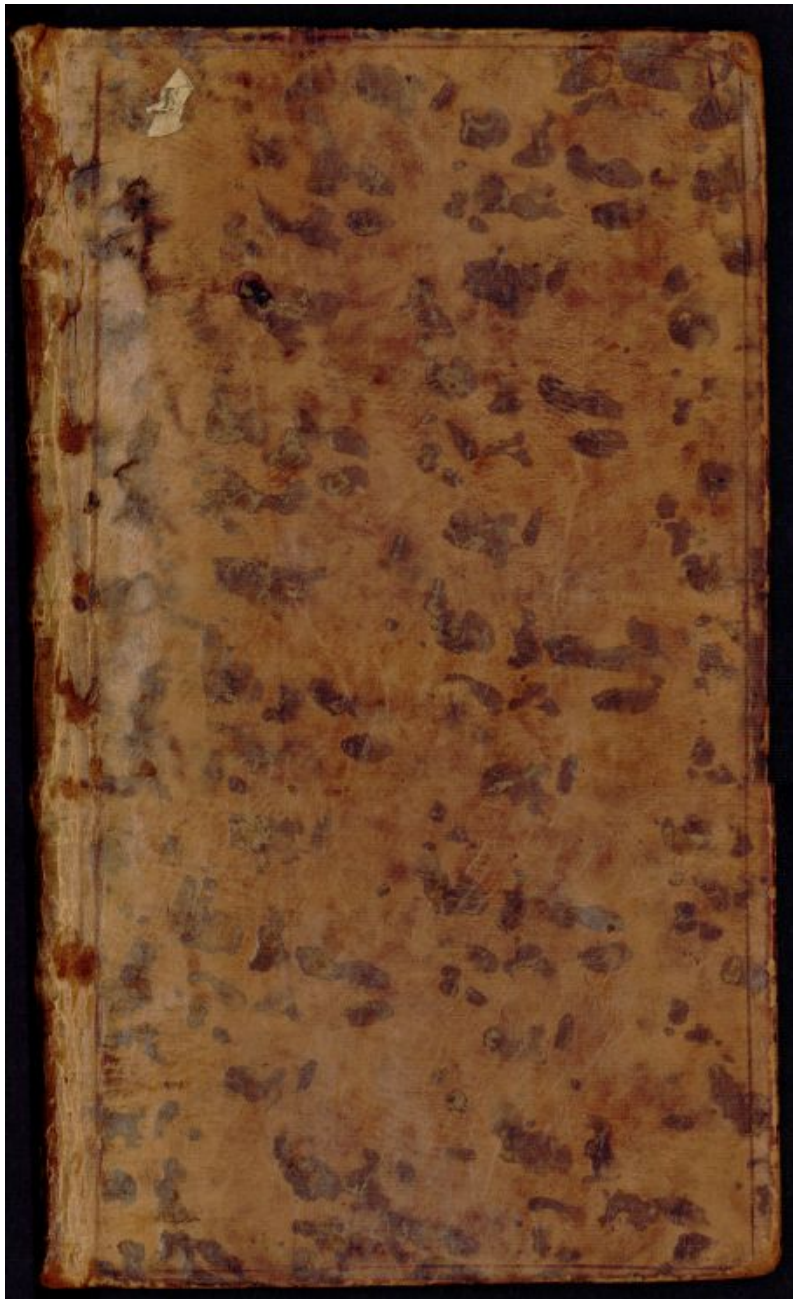


Juncker, Johann / Demachy, Jacques-François. Elémens de chymie, suivant les principes de Becker & de Stahl, traduits du Latin sur la IIe édition de M. Juncker, avec des notes : par M. Demachy,... Tome deuxième

*A Paris : chez Siméon-Prosper Hardy. MDCCLVII.
Avec approbation, & privilège du roi, 1757.
Cote : BUAJG Toulouse Res Sc 128330*



