensuit qu'aucun métal parfait ne peut entrer réellement dans la vitrification.

Il en est tout autrement des substances métalliques dont le phlogistique est susceptible de se consumer par combustion ou autrement. Les terres ou chaux de la plupart, peut-être même de tous ces métaux combustibles, lorsqu'elles n'ont pas été dépouillées entièrement du phlogistique qui faisait partie du métal, sont susceptibles de se fondre en matière vitreuse, à l'aide de ce reste de principe inflammable : comme elles ne sont plus alors dans l'état métallique, elles peuvent faciliter la fusion des terres vitrifiables, contracter une union intime avec elles, & les entraîner dans une vitrification parfaite. Mais ces chaux phlogistiquées de métaux imparfaits sont plus ou moins favorables à la vitrification, suivant leur nature : il y en a, par exemple celle de l'étain, qu'il est très difficile de saisir dans le degré juste de calcination convenable pour la vitrification, parce que la chaleur nécessaire pour cela leur enlève exactement tout leur phlogistique, & les rend souverainement réfractaires, d'autres, de quelque manière qu'on les calcine, ou retiennent trop peu de phlogistique pour être d'une fusibilité suffisante, quoique d'ailleurs elles en aient assez pour être très colorées ou, si elles sont assez peu calcinées pour conserver de la fusibilité, ne peuvent se fondre qu'en matières presque opaques, & encore trop voisines de l'état métallique pour pouvoir s'unir d'une manière intime avec les terres vitrifiables : telles sont singulièrement les terres du cuivre & du fer.

De tous les métaux, c'est le plomb dont la terre est la plus propre à la vitrification : ce métal fort abondant en phlogistique, en perd très facilement une quantité suffisante pour n'être plus dans l'état métallique, & pour que sa chaux se fonde avec la

dernière facilité en matière vitreuse transparente, mais il a en même temps la propriété remarquable, que quand une fois il a été dépouillé de la quantité de principe inflammable nécessaire pour le disposer à la vitrification, sa chaux en retient aussi très fortement tout ce qu'il lui en faut pour avoir la plus grande *vitrescibilité*, & se dissipe plutôt en vapeurs par l'action d'un feu très long & très violent, que de se transformer en une terre totalement déphlogistiquée, & par conséquent souverainement réfractaire, comme les chaux d'étain & de régule d'antimoine : d'ailleurs la terre fusible du plomb est une de celles qui retiennent le moins de couleur, & la réunion de toutes, ces qualités lui a fait donner la préférence sur toutes les autres terres métalliques, pour les usages de la vitrification. La terre du bismuth ressemblant beaucoup à celle du plomb, par les propriétés dont nous venons de parler, pourrait vraisemblablement être employée avec autant de succès, mais, comme les chaux de plomb, sont beaucoup plus communes que celles du bismuth l'usage de ces dernières n'est presque point connu dans l'art de la verrerie. [620]

De quelque manière que la chaux de plomb ait été préparée, pourvus qu'elle soit véritablement chaux de plomb, & que ce ne soit pas ce métal en nature, elle peut également servir à la vitrification : ainsi la chaux grise ou *cendrée de plomb*, le *massicot*, le *minium*, la *litharge*, la *céruse* même, & tous les précipités du plomb, séparés des acides par des intermèdes non métalliques, mêlés avec du sable ou toute autre pierre vitrifiable, & exposés à un degré de feu suffisant, en procurent toujours la fusion, & forment avec ces matières des verres ou cristaux plus ou moins durs & transparents suivant la proportion des matières, & suivant la force & la durée du feu.

La terre du plomb retient constamment, comme nous l'avons dit, assez de principe inflammable pour être très fusible : lorsqu'on l'expose au feu toute seule, elle se vitrifie elle-même à une chaleur très modérée : elle a plus de phlogistique qu'il ne lui en faut pour se transformer en verre. La fusibilité, la fluidité & l'activité de ce verre de plomb pur, sont si grandes, qu'on ne peut le contenir, & qu'il pénètre & passe à travers tous les creusets, aussi ne fait-on jamais de verre de plomb pur. Mais, comme la chaux de plomb a plus de phlogistique & de fusibilité qu'il ne lui en faut pour sa propre vitrification, elle peut partager cet excès de principe inflammable avec les terres non métalliques auxquelles on la mêle, & procurer par-là leur fusion & leur vitrification parfaite, & à cause de la présence de la terre aigre, non métallique dans les verres qui résultent de ces mélanges, ces mêmes verres ont plus de consistance, plus de dureté, & moins de fusibilité que le verre de plomb pur. Les proportions de chaux de plomb & de sable, qu'on emploie dans ces sortes de verres, sont

depuis une partie jusqu'à deux de chaux de plomb, contre une partie de sable ou de cailloux broyés.

Il est à remarquer, au sujet de ces verres qui ne contiennent d'autre fondant, que le phlogistique ou les terres métalliques, celle du plomb ou toute autre, qu'aucun d'eux n'est parfaitement blanc, mais qu'ils sont tous plus ou moins colorés, parce que le phlogistique est, comme le savent les chimistes, le principe des couleurs. En second lieu, ces mêmes verres ont, une densité ou, pesanteur spécifique plus grande qu'aucune pierre cristalline naturelle, & ils ne doivent cette pesanteur qu'aux terres métalliques qui entrent dans leur composition, toutes, ces terres étant essentiellement beaucoup plus pesantes qu'aucune, autre espèce de terre non métallique. Troisièmement, les verres dont nous parlons, sont pour la plupart un peu moins fragiles, résistent un peu mieux à l'alternative subite du chaud & du froid sans se casser, ont plus de douceur, ou plutôt d'une certaine onctuosité difficile à décrire, que les verres qui ne contiennent aucune terre métallique, ces propriétés ne peuvent être attribuées qu'au principe inflammable qui leur est uni en quantité assez considérable. Comme ces dernières qualités sont estimables dans le verre, on fait entrer une certaine quantité de chaux de plomb dans la plupart des plus beaux verres, & on les distingue des verres communs par le nom de *cristal*, comme nous le verrons ci-après.

Il est aisé de conclure de ce que nous venons de dire des propriétés des terres métalliques dans la vitrification, que plus il entre, de chaux de plomb [621] ou d'autre terre métallique dans la composition d'un verre, plus ce verre est fusible, tendre, coloré & pesant, & réciproquement. Les couleurs que les chaux de plomb portent dans le verre, sont les différentes nuances de jaune.

Les substances salines sont la seconde espèce de fondants dont on peut se servir dans la vitrification, mais toutes ces substances n'y sont pas également propres, non pas qu'elles ne soient toutes très fusibles, mais par plusieurs raisons dont nous allons parler.

Premièrement, ni les acides libres, ni les alcalis volatils, ni les sels ammoniacaux ne peuvent être employés, comme fondants, dans la vitrification, parce qu'aucune de ces matières salines n'a le degré de fixité nécessaire pour cela, leur volatilité est telle, qu'elles sont totalement dissipées par l'action du feu, bien avant qu'elles aient pu exercer la moindre action sur la terre vitrifiable.

Secondement, aucun des sels neutres à base d'alcali fixe, contenant soit l'acide vitriolique, soit l'acide marin, ne peuvent servir non plus de fondant dans la vitrification, ce qui ne vient

point de ce que ces sels manquent, ni de la fusibilité, ni de la fixité nécessaire pour cela, mais de ce que leur acide & leur alcali sont trop étroitement unis l'un à l'autre, pour qu'il leur reste une action suffisante sur d'autres substances, & en particulier sur la terre vitrifiable. Les matières salines propres à la vitrification font, les *alcalis fixes, tant végétal que minéral*, les *nitres à base d'alcali fixe*, le *sel sédatif* & le *borax*, le *sel fusible de l'urine*, ou plutôt l'*acide phosphorique*.

De toutes ces matières salines, ce sont les alcalis fixes, tant végétal que minéral, qui sont les plus usités dans la vitrification : ces alcalis, étant fusibles à un degré de feu médiocre, ont de plus assez de fixité pour résister, du moins pendant un temps suffisant, à la chaleur des vitrifications ordinaires, ils ont une action marquée & très forte sur les cailloux, les sables & autres matières pierreuses vitrifiables. Une proportion avec le sable pour faire un bon verre, est depuis une demi-partie jusqu'à une partie d'alcali, contre une de sable.

Le nitre produit dans la vitrification à peu près les mêmes effets que les alcalis fixes, quoique ce soit un sel neutre dont l'acide & l'alcali sont unis l'un à l'autre à peu près au même degré que ceux du sel commun, lequel cependant ne produit pas le même effet. La différence remarquable qu'il y a à cet égard entre ces deux sels, & entre le nitre & les sels vitrioliques, ne peut guère être attribuée qu'à la grande affinité de l'acide nitreux avec le principe inflammable : cette affinité est telle, que, lorsque le nitre est exposé à l'action du feu dans des vaisseaux qui ne sont pas exactement clos, son acide quitte l'alcali qui lui sert de base, pour s'unir au phlogistique des matières combustibles qui l'environnent, sans qu'il ait même un contact immédiat & sensible avec ces matières, il arrive de-là que le nitre exposé, pendant un certain temps, à l'action d'un grand feu, s'alcalise peu à peu, devient alors capable de dissoudre très efficacement la terre vitrifiable : cela arrive d'autant plus facilement dans la plupart des vitrifications que [622] les matières à vitrifier contiennent presque toutes une certaine quantité de principe inflammable. La même chose ne peut point arriver au sel commun, parce que le contact d'aucun corps inflammable ne peut le décomposer aussi n'entre-t-il jamais, ainsi que nous l'avons dit, dans aucune espèce de vitrification. Mais, comme l'acide vitriolique a une affinité assez grande avec le phlogistique, il paraît qu'il ne serait pas impossible que les sels vitrioliques à base d'alcali fixe, qui n'entrent point non plus dans la vitrification, tant qu'on ne les fait fondre qu'avec des matières maigres ou trop peu abondantes en phlogistique, ne produisissent le même effet que le nitre, & par la même raison, si on les exposait au grand feu dans des mélanges de sables avec des matières assez abondantes en phlogistique,

mais je n'ai pas connaissance qu'on ait fait ces expériences, du moins avec la précision convenable.

Les alcalis fixes & le nitre, étant fondus seuls & ensuite figés, ne forment point des masses transparentes *vitriiformes*, ce qui vient sans doute de ce que ces sels contiennent trop peu de principe terreux, puisqu'ils forment de vrais verres quand ils sont unis à une suffisante quantité de sable & d'autres matières terreuses, mais le sel sédatif, le borax & le sel fusible de l'urine, se fondent, sans aucune addition de terre, en masses transparentes vitriiformes, & il paraît naturel de conclure de-là, que ces derniers sels contiennent une plus grande quantité de principe terreux que les autres ils sont néanmoins eux-mêmes très vitrifiants, & peuvent servir dans les mêmes proportions. Ces sels ne sont point employés dans les travaux en grand des verreries, ni même dans la plupart des vitrifications moins considérables, à cause de leur cherté, on fait seulement entrer le borax dans quelques verres & cristaux particuliers dans des opérations en petit.

L'arsenic peut être mis aussi au nombre des fondants du verre : c'est une matière fusible par elle-même, qui prend toute seule l'apparence d'un verre, qui a beaucoup d'action sur les pierres vitrifiables, & qu'on fait entrer comme fondant dans la composition de plusieurs verres & cristaux. Comme l'arsenic participe en même temps de la nature des métaux & de celle des substances salines, il agit probablement dans la vitrification, & comme sel, & comme terre métallique, c'est pourquoi on doit l'employer en dose moyenne entre celle des chaux de plomb & celle des sels, mais il faut observer à ce sujet, que, comme l'arsenic est très volatil, il y en a toujours une très grande partie qui se dissipe en vapeurs dès les premières impressions du feu, & qu'on n'est jamais certain de la quantité qu'il en reste : on ne réussirait même pas à faire du verre, si l'on n'employait que l'arsenic seul pour fondant de la terre vitrifiable. Il paraît que, lorsqu'on a intention qu'il reste une certaine quantité de cette matière dans la combinaison d'un verre ou d'un cristal, un des meilleurs moyens qu'on puisse employer pour cela, c'est de faire entrer du nitre dans la composition, de ce même verre, parce que l'arsenic avec l'alcali fixe de ce sel, forme le *sel neutre arsenical*, dans lequel il est fixé considérablement, mais, comme le sel neutre arsenical se décompose très facilement lui-même par le contact du phlogistique, il s'ensuit qu'on doit éviter de faire entrer des chaux de plomb, ou toute [623] autre substance capable de porter du principe inflammable, dans le verre, ou l'on veut que l'arsenic reste : de plus, j'ai reconnu par l'expérience, que le sel neutre arsenical est très difficile à manier dans la vitrification, non-seulement par la raison que nous en venons de donner, mais encore par la propriété singulière qu'il a de pénétrer les creusets,

je l'ai vu dans beaucoup de mélanges abandonner la terre vitrifiable, pour porter toute son action sur la matière du creuset, qu'il pénétrait & qu'il fondait. Ces expériences me donnent lieu de présumer que l'arsenic a une plus grande affinité avec les argiles, qu'avec les verres vitrifiables : au reste, c'est un objet qui exige de nouvelles recherches.

Les chimistes savent, depuis les expériences de M. *Pott*, que les terres vitrifiables, argileuse & calcaire, qui sont infusibles séparément, se servent réciproquement de fondant, lorsqu'on les expose au grand feu, après les avoir mêlées ensemble dans certaines proportions qui sont à peu près parties égales, & qu'il résulte de ces mélanges des matières parfaitement vitrifiées, mais, comme on ignore encore la cause de cette singulière fusibilité, on ne peut décidément ranger ce mélange fondant, ni dans la classe des fondants phlogistiques, ni dans celle des fondants salins, peut-être appartient-il en même temps aux uns & aux autres. Ceci n'est, au reste, qu'une simple conjecture, l'essentiel est que le fait soit constant, cela suffit pour qu'on puisse tirer un très bon parti de cette espèce de fondant dans la vitrification.

De même que les verres dans la composition desquels il n'entre point d'autres fondants que les matières phlogistiques ou les chaux métalliques, participent des propriétés de ces terres métalliques, de même ceux qui ne contiennent d'autres fondants que des substances salines, participent aussi plus ou moins des propriétés de ces mêmes substances. Les verres à fondants salins bien purs & dans de justes proportions, sont donc moins pesants, moins denses, plus durs, plus brillants, plus blancs & plus fragiles que ceux qui contiennent des chaux métalliques, & ceux qui contiennent en même temps des fondants salins & des fondants métalliques, participent, par la même raison, des propriétés des uns & des autres. En général, les verres trop salins sont tendres, & susceptibles d'être altérés facilement par l'action de l'air & de l'eau, ceux où les alcalis dominent, le sont encore plus que les autres, & d'ailleurs se laissent attaquer par les acides, comme on le voit bien évidemment par les propriétés de la matière vitrifiée qu'on prépare avec excès d'alcali pour faire la *liqueur des cailloux*, ceux dans lesquels il y a trop de borax ou d'arsenic, quoique très beaux & très vifs d'abord, se ternissent promptement, & prennent de l'opacité à l'air.