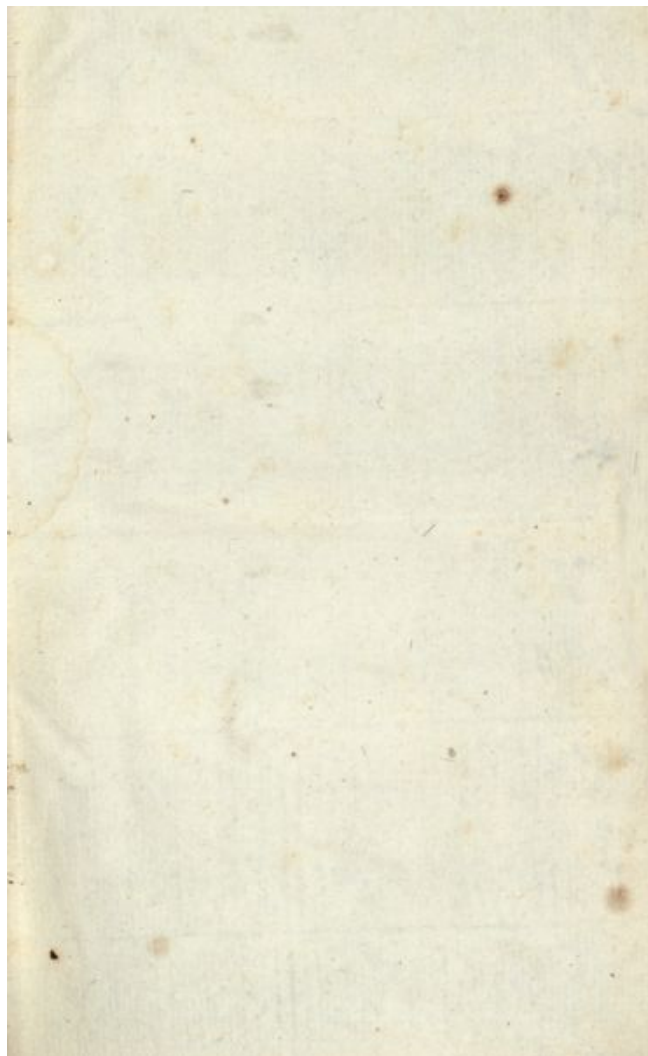


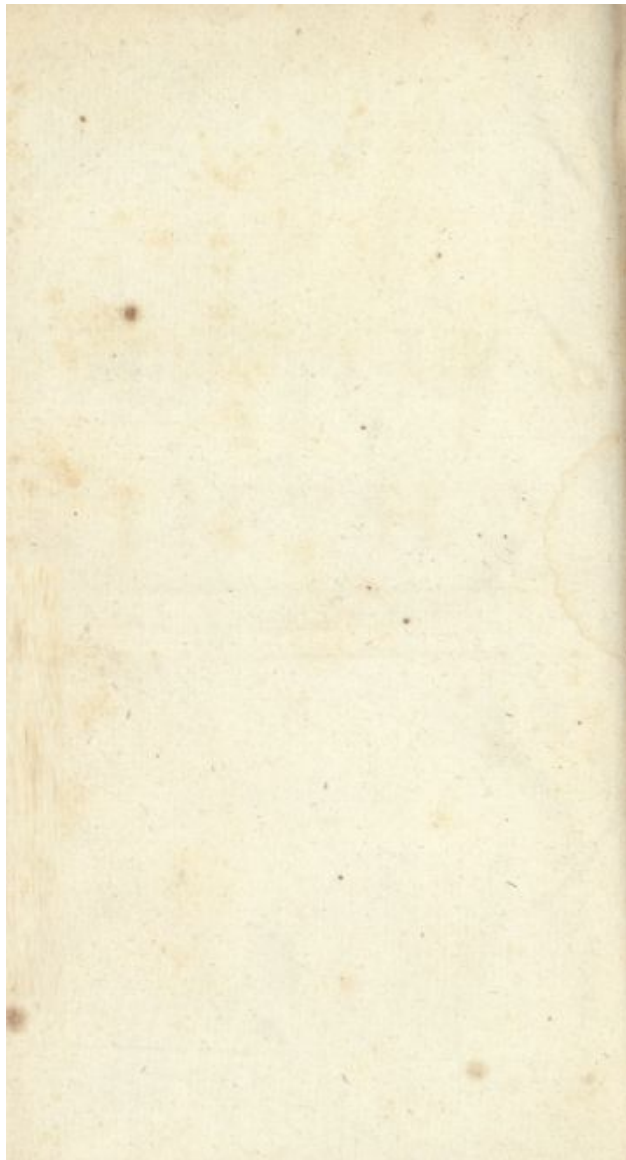






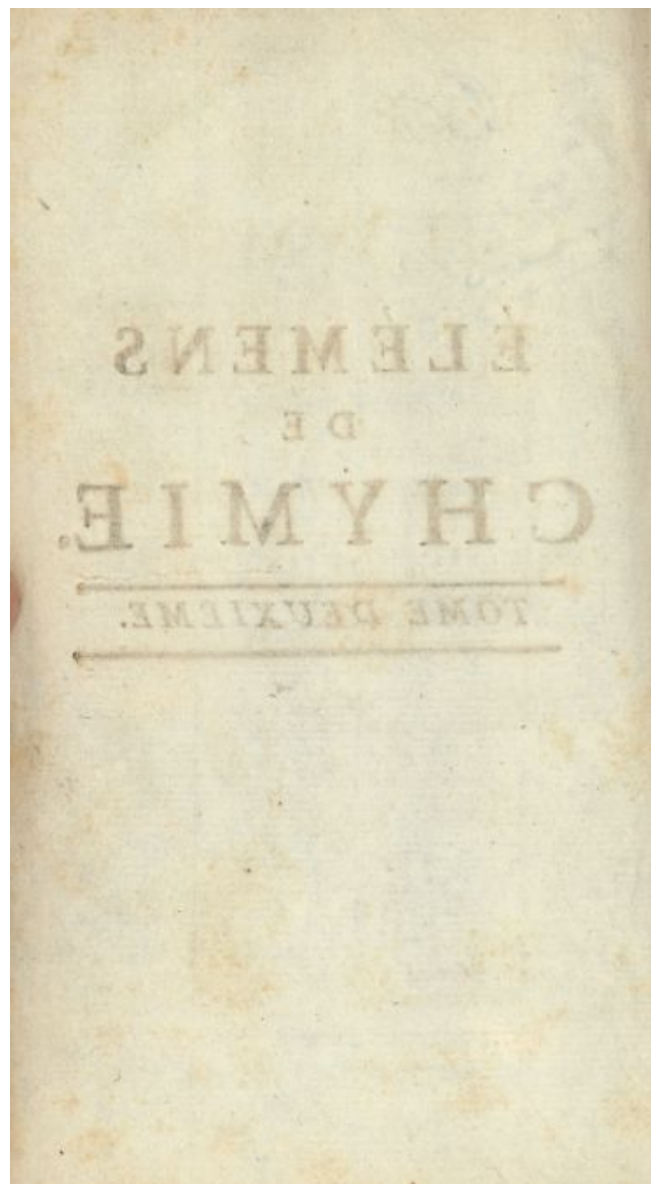






ÉLÉMENTS
DE
CHYMIE.

TOME DEUXIÈME.



Res de c 128330
11293 11293

ÉLÉMENTS
DE
CHYMIE,
SUIVANT LES PRINCIPES
de BECKER & de STAHL, traduits du Latin
sur la II^e Edition de M. JUNCKER,
avec des Notes :

Par M. D E M A C H Y, Apothicaire
Gagnant-Maîtrise de l'Hôtel-Dieu de Paris.

TOME DEUXIÈME.

Six Vol. broch. 12 liv.

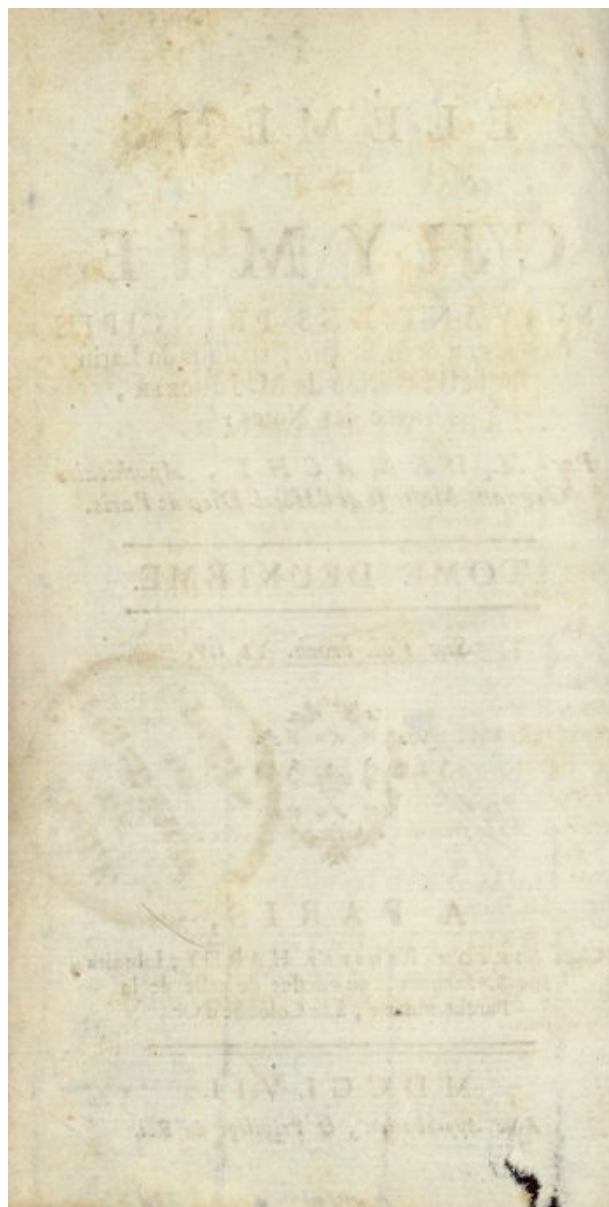


A PARIS,

Chez SIMÉON-PROSPER HARDY, Libraire,
rue S. Jacques, au-dessus de celle de la
Parcheminerie, à la Colonne d'Or.

M D C C L V I I.

Avec Approbation, & Privilège du Roi.





TABLE

Des Chapitres contenus dans le
II^e Volume , & des différens
Articles qui les composent.

CHAPITRE PREMIER.

| | |
|--|-------|
| D ES Opérations en général. | pag 1 |
| ART. I. Maniere générale de procéder aux Opérations de Chymie. | 6 |
| ART. II. Utilité & Théorie générale des Opérations. | 15 |
| ART. III. Remarques. | 19 |

CHAPITRE DEUXIEME.

| | |
|-------------------------------------|----|
| De la Pulverisation en général. | 24 |
| ART. I. Théorie de cette Opération. | 33 |
| ART. II. Remarques. | 36 |

CHAPITRE TROISIEME.

| | |
|---|----|
| De la Fusion. | 40 |
| ART. I. Exemples des différentes espèces de Fusion. | 42 |
| ART. II. Théorie de la Fusion. | 53 |
| ART. III. Remarques. | 64 |