D'après ce que nous avons dit des propriétés des fondants, soit phlogistiques, soit salins, on peut facilement doser ces substances avec les sables ou cailloux pulvérisés, pour en composer des verres ou cristaux de différente espèce. Ainsi, par exemple, si l'on veut obtenir un cristal bien dense, fusible & non salin, on peut mêler une partie & demie de minium ou de litharge

avec une partie de sable, & pousser à la fonte, & si l'on n'emploie que parties égales de chaux de plomb & de terre vitrifiable, on obtiendra un cristal un peu moins dense & plus dur. [624]

Si au contraire on veut faire un verre qui n'ait que fort peu de densité, on n'y fera entrer que des fondants salins, on mêlera, par exemple, six parties de sel de tartre, de potasse, de cendres gravelées, ou de soude purifiée, contre huit parties de sable ou de cailloux, ou quatre parties d'un des alcalis que nous venons de nommer, deux parties de nitre ou de borax, sur huit parties de terre vitrifiable, & on laissera ces verres très longtemps au feu, par les raisons que nous dirons ci-après.

Quand on veut obtenir un cristal moyen, qui participe en même temps des verres à fondants métalliques & de ceux à fondants salins, on peut prendre une demi-partie des sels susnommés, une demi-partie de chaux de plomb, & une partie de terre vitrifiable, on peut, en un mot, varier les doses de toutes ces matières de mille manières différentes, & il en résultera des cristaux de telle espèce qu'on voudra, & qui seront toujours bons, chacun dans leur genre, pourvu que les fondants soient employés dans leur dose moyenne, eu égard à leur action vitrifiante, & qu'il n'y en ait ni trop ni trop peu. On trouve, au reste, différentes compositions de verre & de cristaux très bien dosées pour les usages auxquels on les destine, dans les Observations de *Kunckel* sur la Verrerie de *Néri*, avec les Notes de *Merret*, dans les Mémoires de M. d'*Antic* sur la Verrerie, & dans le Traité des Couleurs pour la peinture en émail, de feu M. de *Montamy*, qui vient d'être publié, ouvrages remplis de détails très intéressants, auxquels nous sommes forcés de renvoyer à cause des bornes de celui-ci. Nous ferons donc observer seulement en général, au sujet des proportions des fondants avec la terre vitrifiable, qu'il n'est guère possible de fixer ces proportions d'une manière absolument précise, pour en obtenir un verre d'une qualité décidément déterminée : en voici les raisons.

Premièrement, les sables, les cailloux, & autres substances pierreuses de cette nature, qu'on emploie communément pour faire le verre, n'ont pas tous, à beaucoup près, le même degré d'infusibilité, il y a de ces matières infiniment plus tendres & plus fusibles les unes que les autres. Tous ceux qui s'occupent de vitrification, connaissent un sable quartzeux qu'on retire par le lavage d'une terre des environs de Nevers, & qui est connu, dans les verreries & faïenceries, sous le nom de sable de Nevers : or, ce sable exposé tout seul à un bon feu de vitrification, se fond presque entièrement, & à un feu médiocre, Ces grains s'arrondissent assez considérablement. J'en connais d'autres, & quelques pierres dures, qui donnent au grand feu des marques d'une fusibilité encore plus grande, & qui se transforment en

verre presque transparent, sans aucune addition. La fusibilité de ces pierres vitrescibles est due sans doute à quelque matière hétérogène qui leur est unie, & qu'on ne connaît point encore, mais il n'en est pas moins certain que des sables ou pierres fusibles de cette nature, exigent une beaucoup moins grande quantité de fondant pour se vitrifier, que des sables ou pierres vitrifiables beaucoup plus purs, & , par cette raison, infiniment plus réfractaires.

Secondement, quoique les matières phlogistiques & salines, qu'on emploie en qualité de fondants dans la vitrification, aient assez de fixité pour [625] soutenir le feu nécessaire à la fusion du verre, il s'en faut beaucoup qu'elles aient une fixité pareille à celle de la terre vitrifiable, le feu nécessaire à la parfaite fusion du verre est même suffisant pour les enlever successivement en vapeurs : aussi dans les fours de verrerie, où les pots sont découverts, on aperçoit continuellement une vapeur ou fumée à leur surface, & cette fumée n'est autre chose que les fondants salins & phlogistiques du verre, qui s'exhalent ainsi continuellement. Il arrive de-là que, plus un verre reste longtemps au feu, & plus il devient dur & de difficile fusion, & plus, après qu'il est fait, il participe des propriétés de la terre vitrifiable pure : aussi, c'est une très bonne méthode, même lorsqu'on veut obtenir un verre très dur, que de faire entrer dans sa composition une quantité de fondant suffisante pour agir d'abord puissamment sur la terre vitrifiable, & pour la faire entrer en fusion parfaite : en laissant ensuite ce verre au feu très longtemps, on fait dissiper peu à peu par ce moyen autant de fondant qu'on le juge à propos, & on obtient un verre en quelque sorte de tel degré de dureté que l'on veut, pourvu que le feu soit assez fort pour l'entretenir toujours en bonne fusion, malgré la perte du fondant. Il résulte de ces différentes observations, qu'on ne peut déterminer bien au juste la proportion des fondants relativement à la terre vitrifiable, à moins qu'on ne connaisse, comme dans les travaux en grand des verreries, la fusibilité du sable qu'on emploie, & le degré de feu que peut donner le four, & que peuvent soutenir les pots ou creusets.

Les fondants salins, & surtout les alcalis fixes qu'on emploie dans la vitrification, sont ordinairement altérés par le mélange de plusieurs matières hétérogènes, & singulièrement par des sels neutres non vitrifiables, par des parties terreuses, & par une certaine quantité de principe inflammable. Dans les verreries où l'on fait des bouteilles à vin, & autres verres grossiers & communs, on ne purifie point les alcalis, on les fait entrer dans la vitrification avec la terre de leur cendre, qui y est déjà disposée par elle-même : ainsi, pour faire ces verres, on mêle le sable, les cendres ordinaires, même celles qui ont déjà servi à la lessive, &

qu'on nomme *charries*, avec les *potasses* & *soudes*, qu'on ne se donne point la peine de purifier, & il en résulte des verres bruns peu transparents & fuligineux, que les marchands de vin préfèrent à des verres beaucoup plus clairs & plus transparents. Mais lorsqu'on veut avoir de beaux verres, & des cristaux blancs bien diaphanes, il est indispensable de purifier les alcalis, le plus qu'il est possible, de toute matière hétérogène, c'est principalement par la lixiviation & par la calcination qu'on y parvient. Voyez les articles ALCALIS FIXES.

Comme c'est le principe inflammable qui porte le plus de couleur & d'opacité dans le verre, quand il s'y trouve en trop grande quantité, il est essentiel, lorsqu'on veut avoir un verre exempt de couleur & bien transparent, d'enlever non-seulement le phlogistique qui se trouve par surabondance dans les alcalis fixes, mais même celui que contiennent aussi la plupart des sables ou cailloux qui entrent dans la composition du verre. Le moyen qu'on emploie pour cela, c'est de mêler ensemble les sables & les [626] sels dans la proportion où ils doivent être pour former le verre, d'exposer ce mélange à un degré de chaleur capable de le tenir bien rouge, mais trop faible pour le faire entrer en fusion, & de l'y laisser pendant un temps assez long, le phlogistique de ces matières se dissipe & se brûle efficacement dans cette calcination, elles acquièrent par-là beaucoup de blancheur, & le verre qui en résulte est beaucoup plus net & plus brillant. Ce premier mélange des matériaux du verre, & leur calcination, s'appelle *la fritte*, & cette fritte est usitée dans tous les travaux en grand, non-seulement pour les beaux verres fins & pour les cristaux, mais encore pour les verres bruns communs. Ce n'est pas, à la vérité, pour blanchir ces derniers qu'on en fait la fritte, mais c'est que, pendant cette calcination, les sels & les terres vitrifiables commencent à agir les uns sur les autres, & à s'incorporer jusqu'à un certain point, ce qui évite une grande partie de l'effervescence & du gonflement qu'occasionne la réaction de ces matières, lorsqu'elles éprouvent un feu de fusion qui leur est appliqué subitement : aussi, lorsqu'on travaille en petit sur des matières qui n'ont point été frittées, il est très essentiel de ne leur appliquer la chaleur que peu à peu & par degrés, sans quoi elles se gonflent tellement, que souvent tout le mélange sort du creuset, & s'extravase. Cette effervescence, qui est aussi sensible dans la fusion des matériaux du verre au grand feu, que celle qu'on observe dans un grand nombre de dissolutions par la voie humide, est due à la même cause : elle est occasionnée par la séparation des fluides élastiques ou gaz, qui étaient combinés soit dans les matières salines, soit même dans la terre vitrifiable.

Le degré de chaleur convenable étant une condition des plus essentielles pour faire le verre, si l'on veut obtenir un verre

bien conditionné, le feu doit être non-seulement très fort, mais encore il doit être soutenu fort longtemps. Dans les travaux en grand, on tient le verre en fusion au feu de vitrification pendant dix ou douze heures, avant de l'employer : aussi les verres qui en proviennent, sont-ils toujours plus parfaits que ceux qu'on fait précipitamment en petit, en deux ou trois heures. Le bon verre, quoique tenu en fusion dans un très grand feu, n'est pas d'une liquidité parfaite, il a toujours quelque chose d'un peu épais, & lorsqu'on en retire du creuset, il file comme une matière qui a une certaine consistance, & une ténacité assez sensible tant qu'il est bien rouge : lors même qu'il est presque totalement durci, il n'est pas parfaitement transparent, on ne s'aperçoit bien de cette qualité qu'à mesure qu'il se dérougit, & ce qui est digne de remarque, c'est que cette substance, qui est si fragile quand elle est froide & transparente, a la plus grande ductilité lorsqu'elle est pénétrée d'assez de feu pour être presque opaque, on serait tenté de croire que le feu libre dont le verre est tout rempli lorsqu'il est bien rouge, produit chez lui le même effet que le phlogistique où le feu combiné dans les métaux. Au reste, la ductilité qu'a le verre lorsqu'il est rouge, est une qualité qui nous le rend très précieux, car c'est par son moyen qu'on peut lui faire prendre toutes les formes imaginables, & qu'on en fabrique, avec la plus grande facilité & à très peu de frais, une infinité de vases & d'ustensiles des plus commodes & des plus propres. [627]

Aussitôt que les vaisseaux de verre ont reçu leur forme, il est très essentiel de ne les pas laisser refroidir subitement, sans quoi ils n'auraient aucune solidité, & ne pourraient être d'aucun service, car, non-seulement une alternative assez peu sensible de chaud & de froid, mais même souvent le plus léger contact, serait capable de les briser : on prévient cet inconvénient, dans les verreries, en portant les vaisseaux de verre, aussitôt qu'ils viennent d'être façonnés, & encore rouges, dans un four trop peu échauffé pour les ramollir & les déformer, mais dans lequel ils peuvent se refroidir très lentement & par degrés insensibles : cela s'appelle *recuire le verre*.

Malgré tous les soins qu'on prend dans les manufactures où l'on fabrique des verres fins, tels que les cristaux & les glaces, pour les obtenir parfaitement beaux, il est très rare qu'ils n'aient point quelques défauts, les principaux sont, les couleurs, les bulles & les fils. Les couleurs qui altèrent le plus ordinairement les verres, surtout ceux qui contiennent des fondants salins, sont des nuances verdâtres, olivâtres ou bleuâtres. On se délivre de ces couleurs par le moyen du *manganèse* : cette substance mise en petite quantité, éclaircit le verre, & fait disparaître sensiblement les couleurs dont nous venons de parler, quelques verriers l'ont nommée, par cette raison, le *savon du verre*. Il est assez difficile

d'expliquer comment le manganèse produit cet effet, car il a la propriété de porter lui-même une couleur purpurine dans le verre. On trouve à ce sujet une idée très fine & très ingénieuse dans le petit *Traité des Couleurs pour la peinture en émail*, de M. de *Montamy*, que nous avons déjà cité. C'est précisément, suivant cet auteur, parce que le manganèse porte une couleur purpurine dans le verre, qu'il a la propriété de rendre insensibles les nuances vertes & olivâtres dont il est coloré, car, le pourpre du manganèse se mêlant avec ces nuances, il résulte du tout un ton brun-noirâtre : or, on sait que le noir n'est noir, que parce qu'il absorbe les rayons colorés, au lieu de les réfléchir, & il résulte de-là, qu'un verre un peu bruni par le mélange dont nous venons de parler, doit réfléchir moins de rayons, & par conséquent paraître moins coloré qu'auparavant. Il y aurait bien des observations à faire sur ce qui est dit à ce sujet dans le livre que nous venons de citer, mais elles nous mèneraient trop loin dans un ouvrage de la nature de celui-ci, & d'ailleurs elles nous écarteraient trop de notre objet principal.

A l'égard des bulles & des fils ou stries que l'on observe dans tous les verres & cristaux, même dans ceux qui sont le plus soignés, la cause de ces défauts, & les moyens d'y remédier, sont encore plus difficiles à trouver. Il est, vrai que les physiciens & les chimistes se sont jusqu'à présent fort peu occupés de ces objets, M. d'*Antic* est, je crois, le seul qui ait fait des recherches à ce sujet, on les trouve dans un fort bon *Mémoire* qu'il a communiqué à l'Académie des Sciences, mais, quelque intéressantes que soient les vues & les expériences, cette matière exige encore de nouveaux travaux. Comme les fils du verre, à moins qu'ils ne soient très considérables, (ce qui arrive rarement dans les verres bien composés & faits avec soin) sont presque insensibles dans la plupart des ouvrages de verre & de cristal, on a jusqu'à présent fait peu d'attention à ce défaut : cependant [628] nous croyons devoir avertir tous ceux qui s'intéressent aux progrès des sciences & des arts, que, depuis l'importante découverte qu'on vient de faire des lunettes *acromatiques*, ce défaut est un de ceux qu'il est le plus essentiel de corriger. Il suffit que ceux qui voudraient travailler à cet objet fâchent que le verre objectif de ces lunettes est composé de plusieurs verres d'un degré de densité différent, & qu'il résulte de la différente densité de ces verres, lorsqu'ils ont d'ailleurs la courbure convenable, qu'on peut faire par leur moyen des lunettes exemptes d'iris, d'un effet infiniment supérieur à celui des lunettes ordinaires, & dont l'astronomie a droit d'espérer des avantages infinis.

Nos plus grands géomètres ont déjà déterminé la pesanteur spécifique & le degré de courbure que doivent avoir les verres de ces objectifs composés, mais ce serait en vain que les *Euler*, les

Clairaut, les *d'Alembert*, auraient éclairé de la plus belle théorie cette partie importante de la dioptrique, si l'art ne pouvait leur fournir des verres qui eussent les qualités requises pour produire les effets indiqués par leurs formules : or, il paraît certain que l'on n'a encore aucun procédé constant pour faire des cristaux parfaitement convenables à ces objectifs. Le célèbre opticien Anglais M. *d'Olond*, qui a eu lui-même grande part à la découverte de ces nouvelles lunettes, en fait à la vérité de très bonnes, mais nos opticiens, qui ont fait venir d'Angleterre le même cristal dont se servent les opticiens Anglais, assurent que presque tout ce cristal est défectueux, & que ce n'est que par une espèce de bonheur que, dans une grande quantité, on en trouve quelques morceaux assez bien conditionnés pour pouvoir être employés avec succès, ce qui prouve que ce n'est pas constamment, mais plutôt par une espèce de hasard, qu'on réussit à faire de bon cristal de cette espèce dans la verrerie Anglaise.