CHAPITRE QUATRIEME.

| | |
|---|----|
| De la Dissolution. | 70 |
| ART. I. Maniere de procéder aux différentes Dissolutions. | 73 |

| | |
|--|-----|
| T A B L E | |
| ART. II. Explication Théorique de la Dissolu- tion. | 85 |
| ART. III. Observations. | 108 |
| CHAPITRE CINQUIÈME. | |
| De l'Extraction. | 119 |
| ART. I. Exemples de différentes Extractions. | 121 |
| ART. II. Théorie de l'Extraction, & son uti- lité. | 128 |
| ART. III. Remarques. | 140 |
| CHAPITRE SIXIÈME. | |
| De l'Amalgame. | 147 |
| ART. I. Manière de procéder à l'Amalgame. | 149 |
| ART. II. Théorie de cette opération & son uti- lité. | 154 |
| ART. III. Remarques. | 168 |
| CHAPITRE SEPTIÈME. | |
| De la Mercurification. | 173 |
| ART. I. Différens procédés de Mercurification. | 175 |
| ART. II. Explication Théorique de la Mercu- rification. | 187 |
| ART. III. Réflexions générales. | 195 |
| CHAPITRE HUITIÈME. | |
| De la Coagulation sèche & humide. | 206 |
| ART. I. Exemples de Coagulations & manières d'y procéder. | 208 |
| ART. II. Explication Théorique de cette opéra- tion & ses usages. | 215 |
| ART. III. Réflexions générales. | 227 |
| CHAPITRE NEUVIÈME. | |
| De la Crystallisation. | 231 |
| ART. I. Exemples de Crystallisations. | 233 |
| ART. II. Théorie de la Crystallisation & son utilité. | 240 |

| | | |
|-----------------------|--|-----|
| DES MATIERES. | | vij |
| ART. III. | Remarques générales. | 248 |
| CHAPITRE DIXIÈME. | | |
| | De la Précipitation. | 255 |
| ART. I. | Exemples de Précipitations. | 257 |
| ART. II. | Théorie de la Précipitation. | 265 |
| ART. III. | Remarques générales. | 277 |
| CHAPITRE ONZIÈME. | | |
| | De la Vitrifcation. | 285 |
| ART. I. | Exemples de différentes Vitrifcations. | 289 |
| ART. II. | Théorie de la Vitrifcation. | 302 |
| ART. III. | Remarques. | 324 |
| CHAPITRE DOUZIÈME. | | |
| | De la Réduction. | 332 |
| ART. I. | Exemples de différentes Réductions. | 334 |
| ART. II. | Théorie de la Réduction. | 340 |
| ART. III. | Remarques générales. | 354 |
| CHAPITRE TREIZIÈME. | | |
| | De la Sublimation. | 360 |
| ART. I. | Exemples de différentes Sublimations. | 362 |
| ART. II. | Théorie de la Sublimation. | 373 |
| ART. III. | Remarques générales. | 392 |
| CHAPITRE QUATORZIÈME. | | |
| | De la Distillation. | 400 |
| ART. I. | Différens exemples de Distillations. | 404 |
| ART. II. | Explication théorique de la Distillation. | 421 |
| ART. III. | Observations générales. | 444 |
| CHAPITRE QUINZIÈME. | | |
| | De la Digestion. | 454 |
| ART. I. | Manières différentes de procéder à la Digestion. | 458 |

iiij TABLE DES MATIÈRES.

ART. II. Avantages de la Digestion & Remarques générales. 470

CHAPITRE SEIZIÈME.

De la Clarification. 483

CHAPITRE DIX-SEPTIÈME.

De la Calcination & de la Cementation. 493

ART. I. Différens exemples de Calcinations. 495

ART. II. Théorie de la Calcination. 509

ART. III. Remarques générales. 529

CHAPITRE DIX-HUITIÈME.

De la Transmutation des Métaux en général. 541

ART. I. Histoire des différentes Transmutations. 545

ART. II. Procédé de la Pierre Philosophale en général. 553

ART. III. Explication Théorique, & avantages de la Transmutation. 564

ART. IV. Remarques. 581

CHAPITRE DIX-NEUVIÈME.

De la Transmutation particulière des différens métaux. 593

ART. I. Différens procédés de transmutations particulières. 596

ART. II. Théorie & utilité de cette opération. 606

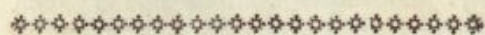
ART. III. Remarques générales. 615

Fin de la Table des Chapitres contenus dans le deuxième Volume.

ÉLÉMENTS



ÉLÉMENTS DE CHYMIE.



DEUXIÈME PARTIE,

Dans laquelle on expose les
Principes de chaque espece
d'Opérations, appuyés d'Expé-
riences.

CHAPITRE PREMIER.

DES OPÉRATIONS EN GÉNÉRAL.