Il résulte de-là, qu'il y a des recherches à faire pour trouver une méthode certaine de faire le cristal qu'on détire. Il faut, comme nous l'avons dit, deux sortes de cristaux pour composer les objectifs des lunettes acromatiques : l'un est un cristal léger, qui ne contient d'autres fondants que des sels, tel qu'est celui de notre manufacture des glaces, on trouve facilement des morceaux de ce cristal bien conditionnés : l'autre est un cristal plus dense & plus pesant, qui ne peut avoir ces qualités qu'à raison d'une certaine quantité de chaux de plomb qui entre dans sa composition, tel est celui des Anglais qu'ils nomment *flint-glass*. La densité de ce cristal doit être telle, qu'un pouce cube pèse environ quatorze cents grains, & c'est celui-ci qu'il est très difficile d'obtenir d'une qualité parfaite. Nos savants, qui se sont occupés ici de la construction des lunettes acromatiques, m'ont assuré que les qualités essentielles qu'on désirait dans ce cristal, étaient qu'il fût bien transparent, & surtout exempt des fils ou fines auxquels il est fort sujet, & qu'une légère teinte de jaune, & même quelques bulles, pourvu qu'elles ne fussent point en trop grande quantité, n'empêchaient point qu'on n'en pût faire de très bons objectifs. Je ne dissimulerai point ici que j'ai fait un assez grand nombre d'expériences pour obtenir de ce cristal exempt de fils, & que j'y ai rencontré de grandes difficultés. Ces fils sont [629] des espèces de filets ondes, semblables pour le coup d'œil à ceux qu'on aperçoit dans deux liqueurs de différente densité, comme l'eau & l'esprit de vin, lorsqu'on les mêle, & avant qu'elles soient parfaitement mêlées, ce qui indique que, dans la fonte du cristal dont il s'agit, il arrive quelque chose de semblable. Il était naturel, d'après cette apparence, d'insister particulièrement sur un mélange très exact, & sur une fonte parfaite, pour tâcher de corriger ce défaut, mais n'avoue que, quoique j'aie exposé de ces cristaux à des feux très violents, très longtemps soutenus, & même à plusieurs reprises,

en les pulvérisant & broyant à chaque reprise, je n'ai pu en avoir qui fussent absolument exempts des fils. Des occupations indispensables d'un autre genre, m'ont empêché de suivre ce travail autant que e l'aurais désiré. Mais quoique le peu de succès de mes premières tentatives indique assez qu'il est difficile de faire des cristaux de la densité demandée & absolument exempts de fils, cela ne paraît cependant point impossible, & je ne doute point qu'en suivant cet objet avec courage & patience, on ne puisse parvenir à donner à ce cristal toute la perfection convenable.

Nous dirons un mot, en terminant cet article, sur la transparence du verre : c'est une de ses plus essentielles & de ses plus belles qualités, & il arrive, quelquefois qu'il en est privé en tout ou en partie. Il y a plusieurs causes qui peuvent occasionner cet accident. Il est aisé de sentir que la terre vitrifiable ne pouvant se fondre & former des masses transparentes dans nos opérations, qu'à l'aide des fondants & d'un degré de chaleur suffisant, tant pour la force que pour la durée, lorsque le mélange pour faire le verre contient trop peu de fondant, ou n'éprouve pas un feu suffisant, il y a des parties de la terre vitrifiable qui ne peuvent se fondre entièrement, & qu'alors la masse vitrifiée dans laquelle ces parties non fondues sont interposées, manque d'autant plus de transparence, qu'elle renferme une plus grande quantité de ces mêmes parties. Le même défaut se fait apercevoir dans le verre, lorsqu'il contient quelques matières terreuses moins susceptibles de l'action des fondants, que ne l'est la terre vitrifiable, telles sont, par exemple, la plupart des terres très déphlogistiquées, la terre des os, celle de l'alun, & particulièrement celle de l'étain : aussi se sert-on avec succès de ces sortes de terres pour faire des vitrifications opaques ou demi-transparentes, telles que les émaux, la girasole, l'opale artificielle, & autres de cette nature. Mais il arrive quelquefois un autre phénomène fort remarquable, relativement au défaut de transparence du verre, c'est que certains verres, après avoir acquis une belle transparence, la perdent par degrés, & acquièrent de l'opacité quand on les laisse exposés à un feu trop violent & trop long. Comme tous les fondants du verre, soit phlogistiques, soit salins, ont infiniment moins de fixité que la terre vitrifiable, qu'il y a de ces fondants qui sont aussi plus ou moins fixes les uns que les autres, ou qui sont capables de se fixer plus ou moins fortement avec la terre vitrifiable, il y a lieu de croire que, lorsque les verres perdent de leur transparence par un feu trop violent, c'est qu'une partie de leur fondant se dissipe, en sorte que ces verres se décomposent, & qu'ils parviennent à contenir [630] une trop grande quantité de terre, pour que le fondant qui leur reste puisse la tenir en fusion. J'ai observé que les verres qui résultent du mélange des terres argileuses,

calcaires ou gypseuses, sont plus sujets encore que les autres à cet accident.

Ces effets, & beaucoup d'autres, prouvent qu'en général les substances qui font fonction de fondants dans la vitrification, sont moins fixes que la terre vitrifiable avec laquelle elles constituent le verre. Il est hors de doute que ces fondants s'évaporant peu à peu par le feu de la vitrification, leur proportion diminue continuellement dans le verre, tant qu'il éprouve cette chaleur, mais il ne s'ensuit pas pour cela, comme le dit l'auteur du *Mémoire* qui a remporté le prix du *flint-glass*, que, dans le verre parfait & achevé, il ne reste plus rien des fondants dont on se sert pour le mettre en fusion. S'il en était ainsi, tous nos bons verres artificiels seraient aussi durs & aussi infusibles que le cristal de roche : or, nos meilleurs verres & nos cristaux les plus parfaits sont bien éloignés de posséder ces qualités, ils sont au contraire très tendres & très fusibles, en comparaison du quartz, du caillou, du grès, & quand il n'y aurait d'autres preuves que cela de la présence des fondants dans les verres les mieux faits, elle serait suffisante. Mais d'ailleurs, si, comme l'a fait M. *Cadet*, on broie en poudre impalpable sur le porphyre, les verres mêmes qui paraissent les plus durs & les moins salins, & qu'on y applique des acides minéraux, on trouve que ces acides décomposent le verre, & lui enlèvent les sels alcalins, avec lesquels ils forment les sels neutres qui doivent résulter de leurs combinaisons.

Ce serait inutilement que, pour prouver ce sentiment de l'absence des fondants dans le bon verre, on alléguerait que le poids des bons verres n'excède pas celui du sable ou du caillou qu'on a fait entrer dans leur composition : car on peut attribuer ce *déficit* sur le poids, non-seulement à l'évaporation des fondants & de leur gaz, mais encore à la perte que peuvent faire aussi à cet égard les terres vitrifiables, puisqu'il paraît prouvé, par l'expérience de M. *Achard*, que les plus dures & les plus pures de ces terres, tels que les cristaux de roche, contiennent aussi une quantité notable de gaz, qu'elles ne conservent point sans doute dans la vitrification. Voyez les articles ALCALIS, TERRE, & autres qui ont du rapport à la vitrification.

VITRIOLS.

Il y a trois espèces de sels neutres vitrioliques à base métallique, auxquels on a particulièrement affecté le nom de *vitriols* : ces sels font, 1° le composé de l'acide vitriolique avec le fer, qu'on nomme *vitriol de mars*, *vitriol martial*, *vitriol d'Angleterre*, *vitriol vert*, ou *couperose verte* : 2° le sel résultant de l'union du même acide avec le cuivre, on nomme ce second *vitriol de cuivre*, *vitriol bleu*, *vitriol de Chypre*, ou *couperose bleue* 3° enfin, le sel composé de l'acide

vitriolique avec le zinc, ce troisième porte les noms de *vitriol de Zinc*, de *vitriol blanc* ou *couperose blanche*, & de *vitriol de Goslar*.

Nous avons observé aux articles ACIDE VITRIOLIQUE & SELS, qu'il serait à propos de donner la même dénomination de vitriol à tous les sels [631] vitrioliques à base métallique, & de nommer, par exemple, *vitriol d'or*, le sel vitriolique composé d'acide vitriolique & d'or, *vitriol d'argent* ou *de lune*, le sel résultant de l'union du même acide avec l'argent, & ainsi des autres. Peut-être même conviendrait-il de comprendre sous le nom général de vitriol, les sels vitrioliques quelconques. Au reste, comme nous avons parlé de tous ces sels à l'article ACIDE VITRIOLIQUE, aux articles ALCALIS, TERRES CALCAIRES, SEL, SÉLÉNITE, GYPSE, ALBATRE, SPATH, & aux articles de toutes les substances métalliques & travaux des mines, nous renvoyons à ces différents mots pour le détail des propriétés des Cels vitrioliques, pour ne point faire ici des répétitions inutiles.

VITRIOLISATION.

C'est l'opération, soit de l'art, soit de la nature, par laquelle se forment les vitriols. Voyez les articles TRAVAUX DES MINES & PYRITES.

VOLATILITÉ.

La volatilité est la propriété qu'ont un grand nombre de corps de se réduire en vapeurs légères, qui s'exhalent lorsqu'ils sont exposés à l'action du feu. Cette qualité est opposée à la fixité : elle provient de la *dilatabilité* plus ou moins grande qu'ont les différents corps par l'action du feu, & varie beaucoup, suivant leur nature. A la rigueur, il n'y a peut-être aucune espèce de matière dans la nature qui ne soit volatile, mais comme il y en a dont la volatilité ne peut devenir sensible que par l'action d'un feu si violent, qu'il surpasse tous les degrés de chaleur que nous puissions produire ou même observer, nous réputons ces dernières, matières non volatiles & fixes.

Les substances les plus volatiles ou les plus expansibles par la chaleur, qui nous soient connues, sont, après la matière du feu : ou de la lumière, 1° l'air & tous les gaz, c'est-à-dire, les substances qui ont, malgré la pression de l'atmosphère, & le plus grand froid naturel ou artificiel, la même agrégation que l'air, qui sont, comme lui dans l'état & sous la forme de fluides élastiques, 2° toutes celles des matières salines, inflammables ou métalliques, qui quoique habituellement dans l'état de liqueurs non compressibles, ou même dans l'état de corps solides, peuvent, tant par l'effet de la chaleur, que par la cessation du poids de l'atmosphère, se mettre dans le même état de fluides élastiques

compressibles, 3° enfin, les substances fluides ou solides, s'il y en a, car cela n'est point encore bien déterminé, qui quoique capables de se raréfier par la chaleur, & de s'exhaler en particules infiniment petites, ne se réduisent cependant point, par-là en fluides invisibles, élastiques & compressibles, comme l'air & les gaz.

Quoique la volatilité soit, de même que la fusibilité, l'a dureté, la fixité, l'infusibilité, une qualité qui n'est que relative, où du moins dont nous ne pouvons connaître ni déterminer le *maximum*, elle est assez sensible dans les espèces de matières dont je viens de parler, pour qu'elles doivent être regardées comme possédant essentiellement la volatilité, chacune à son degré propre, dépendant de la nature de son agrégation. [632]

Les effets de la volatilité ayant la plus grande influence dans presque toutes les opérations chimiques & les phénomènes physiques, j'ajouterai ici quelques considérations à ce sujet, qui auraient pu trouver leur place aux articles des gaz, de l'alcali volatil caustique ou *fluor*, & autres semblables, mais qui ayant été omises, peuvent se retrouver dans celui-ci par forme de supplément.

Je ferai donc observer que l'adhérence mutuelle des parties propres ou agrégatives des différents corps, s'opposant à leur combinaison avec les parties agrégatives des corps d'une autre espèce, & tendant à les faire persister dans l'état d'agrégation qui leur est propre, il s'ensuit, 1° que les agrégés solides & durs ne sont susceptibles de former entre eux aucune combinaison, aucun nouveau composé, tant qu'ils ont leur solidité, 2° que si la force de l'agrégation de ces corps peut être diminuée jusqu'au point qu'ils passent à l'état de fluides, ils seront alors susceptibles de former un certain nombre de nouvelles unions, & 3° enfin, que si l'agrégation de ces mêmes corps peut être diminuée au point que leurs parties intégrantes, presque entièrement isolées, ne puissent pas même former entre elles un fluide en liqueur incompressible, mais n'aient les unes à l'égard des autres qu'une agrégation aérienne ou gazeuse, dont il résulte un fluide élastique compressible & infiniment moins dense qu'aucune liqueur, ces matières seront alors dans l'état le plus favorable pour former le plus grand nombre de nouveaux composés, & de la manière la plus facile & la plus prompte, sauf cependant l'élasticité, laquelle, surtout quand elle est entière & parfaite, comme entre les parties de la matière du feu ou de la lumière, peut devenir dans un autre sens, & par une cause particulière, un obstacle à un grand nombre de combinaisons.

Si l'on considère ces différents effets, on ne sera pas surpris du grand nombre de phénomènes tout nouveaux & frappants

qu'on a observés presque subitement, dès que, dans ces derniers temps, on a eu fait la découverte des *gaz*, & qu'on a commencé à observer leurs propriétés.

Un des effets qui a dû faire, & qui a fait la plus grande impression, ç'a été que tous ces fluides si semblables à l'air, éteignaient le feu, & tuaient les animaux en un instant. La première idée qui s'est présentée naturellement, c'est que tous ces gaz n'étaient que de l'air très impur, chargé d'une grande quantité de matières hétérogènes délétères, destructives de l'économie animale, & capables par leur action pernicieuse d'occasionner la mort la plus subite. Ils ont été considérés comme les poisons les plus subtils, les plus actifs & les plus prompts, & ils le sont en effet à certains égards, mais non pas de la manière que plusieurs physiciens l'ont d'abord entendu, c'est du moins ce qui me paraît indiqué assez sensiblement par les réflexions suivantes.

Pour répandre le plus de clarté qu'il me sera possible sur cette matière, encore fort obscure, je crois devoir faire remarquer d'abord qu'il y a une distinction essentielle à faire sur l'action des gaz ou substances très volatiles, relativement à leur nature. On ne peut disconvenir que les substances [633] salines caustiques, telles que l'acide marin, l'acide sulfureux volatil, l'alcali volatil dégagé par la chaux, ne soient capables d'agir par leur causticité, & de produire, surtout lorsqu'ils sont en état de gaz, des irritations, des secousses, des corrosions assez violentes sur les organes des animaux, pour les rendre fort malades, & même pour les faire périr en assez peu de temps, par la seule action de cette causticité, & indépendamment de toute autre cause.

Les observations les plus nombreuses & les mieux constatées, ont prouvé aussi que l'air de l'atmosphère peut être infecté par le mélange de plusieurs espèces de substances volatiles très nuisibles aux animaux, quoiqu'elles n'aient point de causticité sensible, mais par des qualités délétères dont nous ne connaissons pas la nature, & que cet air, tel que celui qui est rempli des émanations des eaux croupissantes, des matières putrides des cadavres & autres, ne soit la cause de plusieurs maladies, souvent très générales & très meurtrières. Mais la mort subite occasionnée par les gaz quelconques, en tant qu'ils sont des gaz, paraît avoir une cause particulière, & toute différente soit de la causticité, soit de la qualité vénéneuse & délétère des substances dont je viens de parler. La preuve en est que plusieurs gaz, tels que celui qu'on a nommé *air fixe*, les gaz inflammables, qui n'ont aucune qualité corrosive ni délétère, & destructive de l'économie animale, font mourir les animaux aussi subitement que les gaz les plus caustiques & les plus pestilentiels.

Je dis que le gaz dit *air fixe*, & les gaz inflammables bien purs, n'ont aucune causticité, aucune qualité virulente capable d'occasionner la mort subite des animaux, & voici les faits sur lesquels j'appuie cette proposition.