* **C**OMME les différens corps dont
nous avons parlé dans la premiere Par-
tie, ne peuvent être connus parfaite-
ment qu'en les travaillant de quel-
Tome II. A

que maniere que se soit , on a essayé de réduire à une certaine quantité , les Opérations très-nombreuses qu'on emploie pour parvenir à cette fin. Il est peu de travaux , quelques particuliers qu'ils soient , qui ne puissent appartenir à quelques-unes des opérations qui vont faire l'objet de cette seconde Partie. Ainsi quoique tous les corps ne puissent pas être soumis à toutes les especes d'opérations que nous allons décrire ; cependant, comme elles appartiennent généralement à différens individus des trois regnes , nous en traiterons d'abord d'une maniere générale ; & nous nous réserverons de faire l'application de chacune d'elles aux différentes substances dont nous aurons à parler par la suite.

Les opérations en général , sont les travaux par lesquels on parvient à décomposer ou à composer des corps à l'aide des différens instrumens, soit naturels, soit artificiels , & en changeant d'appareils & de procédés , suivant chaque espece de corps sur lesquels on travaille : cet appareil les rend , ou plus faciles , ou plus difficiles à exécuter. La différence des corps , & le but qu'on se propose , rend aussi les opérations plus ou moins longues , & plus ou moins dispendieuses,

Comme l'on employe différens instrumens naturels pour parvenir au but qu'on se propose, les différentes opérations peuvent se diviser relativement à l'instrument qui y concourt le plus immédiatement : ainsi la fusion, la distillation, la digestion, la vitrification, forment une classe d'opérations, qui s'exécutent par le feu. L'inflammation, la calcination & l'évaporation en dépendent aussi, quoique l'air y concoure. La régénération, la résolution & l'exsiccation, s'exécutants par le moyen de l'air, forment la classe des opérations qui appartiennent à cet instrument naturel ; l'eau sert, ou concourt à laver, épurer, édulcorer, dissoudre, crySTALLISER, & à faire fermenter les corps, comme la terre sert à les coaguler & à les fixer. Enfin la dissolution, les extraits, les amalgames & les précipitations s'exécutent à l'aide des différentes menstres.

Dans tout procédé chymique ou l'on diminue, ou l'on augmente le volume du corps sur lequel on opere, à raison des différens mouvemens qu'on lui peut imprimer : ainsi les corps solides & secs, par exemple, peuvent changer de forme du côté de leur subtilité, par toutes les opérations qui tendent à diminuer de

A ij

volume les molécules d'un corps , telle est la fusion ; par exemple , la dissolution , & la liquéfaction leur peuvent donner la consistance fluide ; & la cristallisation , & la coagulation peuvent leur rendre la forme solide qu'elles avoient précédemment ; d'autres procédés , comme la calcination , la déronnation & la coupelle , peuvent détruire la ténacité & la ductilité des métaux ; qualités que leur rend la réduction. Les matières les plus fixes , peuvent devenir plus ou moins volatiles par de certains procédés ; enfin il y a nombre d'opérations qui tendent à dégager, de quelque matière que ce soit , les corps de cette matière terrestre ou visqueuse , où ils sont tous plus ou moins engagés.

Quoique de cette manière on ait une espèce d'ordre méthodique , qui divise en quatre classes les différentes opérations , il faut convenir néanmoins que cette division n'est point autant complète qu'elle le peut être , attendu que les différentes intentions de l'Artiste , en travaillant le même sujet , ne peuvent s'exécuter que par des travaux qui appartiennent à plusieurs classes. Cette division peut cependant servir en attendant mieux. Quelques Auteurs forment

deux classes des différentes opérations ; les unes , disent-ils , concourent à la récomposition des corps , & les autres à leur décomposition. Mais quoiqu'il soit vrai que toute l'intention de la Chymie soit réunie dans ces deux chefs , toutes les opérations n'ont pas pour cela immédiatement ce même point de vûe : celles d'une classe concourent , ou aident à celles d'une autre ; ainsi cette division pour être simple , n'en est pas plus parfaite. Cependant pour rendre encore ici plus sensible la différence que nous avons constamment établie entre la composition & la décomposition , nous indiquerons quelques procédés , dont les uns attaquent les corps comme aggrégés , & les autres comme mixtes. Par exemple , toutes les especes d'opérations qui tendent à diviser davantage les corps , ne le font qu'en divisant les parties intégrantes , ou le corps considéré comme aggrégé. La fusion , la crySTALLISATION & les autres de cette nature , servent à rassembler ces mêmes parties intégrantes. La calcination au contraire , la fermentation , la transmutation , &c. attaquent les parties constituantes , & changent la forme.

Enfin d'autres divisent les opérations

A iij

à raison des deux différens mouvemens qu'on leur applique , soit le mouvement de progression , soit le mouvement intestin. Nous abandonnons toutes ces divisions qui sentent l'écolle ; & nous nous contenterons de décrire successivement & en autant de Chapitres , chacune des opérations que nous avons détaillées d'abord , sans paroître affecter d'ordre dans l'arrangement de nos Chapitres.

§. PREMIER.

Maniere générale de procéder aux opérations de Chymie.

L'intention de l'Artiste étant d'acquérir quelque nouvelle connoissance , ou de confirmer une vérité déjà connue dans la Chymie ; la premiere chose dont, il doit se pourvoir pour travailler , c'est d'une collection des principaux objets sur lesquels la Chymie travaille , ainsi que de leurs produits , chacun séparé & rangé méthodiquement , suivant l'espece de corps auquel les produits appartiennent. Il doit , autant qu'il est possible , tirer les corps naturels des endroits où ils prennent naissance : ce sera une facilité de plus pour les connoître. Pour ce qui est des produits ar-

tificiels , il sera bon que l'Artiste les fasse lui-même , tant afin d'apprendre à les composer , que pour être sûr de leur pureté ; car on est en droit de se tenir en garde contre toutes les préparations que l'on achete , & qui sont faites par de simples Manœuvriers. * On n'en a que trop d'exemples , à Paris surtout , où toutes les opérations des Distillateurs & des Epiciers sont sujettes à être altérées , à cause de leur ignorance ou de leur cupidité.

Muni de cette collection , un Chymiste est dans le cas d'un enfant qui connoît son alphabet , il peut sans le secours de personne , tenter différentes combinaisons , & puis lire couramment dans le grand livre de la Nature. Il est donc nécessaire d'employer beaucoup de temps & de peines à exécuter les procédés les plus simples , avant d'entreprendre de plus grands travaux ; car sans cette précaution, on se trouve embarrassé dans tout ce que l'on fait , & l'on ne peut pas porter de jugement solide : c'est le défaut de tous les chercheurs de Pierre Philosophale ou de Panacée , * qui , pour achever la comparaison de notre Auteur , ressemblent à ceux qui voudroient déchiffrer de vieux titres avant d'avoir appris à lire.

Avant de mettre la main à l'œuvre , on doit se proposer un plan dans lequel on établisse l'intention que l'on a , & les moyens que l'on veut employer pour réussir : ce plan est l'affaire du raisonnement ; il nous met plus à portée d'examiner les phénomènes , & de fixer nos idées en établissant entr'elles une certaine connexion. Le défaut de cet ordre forme des empyriques aveugles , qui admirent tout , & qui ne sont pas en état d'appercevoir quand ils ont réussi , & encore moins les fautes qu'ils font.

Dans l'exécution elle-même , il y a bien des considérations à faire. D'abord il faut examiner si la matiere que l'on employe est pure , & si elle contient effectivement les mêmes principes que ceux que l'on a employés antérieurement pour le même dessein. L'examen superficiel & la ressemblance de nom , causent souvent des erreurs grossieres , sur-tout quand il s'agit des minéraux qui semblent avoir beaucoup de ressemblance , & qui diffèrent cependant essentiellement. Si quelqu'un , par exemple , vouloit exécuter les procédés qu'on rencontre dans certains livres de Chymie , où l'on ordonne le soufre & le mercure , il se tromperoit lourdement d'em-

ployer le soufre & le mercure commun. Celui que prescrivent les Alchymistes , est d'une autre nature , quoiqu'il porte le même nom. Les eaux mêmes , & les sels fixes plus ou moins purs , sont souvent cause qu'une expérience ne réussit point , & qu'on n'apperçoit point les mêmes phénomènes , que ceux que l'on trouve décrits dans l'Auteur. La dose & la quantité réciproque des différens ingrédiens , apportent aussi de grands changemens dans les mêmes expériences. Tous les Chymistes sçavent très-bien qu'il y a telle expérience , qui réussit très - bien en grand , & qui ne réussit point en petit ; que , par exemple , du moult fermenté dans un grand tonneau , fait du meilleur vin que le même moult fermenté en petite quantité dans un petit vaisseau.

Quoique les différences qu'apportent les doses soient plus connues , nous citerons cependant , pour les rendre encore plus sensibles , l'exemple du verre coloré dont les nuances varient à l'infini , à raison de la quantité de matiere colorante qu'on mêle à la frite ; & celui de la composition du soufre artificiel de M. Stalh , où la trop grande quan-

A v

rité de charbon volatilise & détruit une partie du soufre qui se forme.

Dans le mélange de différens ingrédiens , il y a un ordre à observer qui dépend de la nature de ces ingrédiens , & du but que l'on se propose. Si , par exemple , on prescrit partie égale d'huile de tartre par défaillance , d'esprit de sel & de crystaux de sel ammoniac , & que l'on mélange d'abord l'esprit de sel & l'huile de tartre , il se forme sur le champ , un composé qui n'attaque plus le sel ammoniac , & celui-ci par conséquent devient inutile dans l'opération ; au lieu que si ce sel est mêlé immédiatement avec l'huile de tartre , il est décomposé , & l'on en retire le sel volatil.

Nous avons remarqué dans un des Chapitres de la premiere Partie , que les instrumens peuvent s'appliquer , ou formellement, ou matériellement ; & que suivant ces deux différentes manieres , ils agissoient différemment. Nous ajoutons ici que le concours de différens instrumens , ou les différens degrés de force que l'on donne à ces instrumens , doivent apporter aussi des changemens dans les résultats.