Premièrement, le gaz dit air fixe, est à la vérité un acide libre, mais c'est sans contredit le plus faible, le moins caustique, le plus doux même de tous les acides, il l'est à tel point, que ce n'a été que par des expériences multipliées & très recherchées, qu'on est parvenu à découvrir & à constater enfin qu'il avait quelque acidité, elle est si faible, que M. *Venel*, qui le premier, l'a retiré des eaux gazeuses, après en avoir fait des épreuves sur sa langue, sur ses yeux, sur les parties les plus sensibles, ne lui ayant pas trouvé dans ces expériences de qualité plus irritante qu'à l'air pur, l'a entièrement méconnu pour un acide, & ne l'a regardé que comme de l'air aussi doux que celui de l'atmosphère. D'ailleurs, l'expérience a bien prouvé que si ce gaz agit comme acide sur la teinture de tournesol, car il n'agit pas même sur celle de violettes, sur les alcalis, sur les terres & sur les métaux, ce n'est qu'avec une extrême faiblesse, sans aucun tumulte, sans chaleur sensible, & qu'après la combinaison, il est toujours tout prêt à céder sa place à un autre acide quelconque, même aux acides végétaux les plus doux. On ne peut donc pas raisonnablement regarder une pareille substance, qui n'a, pour ainsi dire, qu'un vestige, qu'une apparence d'acidité, comme un acide corrosif, & capable de détruire en un instant l'économie animale par l'action de son acidité. On le peut d'autant moins, qu'il est démontré d'ailleurs par les expériences [634] nombreuses de tous les physiciens, & surtout par celles de M. *Bucquet* (9), que les animaux qui périssent dans ce gaz, n'éprouvent ni larmoiement, ni toux, ni aucun des symptômes d'irritation qu'occasionnent inmanquablement les caustiques quelconques en agissant sur les animaux vivants, & que de plus il est bien constant qu'on peut respirer une quantité fort considérable des vapeurs les plus corrosives des acides nitreux & marin, jusqu'au point même qu'on en éprouve des toux d'irritation violentes, convulsives, des déchirements de vaisseaux & des crachements de sang, sans que cela occasionne la mort, ou du moins une mort aussi prompte & aussi subite que celle des animaux qui périssent dans les gaz.

Il est prouvé enfin par l'expérience, que les animaux peuvent prendre intérieurement une grande quantité des gaz non caustiques, mais d'ailleurs les plus méphitiques, non-seulement sans qu'ils périssent subitement, mais encore sans que cela leur

9. Voyez les recherches, aussi importantes que bien faites, de ce savant chimiste, sous le titre de *Mémoire sur la manière dont les animaux sont affectés par différents fluides aériformes méphitiques, & sur les moyens de remédier aux effets de ces fluides, &c.* A Paris, de l'Imprimerie Royale, 1778.

cause la moindre incommodité, ni pour le moment présent, ni pour la suite, puisqu'il n'y a pas d'exemple que les eaux minérales gazeuses, les vins mousseux, & autres liqueurs les plus remplies du gaz dit *air fixe*, aient jamais occasionné aucun accident fâcheux à ceux qui en ont fait usage. On peut ajouter à ces faits quelque chose de bien plus décisif encore, c'est que les hommes & les animaux peuvent respirer, & respirent tous les jours une fort grande quantité de ce même gaz, sans que cela leur fasse aucun mal, & sans même qu'ils s'en aperçoivent, puisqu'il est de fait qu'on entre & qu'on séjourne tous les jours sans ressentir aucun mal, dans des endroits, tels que les salles de spectacles, les lieux où il y a beaucoup de matières en combustion ou en fermentation, & autres, dans lesquels il est pourtant prouvé que l'air qu'on y respire, est mêlé d'une quantité considérable de gaz très méphitique, ou très capable d'occasionner la mort subite dans certaines circonstances.

Je crois qu'on peut conclure en toute sûreté de ces faits, que si les gaz non caustiques font périr les animaux, ce ne peut être par aucune qualité vénéneuse, empoisonnante, & assez énergique dans ce sens, pour occasionner une mort subite. Il me paraît même très douteux que parmi les matières les plus délétères, les plus pestilentielles & les plus malignes, il y en ait d'assez actives pour produire un pareil effet. Donc, si ce n'est par aucune qualité corrosive ni virulente que les gaz non caustiques tuent les animaux, il faut chercher une autre cause de cet effet vraiment surprenant, or elle ne sera pas difficile à trouver, si l'on fait attention à toutes les circonstances qui accompagnent la mort des animaux tués par les gaz, & surtout par ceux qui n'ont point de causticité sensible.

Il y a très longtemps que plusieurs philosophes ont regardé le principe vital, le premier mobile de la machine animale, comme une espèce de feu ou de matière ignée, & c'est cette idée qui sans doute, a donné lieu à [635] la fable de Prométhée, dérochant le feu du ciel pour animer, pour allumer, si l'on peut le dire, le premier homme, au nom de *flammula vitalis*, qu'on a donné au principe de la vie, à la comparaison familière qu'on a toujours faite de la fin de l'homme ou de sa mort, avec l'extinction d'une chandelle, &c. Nous avons assurément trop peu de moyens de connaître le premier ressort matériel de l'économie animale, pour savoir si cette idée, a quelque fondement, mais ce qu'il y a de très certain, c'est qu'en observant & comparant les phénomènes de la combustion avec ceux de la respiration, quant à la nécessité du concours de l'air dans ces deux opérations, on ne peut y méconnaître une analogie très frappante. Il résulte de l'une & de l'autre, du mouvement & de la chaleur, l'une ne peut pas subsister plus que l'autre sans le concours, le contact immédiat & le

renouvellement du véritable air, elles vont bien, tant que cet agent les seconde, elles cessent & s'éteignent en un instant, dès qu'il cesse d'y coopérer. Enfin le fluide élastique qui reste après que l'air est devenu incapable d'entretenir la respiration & la combustion, est exactement le même, soit qu'il ait servi sans être renouvelé à la respiration, soit qu'il ait servi à la combustion, c'est le gaz méphitique, dit *air fixe*, *acide crayeux*, &c.

La conclusion qu'il est naturel de tirer de ces faits très certains, c'est que si les animaux qui respirent ce gaz méphitique, ou même tout autre fluide qui n'est pas plus caustique, périssent très promptement, c'est uniquement parce que ces fluides ne sont point de l'air, ou ne sont point mêlés d'une assez grande quantité d'air pour entretenir leur respiration, & qu'on ne connaît jusqu'à présent, dans la nature, aucune autre substance que le véritable air, l'air proprement dit, qui puisse entretenir cette fonction vitale.

C'est par cette raison que les animaux qui ont besoin de beaucoup d'air pour respirer (car il y a à cet égard de grandes différences suivant les espèces,) plongés dans l'eau pure qui n'a nulle causticité, y périssent d'autant plus promptement, qu'il leur faut plus d'air pour vivre ainsi les oiseaux sont noyés beaucoup plus promptement que les quadrupèdes, ceux-ci en bien moins de temps que les reptiles, & enfin les poissons auxquels il en faut très peu, & qui en trouvent assez dans l'eau même pour entretenir l'espèce de respiration faible & lente qui leur est propre, vivent habituellement dans cet élément.

Les expériences que M. *Bucquet* a faites sur un grand nombre d'animaux d'espèce différente qu'il a fait mourir dans les différents gaz non caustiques, ont confirmé exactement cette gradation dans la durée de leur vie dans ces gaz : ceux qui résistent dans l'eau le plus longtemps sans mourir, ont vécu aussi plus longtemps que les autres dans ces gaz, & les poissons sans doute y resteraient infiniment plus longtemps que toutes les autres espèces.

On peut donc dire que les animaux qui périssent dans les gaz, meurent de la même mort que ceux qui périssent dans l'eau, ils sont véritablement noyés dans l'un & dans l'autre cas, & si les mêmes espèces d'animaux résistent un peu plus longtemps dans l'eau que dans les gaz, cela vient de [636] ce que la pression de l'eau faisant obstacle à la sortie de l'air contenu dans leur poumon au moment de la submersion, cette portion d'air continue à leur entretenir un reste de vie, jusqu'à ce qu'il soit entièrement épuisé & devenu tout à fait incapable de contribuer en rien à la respiration.

La vraie cause de la mort des animaux que les gaz font périr, étant connue, il est facile de connaître aussi les moyens les plus propres de les rappeler à la vie, lorsqu'elle n'est pas éteinte absolument & sans ressource.

Quelque chimérique que paraisse, & que soit peut-être en effet l'analogie de la respiration avec la combustion, la circonstance que le concours de l'air n'est pas moins nécessaire, & de la même manière, à l'une qu'à l'autre, n'en est pas moins très certaine. Que faut-il donc faire pour rappeler à la vie un animal dont la respiration a cessé, & qui est tombé en conséquence en asphyxie ou en une mort apparente, parce qu'il a été noyé, soit dans un gaz non caustique, soit dans l'eau ? La même chose exactement que l'on fait lorsqu'on veut ranimer des charbons dont la combustion paraît avoir cessé totalement, faute de communication avec l'air, ou même qui ont été presque éteints dans quelque gaz.

Pourvu que leur extinction n'ait pas été absolument complète, leur feu se ranimera par la simple exposition au véritable air, & d'autant plus promptement, qu'ils auront conservé plus de chaleur, un souffle léger de bon air accélérera encore considérablement cette espèce de résurrection, & en un moment ils seront aussi ardents que si leur combustion n'eût pas été presque entièrement supprimée.

Il en est exactement de même des animaux frappés d'asphyxie par les gaz ou par l'eau, s'ils ont encore leur chaleur, & que la mort ne soit point absolue, la simple exposition au grand air respirable, suffit souvent, sans aucun autre secours, pour les faire sortir de leur état de mort. M. *Bucquet* a bien observé ce fait dans ses nombreuses expériences, rapportées dans le Mémoire cité ci-dessus, ce même effet n'a point échappé certainement non plus à beaucoup d'autres bons physiciens qui ont fait des expériences sur cette matière, & je l'ai vu moi-même nombre de fois de la manière la plus sensible. Cet effet est très simple & très naturel, les animaux tombés en asphyxie par le défaut d'air, doivent être tirés de cet état par la communication avec l'air.

Il suit de-là que le vrai & seul moyen curatif des asphyxies par suffocation, est de rendre de l'air respirable aux asphyxiques, & de le faire parvenir dans le lieu où il doit être pour produire la respiration, c'est-à-dire dans le poumon. Lorsque l'asphyxie est ancienne & très forte, la seule exposition au grand air ne suffit point ordinairement pour la guérir, parce que le mouvement de la poitrine étant entièrement cessé, l'air propre à la respiration ne peut s'introduire jusque dans le poumon pour y ranimer cette fonction, & il est clair que si l'on peut renouveler ce mouvement par un moyen quelconque, & donner lieu par-là à l'introduction de

l'air dans le poumon, toutes les indications feront remplies, & que l'asphyxique sera guéri inmanquablement, à moins qu'il n'y ait plus aucune ressource. [637]

Les moyens mécaniques de renouveler les mouvements de la poitrine, seraient probablement les meilleurs & les plus sûrs, si l'on en pouvait trouver de bons, & c'est à quoi il paraît qu'on n'a pas fait jusqu'à présent assez d'attention, mais comme les parties organiques des animaux sont susceptibles d'irritation & de mouvements toniques pendant quelque temps même après leur mort, on a eu recours aux drogues irritantes, telles que les acides & les alcalis volatils, les spiritueux, l'aspersion de l'eau froide sur le visage, & ce n'a pas été sans succès, quand il s'est trouvé encore assez d'irritabilité dans les parties organiques des asphyxiques, pour qu'elles pussent reprendre quelques mouvements, & renouveler quelques faibles oscillations dans la poitrine. Mais il résulte assez clairement de toutes ces considérations, que les irritants n'agissent alors que mécaniquement, & non par aucune qualité qui soit propre à chacun d'eux, mais seulement parce qu'ils ont la propriété commune d'être irritants, & que par conséquent il n'y a point de choix à faire entre eux : ils sont tous en effet également propres à remplir l'indication essentielle, & c'est aussi ce qui a été bien vu & bien observé dans les expériences de M. *Bucquet*. Comme ces expériences ont été faites presque en public & en présence d'un grand nombre de témoins éclairés, tout le monde a vu que la plupart des animaux asphyxiques, qui étaient encore susceptibles d'être rappelés à la vie, l'étaient également par les irritants quelconques, amides ou alcalis volatils, pourvu que ces animaux fussent exposés à l'air respirable, car il est bien évident que sans cette condition essentielle, la guérison serait absolument impossible, & que les irritants quelconques seraient bien plus propres à confirmer leur mort qu'à l'empêcher. En un mot, toutes les asphyxies dont il s'agit n'ayant pour cause réelle que la privation de l'air respirable, il est bien évident que le seul moyen efficace de les guérir, c'est de rendre à ces sortes d'asphyxiques le véritable air qui leur a manqué, & dont la privation les tient dans cet état de mort.

Si ces considérations sont jutes & prouvées par les phénomènes de l'économie animale, que doit-on penser de la vertu de l'alcali volatil fluor, qu'on a publiée avec un si grand éclat comme le véritable spécifique des asphyxies ? Que doit-on penser des guérisons miraculeuses qu'on a attribuées exclusivement à ce caustique, & surtout de la théorie de ces guérisons ? Suivant l'auteur, les gaz méphitiques ne tuent subitement les animaux, que parce que ce sont des acides en vapeurs qui pénètrent en un instant jusque dans les derniers replis des vaisseaux de leurs poumons or l'alcali volatil, surtout *fluor*, est le seul agent capable

d'y pénétrer tout aussi promptement, & d'y neutraliser efficacement les acides meurtriers, & de-là viennent les guérisons surprenantes qu'il est capable d'opérer à l'exclusion de tout autre remède, & surtout à l'exclusion des acides volatils, qui en effet, si la supposition était vraie, seraient nécessairement de nouveaux poisons, bien loin d'être des remèdes.

Mais on a vu que l'acidité des gaz les plus meurtriers est, infiniment faible, & incapable de causer la plus légère altération à l'économie animale, même lorsqu'ils sont introduits en grande quantité dans le poumon, pourvu [638] qu'ils soient associés avec une portion suffisante d'air respirable : donc ce n'est point en neutralisant ces acides que l'alcali *volatil*, *fluor* ou non, peut guérir les asphyxiques, mais seulement en occasionnant une irritation capable de renouveler les mouvements abolis de la poitrine, & de donner lieu par-là à l'introduction de l'air respirable dans le poumon, effet que peuvent produire, & que produisent réellement toutes les autres matières âcres & stimulantes, & sur lesquelles l'alcali volatil fluor ne peut avoir aucun avantage.

De toutes les idées que je viens d'exposer sur la nature des matières volatiles gazeuses, & sur la manière dont elles occasionnent la mort des animaux, je crois qu'on peut en déduire une méthode curative générale de toutes les asphyxies occasionnées par les vapeurs ou mofettes quelconques non caustiques, ainsi que de celles des noyés & des étranglés.

En partant du principe fondamental, que tous ces accidents ne proviennent que du défaut d'air & de respiration, il est clair que l'indication essentielle se réduit à rendre de l'air, à le faire parvenir jusque dans le poumon, & à rétablir le mouvement de ce viscère : or, la plupart des moyens qu'on a proposés jusqu'à présent, & surtout ceux qui ont eu le plus de succès, sont en effet les plus propres à remplir cette indication principale.