Suivant la nature de l'opération &

celle du corps sur lequel on opère , on choisit les vaisseaux appropriés , en considérant s'il faut préférer ceux de métal à ceux de verre ou de terre : s'ils ne communiqueront rien à la matiere qu'on travaille ; s'ils pourront résister durant toute l'opération ; s'ils sont assez grands pour contenir toutes les vapeurs ; enfin s'il est nécessaire de leur faire une légère ouverture , comme quand on fait l'esprit volatil de vitriol. La figure des vaisseaux n'est point inutile à considérer. Les creusets , par exemple , qui ont le fond large , sont très-propres pour traiter le sable doré de Becker : ceux qui ont une figure conique , sont préférables pour faire des régules.

Un Artiste qui entreprend une opération , doit considérer s'il a tout le loisir de la pousser à sa fin , & s'il ne sera détourné par rien dans le cours de ses Observations : ainsi il doit sçavoir d'avance quel temps exige l'expérience qu'il entreprend , & si elle est de nature à souffrir plusieurs fois la même épreuve : il doit sçavoir aussi s'il faudra , pour réussir , qu'il interrompe son travail , ou qu'il le continue , & s'il lui faudra traiter la matiere aussi-tôt après le mélange ; comme , par exemple , quand on

A vj

mêle la chaux vive avec le sel ammoniac, & l'huile de vitriol avec le nitre ou le sel commun. Si on ne procède point à l'opération aussi-tôt après le mélange, on court le risque de perdre le fruit de son travail. Voici un phénomène auquel on n'a pas fait assez d'attention, & qui revient à notre sujet ; on a remarqué que trois parties de nitre mêlées à une partie d'antimoine, exposées pendant quelque temps à l'air libre, & détonnées ensuite, fournissoient à peine douze onces d'antimoine diaphorétique ; mais en récompense qu'ils donnoient une grande quantité de nitre antimonie.

On a remarqué que l'état actuel de l'atmosphère, concouroit à la réussite de certaines opérations : d'autres croient même que les planetes y influent par leur aspect. On a remarqué, par exemple, que dans un temps serain, le verre d'antimoine & son régule étoient plus beaux : mais pour les vaines spéculations de l'astrologie, il les faut abandonner aux entoussiastes ; car certainement les astres ne peuvent rien sur nos opérations : * il n'y a tout au plus que les vicissitudes de l'atmosphère qui y influent ; car Kunkel a remarqué que dans le temps du plus grand froid, l'esprit de vin montoit plus

difficilement dans les vaisseaux élevés.

Quand dans une opération il s'exhale des vapeurs , il les faut recueillir avec soin pour les examiner à part ; telles sont les vapeurs qui s'exhalent dans la dissolution des métaux par l'eau-forte , quand on les fait détonner avec le nitre ; quand on met le plomb corné en fusion , ou qu'on jette du soufre sur du régule d'antimoine martial en fusion. Lors même que dans une distillation , il ne passe que du phlegme insipide en apparence , on ne fait point mal de le rectifier ; & souvent il arrive que par cette opération il change de nature. * Ceci démontre qu'il n'est pas d'un Artiste intelligent , de laisser perdre ce phlegme , & de ne placer de recipient que quand on imagine qu'il doit être passé , comme je l'ai vû faire par un Démonstrateur dans un cours public.

La plupart des Chymistes ont coutume de jeter le résidu de leurs opérations , qu'ils regardent comme une terre morte ; mais ce résidu contient souvent ce que l'on recherchoit ; & il ne faut point manquer de l'examiner , quand il ne serviroit qu'à instruire de la nature complète du mixte qu'on analysoit : il peut souvent , par cet examen , devenir utile

à la Physique , ou à la Société. Nous citons ici pour exemple , la terre fixe que laisse le sublimé doux à chacune de ses sublimations ; celle qui se dépose dans le vinaigre putréfié ; & celle que laissent la plupart des dissolutions.

Nous venons de donner les instructions générales qui concernent le travail de la Chymie : il est juste que nous en donnions quelques-unes pour le Chymiste lui-même. Beaucoup de sobriété , de prudence & de sagacité , jointes à une gaieté naturelle , qui n'aille pas jusqu'à la distraction , en le rendant laborieux, lui feront remarquer exactement tous les phénomènes , & en feront par conséquent un Chymiste accompli.

Les défauts particuliers qu'il doit éviter , c'est l'impatience & cette curiosité mal-placée , qui , en le faisant saisir avidement tout ce qui se présente de nouveau , ne lui laisse le temps que de l'examiner superficiellement , & le porte à décider trop promptement sur le succès d'une opération qui ne réussit pas assez vite à son gré. Pour éviter ce défaut , on n'a qu'à faire réflexion au ridicule que se donneroit un homme qui voudroit avoir d'excellent vin tout formé , deux jours après avoir vendangé sa

vigne : le Chymiste doit songer aussi à se préserver des exhalaisons qui pourroient intéresser sa santé ; & prendre enfin toutes les précautions nécessaires pour être à l'abri de tout danger, quelle que soit la matiere qu'il travaille , & tel événement qui en puisse arriver.

§. II.

Utilité & théorie générale des Opérations.