Ce qu'il y a de plus pressé, c'est d'exposer l'asphyxique au grand air, dans la situation où les mouvements de la poitrine puissent s'exécuter le plus facilement, c'est-à-dire, assis à son séant, la poitrine & la tête étant maintenues droites & verticales, comme s'il était vivant.

Si l'asphyxique est froid, ou a perdu seulement de sa chaleur naturelle, comme cela est ordinaire aux noyés, il n'est pas moins essentiel de le réchauffer promptement par tous les moyens praticables, suivant les circonstances, & en évitant soigneusement ceux qui pourraient apporter la moindre gêne à la respiration.

S'il était possible de faire faire en même temps à la poitrine quelques mouvements d'inspiration, il n'est pas douteux que cela serait infiniment avantageux, mais, au défaut du mouvement des

côtes, on peut du moins renouveler celui du diaphragme par des compressions alternatives de tout l'*abdomen*, par l'injection de la fumée de tabac & autres irritants dans les intestins, & autres semblables moyens.

C'est-là le moment d'essayer aussi l'insufflation de l'air dans le poumon, & l'effet des stimulants, mais à l'égard de ces derniers, quoiqu'ils paraissent tous capables d'exciter les oscillations salutaires dont on a besoin, il semble pourtant qu'ils ne doivent pas être employés indistinctement, si ce n'est dans les cas très pressés, où l'on n'a pas le temps de choisir. Je suis très porté à croire qu'on doit éviter autant qu'il est possible les irritants caustiques, tels que l'acide sulfureux volatil, l'acide marin fumant, & plus encore l'alcali *volatil fluor*, parce que ces caustiques sont capables, non-seulement d'occasionner des érosions & des déchirements dont les suites ne peuvent être que funestes, mais encore de faire périr même l'asphyxique dans un moment où il viendrait à faire une grande inspiration convulsive, [639] comme cela arrive, & comme M. *Bucquet* l'a observé dans plusieurs de ses expériences.

Je pense donc qu'il vaut beaucoup mieux avoir recours aux stimulants qui n'ont point de causticité, & dans lesquels on a reconnu au contraire des qualités amies de l'économie animale, tels que sont le bon & fort vinaigre concentré à la gelée, les eaux aromatiques spiritueuses, l'irritation dans l'intérieur des narines & dans le gosier avec l'extrémité barbue d'une plume, mais particulièrement l'aspersion, réitérée nombre de fois & continuée longtemps, de l'eau la plus froide sur le visage. L'expérience a prouvé nombre de fois que ces sortes d'irritants, exempts de causticité, & incapables de blesser notablement aucune partie sensible du corps, excitent pourtant avec efficacité des oscillations très salutaires. Ils conviennent tous aux asphyxiques suffoqués par la vapeur du charbon, par les gaz de la fermentation vineuse, de la putréfaction, par les mofettes des mines, des puits, des caves, des souterrains, à tous les suffoqués, par la strangulation & par la submersion : il n'y a d'exception que pour l'aspersion de l'eau froide, qui paraît ne pas convenir aux noyés, encore, si l'on était parvenu à leur rendre toute leur chaleur naturelle, il est à croire qu'elle produirait sur eux un effet aussi salutaire que sur tous les autres asphyxiques.

Si les irritants caustiques peuvent trouver leur place dans cette sorte de traitement, ce ne doit être assurément, du moins à mon avis, que dans les cas presque désespérés, & après qu'on a fait de longs & inutiles efforts, par les moyens que je viens d'exposer, mais il est fort à craindre qu'alors les irritants, même les plus caustiques, ne soient tout aussi inutiles que les autres secours.

Je ne terminerai point cet article, sans proposer un autre remède contre les asphyxies, auquel personne n'a encore pensé jusqu'à présent, mais qui me semble tellement indiqué par tous les faits & toutes les connaissances qu'on a acquises jusqu'à, présent sur les gaz & sur la manière dont ils font mourir les animaux, qu'il paraîtra sans doute à tous ceux qui ont étudié & qui entendent ces matières, un des moyens qui promettent le plus, & dont il importe le plus de reconnaître les effets. Je veux parler de l'air absolument pur, & par cela même éminemment respirable, dont la découverte très moderne a été occasionnée par celles des autres gaz, & dont j'ai parlé à l'article du GAZ ou AIR DÉPHLOGISTIQUE. Il a été bien constaté par les expériences de MM. *Lavoisier* & *Priestley*, dont j'ai été témoin, que cet air, en vertu de sa parfaite pureté, est cinq ou six fois plus propre la respiration & à la combustion, que l'air de l'atmosphère, à cause de la grande quantité des fluides élastiques mofétiques dont ce dernier est toujours mêlé. Cet air si pur peut d'ailleurs être respiré sans aucun inconvénient : M. *Priestley*, en ayant fait l'expérience sur lui-même, assure dans son ouvrage, qu'il s'en est très bien trouvé, ainsi qu'une souris qu'il avait enfermée dans ce même air. Il remarque à cette occasion, que lui & cette souris sont les deux premiers êtres vivants qui aient respiré de cet air excellent, & tel que la nature ne nous en offre nulle part d'aussi pur. Or, si les animaux frappés d'asphyxie par les' gaz, ne sont réduits à cet état de mort [640] que par la privation de la respiration & de l'air respirable, quel secours plus efficace peut-on leur donner que l'air le plus propre à ranimer & à entretenir la respiration ? N'est-il pas infiniment probable qu'il y a des asphyxies tellement prochaines de la mort, que même le concours de l'air ordinaire est insuffisant pour ranimer la respiration, surtout lorsqu'il ne peut entrer qu'en fort petite quantité dans le poumon, à l'aide des mouvements trop faibles des premières inspirations ? & peut-on douter que, dans ce cas, de l'air cinq ou six fois plus propre à la respiration que celui de l'atmosphère, ne doive produire des effets dont ce dernier serait incapable ?

Je ne prétends point, comme je l'ai dit, avancer que la respiration ne serve qu'à entretenir une sorte de feu, principe de vie, dans les animaux, mais l'analogie entre les effets que produit l'air dans la respiration, & ceux qu'il produit dans la combustion, est pourtant si complète, que je ne crains point de la rappeler ici, comme très propre à confirmer l'espérance du puissant secours qu'on doit attendre de l'*air déphlogistiqué* dans les asphyxies occasionnées par défaut de respiration.

Il y a peu de personnes qui n'aient observé que, quoique ordinairement des charbons presque éteints par défaut de communication avec l'air, se rallument assez promptement

lorsqu'on leur rend cette communication, il y a cependant des cas où ils ne peuvent se rallumer malgré quelques petites étincelles qui leur retient, & finissent même par s'éteindre totalement, quoique exposés en plein air. Cela vient indubitablement de ce que ces points en ignition sont trop faibles, d'une part, & d'une autre part, de ce que le degré d'énergie qu'a l'air commun pour la combustion, ne suffit pas pour ranimer de si faibles étincelles : mais aucun des physiciens qui ont observé les effets étonnants de l'*air déphlogistiqué* dans la combustion, ne doutera assurément que cet air très pur, infiniment plus propre à la combustion que celui de l'atmosphère, ne soit capable de ranimer très efficacement des combustions languissantes & presque anéanties, sur lesquelles ce dernier ne pourrait produire aucun effet. Il est donc très probable qu'il en serait de même de la respiration, & que l'air déphlogistiqué la ranime soit en général beaucoup plus efficacement que l'air impur de l'atmosphère, & qu'il opérerait par conséquent des guérisons qu'on attendrait inutilement de ce dernier.

Je regrette infiniment que les circonstances me mettent pour le présent dans l'impuissance absolue de vérifier, par les expériences convenables, les idées que je propose sur ce nouveau moyen de guérir les asphyxies mais, comme ces expériences sont très praticables, il est à présumer qu'elles ne tarderont pas à être faites, dans un temps aussi rempli de zèle & de lumières que celui-ci.

Si l'*air déphlogistiqué* est, comme tout semble l'annoncer, le remède le plus prompt, le plus efficace, & même le seul vrai spécifique des asphyxies par suffocation, il est très facile d'en avoir toujours de prêt pour le besoin, on peut le conserver tant qu'on veut, sans aucune altération, dans des bouteilles, & le faire passer, quand il s'agira de s'en servir, dans des [641] veilles, dans des seringues & autres instruments propres à l'introduire dans le poumon.

Puisque cet article est devenu une espèce de supplément à ceux des gaz, je le terminerai par une réflexion sur la nature de l'air très impur de l'atmosphère, sur celle de l'air très pur, nommé *déphlogistiqué*, & sur leurs effets pour l'entretien de la vie des animaux.

Comme il est bien prouvé maintenant que l'air commun que nous respirons est un mélange de plusieurs fluides élastiques, parmi lesquels il n'y en a qu'à peine un quart qui soit de véritable air propre à la respiration, & que si ce quart d'air respirable en était séparé, ce qui resterait du fluide atmosphérique ne serait que des mofettes qui feraient périr, les animaux en un instant, on pourrait croire que si au contraire le fluide atmosphérique était

absolument exempt du mélange des gaz méphitiques, & par conséquent semblable à l'air très pur, dit *air déphlogistiqué*, les animaux auraient beaucoup plus de principe de vie, de vigueur & de santé, qu'ils n'en ont dans l'état actuel : cependant, quoique dans un sens cela soit vrai à la rigueur, je ne fais si ce serait un avantage réel pour eux de vivre dans de l'air d'une si grande pureté. L'expérience que M. *Priestley* en a faite sur lui-même a été trop courte & trop peu suivie, pour qu'on en puisse rien conclure, mais en suivant toujours l'analogie de l'effet de l'air dans la respiration & dans la combustion, à laquelle je ne puis m'empêcher de revenir, on voit que si l'air très pur rend la combustion infiniment plus énergique & plus lumineuse, il la rend en même temps beaucoup plus rapide qu'elle ne l'est dans l'air ordinaire, en sorte qu'une petite bougie, par exemple, qui durerait une heure dans l'air commun, serait brûlée en un quart d'heure, & peut-être beaucoup moins, dans l'air déphlogistiqué.

Il pourrait donc se faire aussi que si l'air de l'atmosphère était d'une pureté parfaite, la vie des animaux qui le respireraient, fût beaucoup plus énergique, meilleure & plus agréable à beaucoup d'égards, mais qu'en même temps elle fût abrégée en proportion, & que, rapidement confirmés par un air si actif, ils ne vécussent que le quart du temps qu'ils vivent dans l'air ordinaire de notre atmosphère, tout impur qu'il est.

Nous ne pouvons donc savoir si ce serait un avantage pour nous que l'air que nous respirons habituellement fût infiniment plus pur qu'il ne l'est. Il faut croire que tout est pour le mieux, mais ce dont on ne peut guère douter, c'est qu'il y a des maladies, des dérangements de l'économie animale, telles que le sont visiblement les asphyxies par suffocation, dans lesquels l'air d'une pureté parfaite, serait le meilleur & le plus puissant de tous les moyens de guérison qu'on pourrait employer.

URINE.

Comme l'urine est une liqueur excrémenteuse rejetée hors du corps des animaux, elle ne doit contenir que des principes inutiles, on même nuisibles à l'économie animale : aussi l'urine des hommes & des animaux sains, n'est-elle qu'une espèce de lessive de différentes matières salines qui ne peuvent entrer dans la composition du corps de l'animal, d'une quantité assez peu considérable d'une sorte de matière savonneuse [642] extractive, très susceptible de putréfaction, on n'y trouvé aucune partie de la *substance gélatineuse* qu'on rencontre abondamment dans toutes les autres liqueurs non excrémenteuses des animaux. Or, c'est cette substance gélatineuse qui comme nous l'avons dit à l'article GELÉE ANIMALE, est la principale partie constituante, nutritive & réparatrice du corps des animaux : ce serait par conséquent un

vice considérable dans l'économie animale, un état morbifique & de dépérissement très fâcheux, si cette substance était rejetée hors du corps avec les matières excrémenteuses. L'urine des animaux sains n'est donc qu'une liqueur séreuse saline, qui peut être évaporée en entier, sans rien laisser de collant ni de gélatineux.

Lorsque l'urine humaine est toute nouvelle, &., qu'elle provient d'un sujet en bonne santé, elle est transparente & d'un jaune un peu citronné, elle n'a qu'une odeur fade fort légère, elle a une saveur salée nauséabonde elle ne rougit ni ne verdit le sirop violat. Mais cette liqueur est on ne peut pas plus susceptible d'éprouver & de montrer des changements dans ces différentes qualités, dès qu'il y a la moindre altération dans l'économie animale, & surtout dans les organes qui servent à la digestion. Aussi les bons médecins ont-ils toujours l'attention d'observer les urines de leurs malades, & ils en tirent de grandes lumières pour se guider dans leur pratique.

Mais, quelques secours qu'on puisse tirer de l'observation des urines, c'est une erreur bien grande & bien dangereuse que de croire, avec le peuple ignorant, auquel des charlatans tout aussi ignorants le persuadent, qu'ils peuvent, par la seule inspection de l'urine, & par quelques épreuves qu'ils sont incapables d'entendre & de choisir comme il faut, qu'ils peuvent, dis-je, reconnaître les maladies quelconques qui affligent le genre humain : c'est le comble de la bêtise & de l'ignorance, que de croire que, dans une matière aussi difficile, souvent aussi cachée & aussi obscure, on puisse acquérir avec un aussi faible secours toutes les connaissances dont on a besoin : les vrais médecins, les gens instruits, qui ont consommé toute leur vie dans l'étude & dans l'observation de tous les signes qui peuvent constater les maladies, n'éprouvent que trop qu'il y a bien des cas où la réunion de tous les secours possibles suffit à peine pour se décider sûrement sur la nature des maladies. Mais ce ne sont-là, comme l'on voit, que des motifs de plus pour chercher à connaître l'urine, & les changements qui lui arrivent dans les différentes dispositions du corps, encore plus exactement qu'on ne l'a fait jusqu'à présent. La perfection que la chimie acquiert de jour en jour, donne lieu d'espérer qu'en faisant concourir ses lumières, avec celles de la science de l'économie animale, on pourra répandre un nouveau jour sur cet objet, ainsi que sur beaucoup d'autres qui ne sont pas moins intéressants.

Pour revenir aux qualités de l'urine, & aux signes que l'on en peut tirer, nous observerons que, sans même qu'il paraisse de dérangement bien sensible dans l'économie animale, ces qualités sont sujettes à varier assez considérablement : par exemple, l'urine est quelquefois beaucoup plus, quelquefois beaucoup moins

abondante, & l'on a remarqué que ces différences [643] dépendent souvent de la transpiration & de la sueur plus ou moins grandes, parce que ces humeurs tiennent beaucoup de la nature de l'urine. Ordinairement, quand l'urine est peu abondante, elle est plus colorée, & réciproquement moins colorée, quand elle est plus abondante.

Les personnes sujettes aux spasmes hystériques & mélancoliques rendent souvent dans leurs paroxysmes une quantité considérable d'urine presque purement séreuse, sans odeur, sans couleur, claire & blanche comme de l'eau, cette sorte d'urine se nomme *urine crue*. Mais il arrive aussi à ces mêmes tempéraments, dans une disposition de corps apparemment différente, de ne rendre qu'une petite quantité d'urine, fort colorée, sujette à se troubler aussitôt qu'elle est froide, & d'une odeur forte. Il est à remarquer que le dépôt qui trouble ces sortes d'urines, est sujet à se redissoudre & à disparaître entièrement par le mélange d'une nouvelle quantité d'urine chaude, ce qui indique qu'il est de nature saline.

M. *Rouelle* qui a fait beaucoup de nouvelles expériences & de recherches intéressantes sur les urines de l'homme, du cheval, de la vache & du chameau, dont il a publié une partie dans le Journal de Médecine, novembre 1773, & avril 1777, dit que cette urine crue & séreuse de l'homme, évaporée au bain-marie, ne donne tout au plus par pinte, qu'un, deux ou trois gros de résidu réduit en consistance de bol, tandis qu'une pinte d'urine ordinaire, prise six ou sept heures après le repas ou de la nuit, en donne depuis une once jusqu'à une once & demie, & même plus.

Il ajoute qu'il a observé que l'urine crue & séreuse, exposée dans un bocal de verre couvert d'un papier, passait à la putréfaction plus lentement que l'urine ordinaire, & ne prenait pas comme elle une mauvaise odeur, il est même souvent très difficile, ajoute-t-il, de reconnaître cette liqueur pour de l'urine. Suivant son observation, pendant qu'elle se putrifie, elle se couvre d'une croûte de moisissure, comme font les sucs, les décoctions de substances végétales & la partie gélatineuse des animaux, ce qui n'arrive point à l'urine ordinaire, du moins M. *Rouelle* ne l'a point observé, quoiqu'il en ait mis exprès en comparaison.

Tout le monde sait que certaines substances odorantes, prises intérieurement, comme les asperges, la térébenthine & autres, communiquent promptement beaucoup d'odeur à l'uriner, même dans l'état d'une parfaite santé, mais j'ai vu des personnes sujettes à des douleurs de tête, & dont la digestion était laborieuse & douloureuse par l'effet d'une disposition vaporeuse ou mélancolique, rendre des urines dans lesquelles je

reconnaissais, de la manière la plus sensible, l'odeur du café, des épices, de l'oignon, des fruits, des légumes, du bouillon même, quand elles n'avaient pas pris autre chose, en un mot, de tous leurs aliments, pour le peut qu'ils eussent de l'odeur. L'urine de ces personnes avoir un caractère habituel d'acidité, & rougissait constamment le sirop violat & le papier bleu, quand elle était nouvellement rendue, & surtout lorsqu'elles avaient mangé des fruits & des légumes, & bu du vin, quoique ce ne fût qu'en fort petite quantité.

On voit, par ces deux dernières observations, que l'urine se ressent [644] beaucoup de la manière dont se fait la digestion, & qu'elle est très propre à en indiquer les défauts.

L'urine est très disposée à la putréfaction dix ou douze heures de séjour suffisent, quand il fait médiocrement, chaud, pour lui donner, une odeur forte, & dans les grosses chaleurs, il ne faut quelquefois que cinq ou six heures pour cela. Cette liqueur commence par prendre une odeur putride désagréable, qui n'a rien de piquant, mais, en fort peu de temps, l'odeur vive & piquante de l'alcali volatil s'y fait apercevoir d'une manière très sensible : c'est une des matières dans la putréfaction desquelles ce sel se dégage en plus grande quantité, il paraît même que, quoique la mauvaise odeur qu'elle commence à prendre n'ait pas d'abord le piquant de l'alcali volatil, elle n'est due cependant qu'à ce sel, car, en mêlant un acide quelconque dans de l'urine qui commence ainsi à devenir fétide, toute cette fétidité disparaît sur le champ, ainsi que celle que contractent si aisément les vases dans lesquels on la reçoit, quelque infectés qu'ils en soient, il suffit de les rincer avec un peu de vinaigre ou de tout autre acide, pour faire disparaître entièrement cette odeur. Si au contraire l'on mêle de l'alcali fixe, ou de la chaux vive dans de l'urine même la plus fraîche, tout nouvellement rendue, & qui n'ait point la moindre mauvaise odeur, il s'y développe aussitôt une odeur d'alcali volatil & d'urine pourrie des plus piquantes. Comme il ne peut y avoir en si peu de temps de putréfaction réelle, on ne peut guère attribuer l'alcali volatil qui se dégage dans cette expérience, qu'à la décomposition d'un *sel ammoniacal* que contient l'urine la plus fraîche, comme nous le verrons incessamment.

Si l'on soumet de l'urine très fraîche & d'un homme sain, à la distillation dans les vaisseaux clos, on n'en retire, au degré de chaleur qui n'excède point celui de l'eau bouillante, qu'un pur flegme d'une odeur seulement un peu fade : ce flegme fait la très grande partie de l'urine, il va au sept huitième, & même beaucoup plus de l'urine, mais cette proportion est variable, de même que celle de tous les autres principes de l'urine.

Comme ce n'est que du flegme qui se sépare ainsi d'abord dans la distillation de l'urine fraîche, il vaut mieux, pour accélérer & simplifier l'opération, lorsqu'on veut faire l'analyse de l'urine, la faire évaporer sur le feu dans une bassine à l'air libre : on observe alors, qu'à mesure que cette liqueur s'évapore, elle se trouble, & laisse déposer une certaine quantité de matière presque purement terreuse qu'on peut en séparer. La quantité de cette terre varie aussi suivant la nature de l'urine, cette matière mérite une attention particulière. Les observations de M. *Hérissant*, médecin de la Faculté de Paris, & de l'Académie des Sciences, sur la terre que déposaient les urines de plusieurs, personnes atteintes de maladies dans lesquelles on remarque une altération & un dépérissement des os, (Mémoires de l'Académie, 1758, lu à l'assemblée publique de l'Académie du 15 novembre 1759,) & celles que M. *Morand*, de la même Faculté & de la même Académie, a faites sur les urines d'une femme nommée *Suppiot*, dont les os se sont entièrement ramollis par la perte de leur matière terreuse, & dont les urines charriaient continuellement une quantité considérable [645] de dépôt terreux, sont bien propres à faire croire que ce premier dépôt terreux des urines est, du moins en partie, de même espèce que la terre des os, & que, dans l'état de santé, c'est par la voie des urines que la nature se débarrasse de ce qu'elle a de trop de cette terre pour l'accroissement, l'entretien & la réparation des os. Ce même dépôt terreux s'observe aussi dans les urines qu'on laisse putréfier d'elles-mêmes.

A mesure que l'urine s'évapore, elle prend une couleur de plus en plus brune & foncée, par le rapprochement de la partie savonneuse extractive qu'elle contient. Lorsque, par l'évaporation, elle est parvenue à la consistance de sirop clair ou de crème de lait nouvelle, on doit la mettre dans un lieu frais, pour donner lieu à la cristallisation des différents sels neutres qu'elle contient. Les premiers cristaux qu'on obtient, sont l'espèce particulière de sel connu par les chimistes sous les noms de *sel natif ou essentiel de l'urine*, *sel fusible de l'urine*, *sel phosphorique*, *sel microcosmique*. C'est celui qui contient l'acide propre à faire le phosphore. Il a une partie de ce sel qui est à base d'alcali volatil, & qui est par conséquent de nature ammoniacale, l'autre partie est à base d'alcali fixe minéral. Voyez SEL FUSIBLE DE L'URINE & PHOSPHORE DE KUNCKEL. Si, comme cela doit arriver quelquefois, l'urine contenait quelque sel plus cristallisable ou moins dissoluble que celui-ci, tel que la *sélénite*, le *tartre vitriolé* & autres, il se cristalliserait le premier, surtout dans le cas où il serait en quantité suffisante.

En continuant l'évaporation & le refroidissement alternatifs, on retire successivement de l'urine les autres sels

moins cristallisables qu'elle peut contenir, mais principalement le sel *commun* ou le sel fébrifuge de *Sylvius*, dont elle est toujours abondamment chargée. On retrouve aussi dans les urines des animaux tous les sels neutres qu'ils ont pris, soit par la voie des aliments, soit autrement, parce que ces sels, inutiles à la composition des matières animales, après avoir circulé dans les vaisseaux avec les liqueurs, sans éprouver de décomposition, sont charriés & emportés hors du corps, comme inutiles, par les urines.

Après qu'on a retiré ainsi ce qu'on peut des différents sels neutres contenus dans l'urine, il ne reste presque plus que la matière brune, savonneuse, extractive, qui forme comme une espèce d'eau mère. Cette matière fournit, à feu nu & gradué, beaucoup d'alcali volatil, tant fluide que concret, avec de l'huile animale très fétide : à la dernière violence du feu, on en tire aussi un peu de phosphore, & de son résidu charbonneux, un peu de sel commun. Ce phosphore est produit par un peu de sel fusible qui n'a pu être séparé entièrement par la cristallisation : il en est de même de la portion de sel commun, demeurée dans ce résidu charbonneux.

M. *Rouelle* a découvert, par l'examen plus particulier qu'il a fait de l'extract d'urine, que cette matière contient deux substances, peu différentes à la vérité par les principes qu'elles fournissent dans l'analyse se à feu nu, mais dont l'une a un caractère savonneux, en ce qu'elle se dissout facilement & abondamment dans l'esprit de vin, tandis que l'autre ne s'y dissout point de même, ou s'en sépare promptement. Il donne à la première [646] le nom de *matière savonneuse*, & à la seconde celui de *matière extractive*, parce que, par sa dissolubilité dans l'eau & fort indissolubilité dans l'esprit de vin, elle ressemble aux extraits gommeux & mucilagineux des végétaux. L'esprit de vin est en conséquence un dissolvant propre à séparer ces deux matières l'une de l'autre, & M. *Rouelle* s'en est servi pour cela avec avantage.

La substance savonneuse séparée de toutes les autres matières, est d'une nature saline & susceptible de cristallisation elle est assez difficile à sécher au bain-marie, pour être portée à un certain point de solidité. Elle attire assez puissamment l'humidité de l'air, & se liquéfie lorsqu'elle est solide. Elle contient de l'acide marin que M. *Rouelle* promet de démontrer par la suite, ainsi que l'état dans lequel il s'y trouve. Cette même matière savonneuse donne par l'analyse beaucoup plus de la moitié de son poids d'alcali volatil, peu d'huile, & du sel ammoniac. Quoique son résidu verdisse légèrement le sirop violat, M. *Rouelle* le regarde comme ne contenant point une quantité sensible d'alcali, parce que sa lessive ne fait aucune effervescence avec les acides.

M. *Rouelle* ajoute, que la substance extractive, indissoluble dans l'esprit de vin, ne présente pas tout à fait, à bien des égards, les mêmes phénomènes que la savonneuse. Elle se dessèche sur une assiette au bain-marie, comme les extraits de beaucoup de plantes, elle est noire & attire un peu l'humidité de l'air elle donne, dans son analyse, tous les produits des matières animales.

Quoique l'urine, étant un excrément, ne doive point contenir de matière gélatineuse & nutritive animale, dans l'état de santé parfaite, comme je l'ai dit, cette espèce d'extrait gommeux de l'urine en a pourtant bien tous les caractères.

Au surplus, il n'est point du tout impossible que, surtout dans certaines circonstances, il ne passe un peu de cette substance même dans les excréments.

M. *Rouelle* a trouvé ces deux matières, la savonneuse & l'extractive, non-seulement dans l'urine humaine, mais aussi dans celle de cheval, de vache & de chameau. Il remarque que celle qu'il appelle *extractive*, est en très petite quantité dans l'urine humaine.

A l'égard des sels que M. *Rouelle* a trouvés dans l'urine humaine, ce sont le sel marin ordinaire qui y est le plus abondant, le sel fusible ou phosphorique, le sel fébrifuge de *Sylvius*, dont, suivant M. *Rouelle*, M. *Margraf* a fait le premier la découverte, le sel de *Glauber*, que M. *Rouelle* a démontré dans l'urine depuis 1770, & enfin le sel ammoniac. Mais ce chimiste doute que ce dernier sel existe tout formé dans l'urine, & est porté à croire qu'il se produit dans l'analyse.

L'urine putréfiée n'a pas présenté à M. *Rouelle* des différences bien sensibles, quant à la nature & à la proportion des sels qu'elle contient, mais l'altération a été beaucoup plus considérable, comme il est aisé de le croire, dans les substances savonneuse & extractive.

Un phénomène bien remarquable qu'a observé M. *Rouelle*, c'est que [647] l'urine putréfiée depuis six mois, un an, & même plus, mise à évaporer par la méthode ordinaire de l'ébullition, & portée à la consistance d'un sirop, fait effervescence avec l'esprit alcali volatil de l'urine, du sel ammoniac, même avec l'urine putréfiée (sans doute depuis peu de temps,) effervescence qui est susceptible d'augmentation par la chaleur.

« Cette observation m'a conduit, dit M. *Rouelle*, à démêler pourquoi le sel fusible cristallise quelquefois le premier, & d'autres fois le dernier, ce qui a fait naître parmi les chimistes une espèce de contradiction, qui n'en est cependant point une, car je démontrerai qu'ils ont tous raison. C'est en répétant les

expériences de M. *Margraf*, que je suis parvenu à les mettre d'accord, en brisant le nœud de la difficulté. »

M. *Rouelle* ne s'explique point davantage à ce sujet, mais ne pourrait-on point trouver la solution de cette espèce de problème, en considérant que, par l'effet d'une très longue putréfaction, pendant laquelle il se dissipe une quantité énorme d'alcali volatil, une bonne partie de l'acide phosphorique, liée, en forme de sel neutre ammoniacal, avec l'alcali volatil dans l'urine fraîche, ou qui n'a été que peu de temps en putréfaction, devient libre, & capable par conséquent de faire effervescence avec l'alcali volatil.

Les comparaisons que M. *Rouelle* a faites de l'urine humaine avec celle de vache, de chameau & de cheval, lui ont donné lieu de remarquer les différences suivantes.

L'urine de vache & celle de chameau, qui se ressemblent beaucoup, contiennent de l'alcali fixe végétal libre, du tartre vitriolé, du sel fébrifuge de *Sylvius*, point de sel phosphorique, du moins qu'on en puisse extraire par les procédés usités, & de plus M. *Rouelle* a obtenu de l'urine de vache, non pas constamment, mais trois fois différentes, un sel acide volatil concret, en petites aiguilles ou lames argentées très légères, qui se prend plus en masse si le feu a été trop fort, d'une saveur assez piquante, approchante de celle des fleurs de benjoin. Ce sel est peu dissoluble dans l'eau, l'est beaucoup dans l'esprit de vin & dans l'éther, il change en beau rouge la couleur du sirop de violettes, se combine avec effervescence à l'alcali fixe, & se détruit ou disparaît par la putréfaction, l'urine de vache putréfiée n'en ayant jamais fourni à M. *Rouelle*. Il soupçonne que l'urine de chameau contient de ce même sel. L'urine de cheval, que M. *Rouelle* a aussi examinée, lui a donné les signes ordinaires d'alcalinité, quoiqu'elle ne contienne point d'alcali fixe libre, comme celle de vache & de chameau.

Ce chimiste n'en a retiré non plus, ni sel ammoniac, ni sel phosphorique, ce qui n'empêche pas M. *Rouelle* de ne la pas croire pour cela privée d'acide phosphorique : mais cette urine lui a fourni du sel fébrifuge de *Sylvius*, du tartre vitriolé, comme les précédentes, & de plus une terre calcaire capable de se convertir en chaux vive, & de la sélénite.

Au surplus, M. *Rouelle* a trouvé dans toutes ces urines, comme je l'ai déjà fait remarquer, les deux matières, l'une savonneuse, & l'autre extractive : cette dernière, quoique toujours inférieure en quantité à la première, lui a paru plus abondante dans l'urine de ces animaux herbivores, que dans celle de l'homme. [648]

On ne peut que détirer beaucoup la suite que promet M. *Rouelle* de ces recherches intéressantes.

Voilà à peu près à quoi se réduisent pour le présent les connaissances certaines que l'on a acquises sur la nature & sur les principes de l'urine : il n'est pas douteux qu'elles ne puissent être beaucoup augmentées & perfectionnées, & que la médecine en retirerait les plus grands avantages, mais il faut convenir en même temps que ce n'est que par un travail long & difficile, qu'on peut parvenir à avoir sur cet objet toutes les lumières qu'il serait à souhaiter que nous eussions. Ce qu'il nous importe le plus de connaître, c'est la manière d'être, & les proportions des parties constituantes de cette liqueur : mais, comme nous l'avons déjà remarqué, ces choses sont perpétuellement variables, elles ne sont pas les mêmes dans l'état de santé & dans l'état de maladie : elles participent, dans l'état de santé, aux différences des tempéraments, des aliments qu'on a pris, des exercices qu'on a faits, peut-être même se ressentent-elles des variations de l'atmosphère : dans l'état de maladie, outre les différences générales dont on vient de parler, elles doivent avoir encore de plus celles qui proviennent de la nature de la maladie & des médicaments administrés. Ce sont précisément toutes ces différences qu'il importerait le plus de déterminer, mais ces connaissances ne peuvent être que le fruit du temps, du zèle, & du travail des médecins les plus éclairés dans toutes les sciences relatives à leur art.



Z

ZINC.

Le zinc est un demi-métal d'un blanc brillant & tirant un peu sur lg bleu. Il est le moins aigre de tous les demi-métaux, on peut même dire que lorsqu'il est bien pourvu de phlogistique, qualité qu'on lui donne en le traitant avec des matières inflammables dans des vaisseaux clos, il a une demi-ductilité qui permet de l'aplatir en lames assez minces.

Cette propriété, jointe à sa dureté qui est assez grande, empêche qu'on ne puisse le pulvériser comme les autres demi-métaux : ainsi, lorsqu'on veut le diviser, on est obligé de le fondre, de le grenailier, ou de le limer comme les métaux. Cependant, lorsqu'on le fait chauffer le plus qu'il est possible sans le fondre, il est alors très friable, il se réduit facilement en poudre dans un mortier, & c'est sans contredit le meilleur moyen de le bien diviser.

La pesanteur spécifique du zinc est à peu près la même que celle du régule d'antimoine, c'est-à-dire, qu'il perd dans l'eau un septième de son poids.

Ce demi-métal soutient assez bien l'action de l'air & de l'eau, sans se convertir en chaux ou rouille, il se comporte à cet égard à peu près comme l'étain. Il est moins fusible que l'étain & que le plomb, il ne se fond que [649] quand il est presque rouge. Lorsqu'il n'éprouve juste que le degré de chaleur nécessaire pour le tenir fondu, sa surface se calcine, & se réduit en une chaux grise facilement réductible, comme celle de l'étain & des autres substances métalliques fusibles, mais, lorsqu'on le chauffe fortement & jusqu'à le faire rougir presque à blanc, il s'enflamme, & offre dans cette inflammation un spectacle des plus beaux & des plus frappants qu'il y ait en ce genre. La flamme du zinc est infiniment plus vive, plus lumineuse & plus brillante que celle d'aucune autre matière inflammable, elle est d'une blancheur éblouissante que rien n'égale, & dont la vue ne peut supporter l'éclat. On ne peut attribuer cette flamme à du soufre qu'on supposerait être resté uni au zinc, car nous verrons que ce demi-métal ne peut contracter aucune union avec le soufre : cette même flamme n'est donc autre chose que du phlogistique, qui dans le zinc, se trouve très combustible, & cette déflagration si ardente est une preuve des plus sensibles de la présence de ce principe dans les substances métalliques.

M. *de Lassone*, dont nous avons eu de fréquentes occasions de citer les travaux, parce qu'il les a étendus avec grand succès, non-seulement à la médecine, mais encore aux sciences qui y sont relatives, & en particulier à la chimie, dans l'un des savants Mémoires qu'il a donnés à l'Académie des Sciences sur le zinc, a réuni & présenté un grand nombre d'observations & d'expériences, dont l'ensemble établit une analogie des plus sensibles entre le zinc & le phosphore de *Kunckel* : & en effet, aucune flamme, non-seulement des métaux, mais encore des matières combustibles quelconques, ne ressemble autant à celle du zinc, que celle de ce phosphore. Cette ressemblance est si parfaite, qu'en voyant brûler ensemble ces deux matières, on ne pourrait les distinguer par la nature & les phénomènes de leur flamme, l'odeur qui s'exhale de l'un & de l'autre a aussi beaucoup d'analogie. On connaît d'ailleurs, par les expériences de M. *Margraf*, combien le zinc est propre à produire du phosphore de *Kunckel*, avec l'acide phosphorique, mais ce serait affaiblir les preuves que M. *de Lassone* donne de cette analogie si bien vue, que de les abréger, il faut en voir l'ensemble dans le Mémoire même, pour en sentir tout le mérite.

La déflagration du zinc, semblable encore en cela à celle du phosphore, se fait avec tant d'activité, que la terre de ce demi-métal, quoique très fixe de sa nature, comme celle de toutes les substances métalliques, est enlevée en forme de fumée blanche qui se condense en flocons légers, voltigeant en l'air de tous côtés. Cette terre du zinc, enlevée ainsi, par l'effet de la combustion, porte les noms de *fleurs de zinc* & de *laine philosophique*. Voyez FLEURS DE ZINC.

Le zinc étant le plus combustible des métaux, est aussi celui qui détonne le plus vivement avec le nitre : la blancheur & l'éclat de la flamme que produit cette détonation, sont cause qu'on fait entrer ce demi-métal dans plusieurs compositions d'artifice, dans lesquelles il produit de très beaux effets.

Tous les acides ont de l'action sur le zinc, & sont capables de le dissoudre, six parties de bon acide vitriolique affaibli de son poids égal d'eau, [650] dissolvent, à l'aide d'une douce chaleur, une partie de zinc sans aucune résidence, le sel neutre qui résulte de cette dissolution, se cristallise : on le nomme *vitriol blanc* ou *vitriol de zinc*. Voyez la manière dont on fabrique ce vitriol à Goslar, à l'article TRAVAUX DES MINES.

Le zinc a beaucoup d'affinité avec l'acide vitriolique, il paraît même en avoir plus que toute autre substance métallique, car on peut décomposer, par le moyen de ce demi-métal, les vitriols de cuivre & de fer, il sépare ces métaux d'avec l'acide vitriolique, se joint lui-même à cet acide, & forme avec lui un

nouveau composé, qui est le vitriol blanc. Mais une chose remarquable, c'est que, malgré cette grande affinité du zinc avec l'acide vitriolique, le vitriol de zinc se décompose, & laisse échapper son acide à un moindre degré de chaleur que le vitriol martial, c'est du moins ce qu'avance *Junker*, dans le premier tome de son *Conspectus Chimiae*, page 1059. Si cette expérience réussit, comme cela est assez vraisemblable, on ne peut guère rapporter ce phénomène qu'à l'état particulier du principe inflammable dans le fer & dans le zinc. Toutes les propriétés de ces deux substances métalliques démontrent que leur phlogistique est très abondant, & c'est par cette raison qu'elles enlèvent l'acide vitriolique aux autres métaux, mais il est en même temps très développé & faiblement combiné dans ces mêmes métaux, & c'est sans doute par cette raison, que les sels neutres qu'ils forment avec l'acide vitriolique peuvent se décomposer par l'action du feu, car le phlogistique de ces métaux étant peu adhérent à leur terre, se combine d'autant plus facilement avec l'acide vitriolique, & lui donnant un caractère sulfureux, en facilite d'autant plus la séparation. Or, le principe inflammable du zinc est encore plus abondant & plus développé que celui du fer, le zinc doit donc se joindre à l'acide vitriolique par préférence au fer, & le vitriol du zinc doit se décomposer par l'action du feu, plus facilement encore que le vitriol de fer.

En distillant le vitriol blanc au plus grand degré de chaleur, il présente d'ailleurs à peu près les mêmes phénomènes que le vitriol martial traité de même : on retire sur la fin de la distillation du vitriol de zinc un acide vitriolique déflegmé, quoique très sulfureux, qui s'échauffe autant avec l'acide vitriolique concentré ordinaire, que ce dernier s'échauffe avec l'eau.

Le zinc se dissout aussi dans les acides nitreux & marin, mais ce dernier ne touche point à une matière noire qui s'en sépare pendant la dissolution, M. *Hellot*, qui a examiné les phénomènes de cette dissolution, ainsi que ceux que présentent les autres acides dont nous venons de parler, s'est assuré que cette matière noire n'est point du mercure, & qu'elle ne peut pas même être réduite en substance métallique.

Les phénomènes que présentent le zinc & ses fleurs, par tous les acides, & même par les alcalis fixes & volatils, ainsi que les gaz & les nouveaux mixtes qui résultent de ces dissolutions, ne sont connus que depuis peu de temps, & c'est encore aux travaux de M. *de Lassone* que nous sommes redevables de la plupart de ces connaissances intéressantes. Toutes ces découvertes ne peuvent être bien entendues & bien appréciées que par la lecture des Mémoires mêmes de ce savant, à cause de l'importance [651] de leurs détails, nous ferons seulement observer ici que, de toutes

les matières métalliques, & même de toutes les matières combustibles, excepté peut-être seulement le phosphore, il n'y en a aucune qui soit aussi propre que le zinc à fournir en abondance le fluide élastique nommé, à si juste titre, *gaz inflammable*, ce qui est une nouvelle preuve de la grande quantité de phlogistique combiné dans cette matière métallique.

Le zinc peut s'allier avec toutes les substances métalliques, excepté avec le *bismuth* si l'on fait fondre ensemble ces deux demi-métaux, on les trouve séparés dans le culot après la fonte, le zinc occupe la partie supérieure, & le bismuth, comme le plus pesant, occupe la partie inférieure de ce culot. L'alliage du zinc avec le fer se fait difficilement, mais il réussit très bien avec le cuivre, & ce dernier alliage est très usité, à cause de la propriété singulière qu'a le zinc de s'unir avec le cuivre en dose considérable, comme d'un quart ou même d'un tiers, sans diminuer beaucoup la ductilité de ce métal, en lui donnant d'ailleurs plusieurs qualités avantageuses, comme d'être moins sujet au vert-de-gris, & d'avoir une couleur jaune agréable, approchant un peu de celle de l'or : ce cuivre, ainsi allié de zinc, se nomme *cuivre jaune* ou *laiton*. Voyez CUIVRE JAUNE.

La couleur du cuivre jaune, qui approche beaucoup plus de celle de l'or que celle du cuivre rouge, a engagé les chimistes à chercher des alliages qui pussent donner au cuivre la véritable couleur de l'or : ils y sont en effet parvenus dans les compositions ou alliages qu'on nomme *tombacs*, *similor*, *pinsbeck*, & *métal du prince Robert*. *Becher* avait dit que le cuivre & le zinc, mêlés ensemble à parties égales, imitent sur la pierre de touche la couleur de l'or du Rhin. *Stahl* remarque à ce sujet, que la proportion du zinc, indiquée par *Becher*, est trop grande, mais il ne détermine point celle qu'il faut y substituer. On a cherché depuis ces proportions, & plusieurs de ceux qui se sont occupés de cet objet, ont trouvé de très beaux similors. Les Anglais sont les premiers qui aient réussi : ils en ont trouvé un auquel ils ont donné d'abord le nom de *métal du prince Robert*.

Depuis ce temps, deux particuliers, dont l'un se nommait *Lacroix*, & l'autre *Leblanc*, ont encore perfectionné ce travail, & ont produit chacun un similor qui se le disputaient, le premier, par plus de ductilité, & le second, par un plus grand éclat, mais ils ont tenu, l'un & l'autre, leur procédé secret. M. *Geoffroy* a fait sur cet objet un assez grand nombre d'expériences, dont on trouve le détail dans les Mémoires de l'Académie pour l'année 1725. Il résulte des expériences de M. *Geoffroy*, que la remarque de *Stahl*, qui regarde comme trop grande la quantité du zinc lorsqu'on le fait entrer par moitié dans le similor, est très juste, si l'on a égard à la ductilité, mais, d'un autre côté, c'est celle qui lui a donné la couleur la plus éclatante. Il est bon néanmoins d'observer que,

comme le cuivre rouge exige d'une part une chaleur assez forte pour se tenir fondu, & que, d'une autre part, le zinc est un demi-métal très volatil, on ne peut guère allier ensemble ces deux substances métalliques, sans qu'il n'y ait du déchet de la part du zinc, dont une partie se brûle, ou se dissipe en fumée : il suit, de-là, qu'après que l'alliage est fait, la proportion de ces deux matières [652] métalliques est assez incertaine. J'ai peine à croire, d'après plusieurs expériences dont j'ai été témoin, qu'on puisse obtenir un similor d'une belle couleur, & surtout assez jaune, s'il restait en effet autant de zinc que de cuivre dans cet alliage.

Il faut observer aussi, au sujet du similor, que pour l'avoir beau, & surtout ductile, il est très essentiel, suivant M. *Cramer*, d'employer du zinc qui soit très pur. Le même auteur indique le moyen de s'assurer qu'il est pur, & de le purifier, en cas qu'il ne le soit pas. Ce moyen est fondé sur la propriété remarquable qu'a le zinc de ne pouvoir être attaqué par le soufre, comme le sont presque tous les autres métaux. Ainsi, pour purifier ce demi-métal de l'alliage des autres métaux, après l'avoir fait fondre dans un creuset large, on doit jeter dessus alternativement du suif & du soufre, & ce dernier en plus grande quantité que le premier. Si le zinc est pur, on voit le soufre se brûler librement à sa surface : si au contraire il est allié, le soufre se combine avec les métaux qu'il contient, & forme avec eux une espèce de scorie qu'il faut enlever : on continue de projeter ainsi alternativement du suif & du soufre sur le zinc, jusqu'à ce que le soufre se brûle entièrement à sa surface, sans former aucune scorie : alors le zinc est purifié, & peut être employé avec succès pour faire, soit du cuivre jaune, soit du similor.

Les affinités du zinc sont, suivant la Table de M. *Gellert*, dans l'ordre suivant, le cuivre, le fer, l'argent, l'or, l'étain & le plomb, ce dernier en partie : on pourrait mettre le soufre à la place où l'on voit dans cette Table les substances qui ne peuvent s'unir avec celle qui est à la tête de la colonne.

Le principal usage du zinc, est d'entrer dans la composition du cuivre jaune. M. *Malouin*, qui dans deux bons Mémoires qu'il a faits sur le zinc, a reconnu plusieurs propriétés de ce demi-métal, analogues à celles de l'étain, rend compte, dans ces Mémoires, des expériences qu'il a faites avec succès pour substituer le zinc à l'étain dans l'étamage.

Mais il faut observer à ce sujet, que, quoique cet étamage fût préférable à celui de l'étain, attendu que le zinc étant beaucoup plus dur & moins fusible que ce métal, ce nouvel étamage pourrait être plus parfait, plus épais & plus durable que celui à l'étain, il y aurait néanmoins du danger à l'employer pour les vaisseaux servants à la cuisine, premièrement, parce que le

zinc est dissoluble par les acides végétaux les plus faibles, tels que ceux du vinaigre, du verjus, du citron, &c., & en second lieu, parce que le zinc a une qualité émétique très marquée. Cela est prouvé par l'usage qu'on faisait autrefois du vitriol de zinc, en qualité d'émétique, sous le nom de *gilla vitrioli*, & par l'observation de M. *Gaubius*, savant médecin & chimiste Hollandais, qui ayant examiné un remède qu'un empirique avait fort accrédité pour les maladies des nerfs & convulsives, sous le nom de *luna fixata Ludemanni*, lequel faisait vomir à d'aussi petites doses que les plus forts émétiques antimoniaux, a trouvé que cette lune fixée n'était autre chose que des fleurs de zinc.

Ce demi-métal est contenu dans un grand nombre de minéraux d'espèces [653] différents, qu'on ne connaît pas encore tous, parce qu'on n'en a point fait des analyses convenables dans des vaisseaux clos. Il paraît, par les observations de plusieurs métallurgistes, & surtout de M. *Grignon*, que la plupart des mines de fer contiennent du zinc, puisqu'on trouve des *cadmies* au haut des fourneaux dans lesquels on fond ces mines.

Le minéral qui est regardé comme la mine propre du zinc, est une pierre ferrugineuse, nommée *pierre calaminaire*, dont on se sert pour convertir, par une espèce de cémentation, le *cuivre rouge* en *cuivre jaune*. Cependant ce n'est point de ce minéral qu'on tire le zinc qui est dans le commerce, parce qu'il faudrait, comme l'a fait voir M. *Margraf*, traiter cette mine dans les vaisseaux clos, à cause de la volatilité & de la grande combustibilité de ce demi-métal. On se contente, du moins en Europe, de recueillir ce que l'on peut du zinc contenu abondamment dans des mines que l'on fond pour en extraire d'autres métaux, on emploie pour cela des manipulations ingénieuses, expliquées à l'article TRAVAUX DES MINES.

FIN.

TABLE DES MATIERES

L.	3
LABORATOIRE DE CHIMIE.	3
LAIT DES ANIMAUX & PETIT-LAIT.	12
LAIT DE CHAUX, LAIT DE SOUFRE, &c.	22
LAIT DES VÉGÉTAUX.	22
LAINE PHILOSOPHIQUE.	22
LAITON.	22
LESSIVE CAUSTIQUE ou EAU-FORTE DES SAVONNIERS.	23
LILIUM DE PARACELSE.	23
LINGOTIÈRE.	23
LIQUATION.	24
LIQUEUR DES CAILLOUX.	26
LIQUEUR FUMANTE ou ESPRIT FUMANT DE LIBAVIUS.	28
LIQUEUR MINÉRALE ANODINE D'HOFFMANN.	30
LITHARGE.	31
LUNE.	31
LUNE CORNÉE.	31
LUTS.	40
LYMPHE ANIMALE.	42
M.	44
MACÉRATION.	44
MAGISTERES.	44
MAGISTÈRE DE BISMUTH.	44
MAGISTÈRE DE CORAIL, D'YEUX D'ÉCREVISSES, & autre.	46
MAGNÉSIE.	46
MAGNÉSIE DU SEL D'EPSOM.	49
MAGNÉSIE NOIRE, ou MANGANÈSE.	53
MALT.	54
MANNE.	55
MARCASSITE.	55
MARS.	55
MATRAS.	55
MATTE.	55
MENSTRUE.	56
MERCURE.	56
MERCURE ANIME.	85
MERCURE DOUX.	85
MERCURE DES PHILOSOPHES.	88

MERCURIFICATION.....	88
MÉTAUX & MÉTALLISATION.....	91
MICA.....	113
MIEL.....	113
MINES MÉTALLIQUES.....	113
MINES D'OR.....	117
MINES DE PLATINE.....	118
MIMES D'ARGENT.....	119
MINES DE CUIVRE.....	120
MINES DE PLOMB.....	121
MINES D'ÉTAIN.....	122
MINES DE FER.....	122
MINES DE MERCURE.....	124
MINES DE RÉGULE D'ANTIMOINE, ou ANTIMOINE.....	124
MINES DE BISMUTH.....	125
MINES DE RÉGULE DE COBALT, ou COBALT.....	125
MINES DE ZINC.....	125
MINES D'ARSENIC.....	126
MINIUM.....	129
MIRACLE CHIMIQUE.....	130
MIXTION.....	130
MOFETTES.....	130
MOLYBDENE.....	130
MORTIER.....	134
MOUFETTES ou MOFETTES.....	135
MOUFLE.....	137
MOUT.....	138
MUCILAGE.....	138
N.....	143
NAPHTE.....	143
NATRUM ou NATRON.....	143
NEIGE D'ANTIMOINE.....	143
NICKEL.....	143
NITRE ou SALPÊTRE.....	151
NITRE ALCALISÉ.....	165
NITRE AMMONIACAL.....	165
NITRE CALCAIRE ou A BASE TERREUSE CALCAIRE.....	165
NITRE A BASE DE MAGNÉSIE.....	166
NITRE CUBIQUE ou QUADRANGULAIRE.....	167
NITRE FIXÉ PAR L'ARSENIC.....	168
NITRE FIXÉ PAR LES CHARBONS.....	169

NITRE FIXÉ PAR LES MÉTAUX.	170
NITRE FIXÉ PAR LE TARTRE.	170
NITRES MÉTALLIQUES OU A BASE MÉTALLIQUE.	171
O.	173
ŒUFS.	173
OLEO-SACCHARUM.	175
OR.	176
OR FULMINANT.	188
OR POTABLE.	191
OS DES ANIMAUX.	194
P.	199
PAIN.	199
PANACÉE MERCURIELLE.	202
PÉLICAN.	203
PELLICULE.	203
PESANTEUR.	204
PETIT-LAIT.	219
PÉTROLE.	219
PHLEGME.	219
PHLOGISTIQUE.	219
PHOSPHORE D'ANGLETERRE ou DE KUNCKEL.	253
PHOSPHORES PIERREUX.	266
PIERRES.	275
PIERRE A CAUTÈRE.	276
PIERRE DE BOULOGNE.	277
PIERRE INFERNALE.	277
PIERRE PHILOSOPHALE.	279
PINSBEK.	279
PLANTES.	279
PLATINE.	279
PLATRE.	298
PLOMB.	298
PLOMB CORNÉ.	303
POMPHOLIX.	304
PORCELAINE.	304
PORCELAINE DE RÉAUMUR.	321
POTERIES.	321
POUDRES.	327
POUDRE D'ALGAROTH.	327
POUDRE A CANON ou A TIRER.	329
POUDRE DES CHARTREUX.	331

POUDRE FULMINANTE.....	332
PRÉCIPITATION & PRÉCIPITÉS.....	333
Précipités mercuriels.....	338
PRÉCIPITÉ BLANC.....	338
PRÉCIPITÉ JAUNE.....	339
PRÉCIPITÉS NOIRS & COULEUR DE ROSES.....	340
PRÉCIPITÉ PER SE, ou MERCURE PRÉCIPITÉ PAR LUI-MÊME.....	340
PRÉCIPITÉ ROUGE.....	342
PRÉCIPITÉ VERT, & PRÉCIPITÉ NOIR ou MERCURE VIOLET.....	344
PRÉCIPITÉ D'OR PAR L'ÉTAIN, ou POURPRE DE CASSIUS.....	345
PRINCIPES.....	349
PURIFICATION.....	353
PURIFICATION DE L'ARGENT PAR LE NITRE.....	354
PURIFICATION DE L'OR PAR L'ANTIMOINE.....	356
PUTRÉFACTION.....	358
PYRITES.....	361
PYROPHORE D'HOMBERG.....	368
PYROTECHNIE.....	372
Q.....	373
QUARTATION.....	373
QUARTZ.....	373
R.....	374
RAPPORTS.....	374
RÉALGAR ou RÉALGAL.....	374
RECTIFICATION.....	375
RÉCIPIENTS.....	377
RECUIT.....	379
RÉDUCTION ou REVIVIFICATION.....	380
RÉFRACTAIRE.....	383
RÉFRIGÉRANT.....	383
REGISTRES.....	383
RÈGNES.....	384
RÉGULE.....	387
RÉGULE D'ANTIMOINE.....	388
RÉGULE D'ANTIMOINE MARTIAL ET PRÉCIPITÉ PAR LES MÉTAUX.....	392
RÉGULE D'ARSENIC.....	394
RÉGULE DE COBALT.....	396
RÉSINES.....	398
RETORTE.....	400
RÉVERBÈRE.....	401

REVIVIFICATION.....	401
RISIGAL.	401
ROSÉE.	401
ROUILLE.....	401
RUBINE D'ANTIMOINE.....	401
RUBIS ARSENICAL.....	401
S.	402
SABLE.....	402
SAFRAN DE MARS.	402
SAFRAN DES METAUX.	403
SAFRE.....	403
SALINES.	405
SALMIAC.....	405
SALPÊTRE.	405
SANDARAQUE.	405
SANG DES ANIMAUX.	405
SATURATION.....	413
SAVON.....	416
SAVON ORDINAIRE ou ALCALIN.....	417
SAVON DE STARKEY.	421
SAVONS ACIDES.	425
SCORIES.	432
SEL.....	433
<i>Sels vitrioliques.</i>	447
<i>Sels nitreux.</i>	448
<i>Sels marins, ou simplement Sels.....</i>	449
<i>Sels tartareux.</i>	451
<i>Sel acéteux.</i>	452
<i>Sels végétaux.</i>	453
<i>Sels végétaux empyreumatiques.</i>	453
<i>Sels animaux empyreumatiques.....</i>	453
<i>Sels phosphoriques.</i>	454
<i>Borax ou Sels de Borax.</i>	455
<i>Sels arsenicaux.</i>	455
<i>Sel admirable de Glauber.....</i>	458
<i>Sels acides.....</i>	458
<i>Sels à base alcaline, terreuse, métallique.</i>	458
<i>Sel alembroth.</i>	458
<i>Sels alcalis.</i>	459
<i>Sels ammoniacaux.</i>	459
<i>Sel arsenical.</i>	459

<i>Sel commun.</i>	459
<i>Sels cristallisables.</i>	463
<i>Sels d'absinthe, de centaurée, d'oseille, &c.</i>	463
<i>Sels d'Angleterre, d'Epsom, de Sedlitz, &c.</i>	464
<i>Sel de colcotar.</i>	464
<i>Sel de duobus.</i>	465
<i>Sels déliquescents.</i>	465
<i>Sel de Glauber.</i>	465
<i>Sel de lait.</i>	467
<i>Sel de Mars.</i>	468
<i>Sel de potasse.</i>	468
<i>Sel de Seignette ou de la Rochelle.</i>	468
<i>Sel de soude.</i>	469
<i>Sel de Saturne.</i>	469
<i>Sel de succin, ou Sel volatil de succin.</i>	470
<i>Sels de Takenius.</i>	470
<i>Sel de tartre.</i>	471
<i>Sel de verre.</i>	471
<i>Sel de vinaigre.</i>	471
<i>Sels essentiels.</i>	472
<i>Sel fébrifuge de Sylvius.</i>	473
<i>Sels fixes.</i>	474
<i>Sels fossiles.</i>	475
<i>Sels fluors.</i>	475
<i>Sel fusible de l'urine.</i>	475
<i>Sel gemme.</i>	477
<i>Sels lixiviels.</i>	477
<i>Sels moyens.</i>	477
<i>Sels neutres.</i>	477
<i>Sel neutre arsenical.</i>	485
<i>Sels polychrestes.</i>	486
<i>Sels salés.</i>	486
<i>Sel sédatif.</i>	486
<i>Sel sulfureux de Stahl.</i>	490
<i>Sel végétal.</i>	491
<i>Sels volatils.</i>	492
<i>Sel volatil de succin.</i>	492
<i>Sels urineux.</i>	492
SÉLÉNITE	493
SIMILOR	495
SMALT	495

SOLEIL.....	495
SOLUTION.....	495
SPATH ou SPAR.....	496
SOUDE.....	499
SOUDURE.....	501
SOUFRE.....	503
SOUFRE DORÉ D'ANTIMOINE.....	517
SUBLIMATION.....	518
SUBLIMÉ CORROSIF.....	520
SUBLIMÉ DOUX.....	529
SUBLIMÉ ROUGE.....	529
SUCCIN.....	529
SUCRE.....	532
SUCRE DE LAIT.....	538
SUCRE DE SATURNE.....	538
SUCS DES PLANTES.....	538
SUIE.....	539
T.....	542
TARTRE.....	542
TARTRE ÉMÉTIQUE.....	544
TARTRE MERCURIEL.....	545
TARTRE RÉGÉNÉRÉ.....	546
TARTRES SOLUBLES.....	546
TARTRE STIBIÉ ou ÉMÉTIQUE.....	548
TARTRE VITRIOLÉ.....	554
TEINTURE.....	557
<i>Teinture, art.....</i>	557
<i>Teintures, préparations chimiques.....</i>	573
<i>Teinture alcaline.....</i>	573
<i>Teinture d'antimoine.....</i>	573
<i>Teintures de mars.....</i>	574
<i>Teinture de mars de Ludovic.....</i>	574
<i>Teinture de mars de Mynsicht.....</i>	575
<i>Teinture de mars alcaline de Stahl.....</i>	575
<i>Teinture de mars tartarisée.....</i>	577
<i>Teinture des métaux, ou Lilium de Paracelse.....</i>	578
<i>Teinture d'or.....</i>	579
<i>Teinture de sel de tartre.....</i>	579
<i>Teinture de succin.....</i>	580
<i>Teintures des végétaux & des animaux.....</i>	580
TERRE.....	581

<i>Terre argileuse</i>	592
<i>Terre calcaire</i>	592
<i>Terre damné ou Tête Morte</i>	596
<i>Terre foliée du tartre</i>	596
<i>Terre gypseuse</i>	598
<i>Terre mercurielle</i>	598
<i>Terre des sels d'Epsom & de Sedlitz</i>	599
<i>Terre vitrifiable</i>	599
TRAVAUX DES MINES.....	601
<i>Extraction, du soufre, des pyrites & d'autres minéraux</i>	601
<i>Extraction des vitriols des pyrites</i>	606
<i>Extraction de l'Alun des matières pyriteuses & des terres alumineuses</i>	609
<i>Travail, des Mines en général</i>	611
<i>Travail des mines d'Or & d'Argent natifs, par le lavage & par le mercure</i>	613
<i>Fonte des mines d'Argent</i>	614
<i>Fonte des mines de cuivre</i>	622
TRITURATION.....	625
TORRÉFACTION.....	625
TURBITH MINÉRAL.....	626
V.....	628
VAISSEAUX & USTENSILES CHIMIQUES.....	628
VAISSEAUX SERVANTS A LA CUISINE.....	631
VARECH & SA SOUDE.....	633
VÉNUS.....	644
VERNIS.....	644
VERRE.....	649
VERRE D'ANTIMOINE.....	649
<i>Verre d'Antimoine corrigé avec la cire</i>	652
VERRE ARDENT.....	652
<i>Métaux</i>	674
<i>Pierres & Terres</i>	685
<i>Pierres & Terres mélangées</i>	687
<i>Matières salines</i>	688
VERRE DE BORAX.....	694
VERRE DE PLOMB.....	694
VERT-DE-GRIS ou VERDET.....	696
VIF-ARGENT.....	697
VIN.....	697
VINAIGRE.....	722
VINAIGRE DISTILLÉ.....	729

VINAIGRE RADICAL.....	729
VINAIGRE DE SATURNE.....	729
VITRIFICATION.....	729
VITRIOLS.....	748
VITRIOLISATION.....	749
VOLATILITÉ.....	749
URINE.....	761
Z.....	770
ZINC.....	770