La premiere attention qui se présente à faire , c'est la puissance qui agit sur le corps , & l'aptitude de ce corps à recevoir cette puissance ; car toutes les opérations sont à proprement parler , l'application du mouvement des instrumens sur les corps , soit que ce mouvement soit intestin , soit qu'il soit progressif. Or , ce mouvement n'agissant que respectivement à la résistance du corps sur lequel il agit ; par exemple , un coin ne pouvant pas fendre un lingot aussi facilement qu'il fend un morceau de bois , il est sensible que la différente nature des substances que l'on travaille , apporte des différences à l'action , & par conséquent à l'opération : ainsi la liquéfaction , la distillation , &c. ont une espece de mouvement par-

riculier , & leur différence dépend de la constitution accidentelle de la matiere sur laquelle on exerce ces mouvemens. Pour rendre plus clair ce que nous disons , examinons la distillation. Dans cette opération les corpuscules ignées affectent d'abord les parties du vaisseau qui sont exposées immédiatement au feu : ces parties du vaisseau échauffées , communiquent le mouvement que le feu leur a imprimé aux molécules aqueuses qui sont plus mobiles. Ces molécules chassant l'air qu'elles contenoient , le mouvement de cet air augmenté d'intensité , entraîne avec lui en toutes sortes de sens , les atomes raréfiés du fluide : elles circulent dans le chapiteau où la chaleur diminuant , & l'espace qu'elles occupent , devenant trop étroit , elles sont obligées de se condenser , & de reprendre leur premiere fluidité. Dans cette opération il faut considérer le mouvement qu'on imprime , la mobilité du fluide , la sphere d'activité de ce mouvement , & enfin la différence qu'il y a entre le fluide distillé & ce même fluide avant qu'il le fût.

Les vapeurs aqueuses , ignées , aériennes ou salines , sont les grands auteurs de toutes les opérations ; & les différen-

tes opérations tendent toutes , ou à décomposer , ou à recomposer les corps : ainsi nous parviendrons à exécuter ces deux intentions , d'autant plus facilement , que nous concevrons mieux que tout le nœud de l'affaire consiste dans un mouvement très-subtil , & dans le concours des atomes réduits à leurs plus petites masses. Ainsi ne faisons aucun cas de ces Chymistes , qui prétendent faire des mixtions en broyant les corps , comme les Meuniers font le bled , & qui ne sont contents que quand ils ont retiré du son.

Il n'est pas besoin de beaucoup de démonstrations pour convaincre de l'utilité des opérations en général : ce n'est que par elles qu'on peut parvenir au but qu'on se propose ; & quand on connoît solidement les opérations , il est facile d'appercevoir l'état naturel des corps , leurs différentes propriétés , leur plus ou moins de tendance au mouvement , leur origine & leur destruction , & par conséquent de deviner tout le travail de la nature. Nous pouvons même l'imiter & la surpasser ; & ce qui est un plus grand avantage , c'est à notre expérience seule que nous devons la vérité quand nous l'avons découverte. Cepen-

dant il ne faudroit point s'imaginer que les opérations en général , aient le pouvoir de séparer & de rassembler dans leur état de pureté , les premiers élémens des corps. Si cela étoit , on les auroit bien-tôt découvert dans toutes les substances ; mais c'est une fausseté que Becker a réfutée , en démontrant que ceux qui prenoient les produits chymiques pour de véritables principes , prenoient le masque pour la réalité. En effet , n'est-il pas évident que les élémens ne peuvent point être séparés dans nos travaux , à raison de leur grande subtilité ? Un Chymiste doit être content, quand par son travail il a retiré les premiers principes d'un corps , & qu'il les a transportés dans un autre ; parce que cette transposition lui fait voir clair sur la nature de ces principes. Par exemple , personne ne pourra , sans faire une combinaison nouvelle , séparer les principes de l'acide vitriolique , c'est-à-dire , retirer purement & simplement le principe aqueux de la terre vitrifiable. Mais il peut faire passer cette terre vitrifiable dans un autre corps , & conséquemment retirer l'eau toute pure. Nous confirmerons cette vérité par la suite. Voici un des principaux avantages qu'un Chymiste retire

de son attention : c'est de saisir les phénomènes inopinés qui se présentent ; de les bien examiner , & de s'en servir souvent pour établir de nouvelles expériences , & découvrir de nouvelles vérités : aussi est-ce là le seul moyen de faire quelque découverte dans la Chymie ; ne point admirer précipitamment ce que l'on voit ; ne point établir des conjectures pour des vérités ; mais faire concourir toutes les observations , à cimenter la conséquence que l'on en veut tirer , & à rendre la théorie plus certaine.

§. III.

Remarques.

1°. Quiconque veut parvenir à la véritable connoissance de la nature par la voye de l'expérience , doit au préalable connoître la différence qu'il y a entre les corps mixtes & les corps aggrégés ; leur différente nature , & les manières d'opérer des instrumens universels. Il est plus ordinaire que les corps soient attaqués comme aggrégés que comme mixtes : les corps composés mêmes ne sont point faciles à désunir , comme on le voit dans le vitriol martial. Quoiqu'une chaleur médiocre lui fasse perdre presque

la moitié de son poids en humidité, cette eau ne change rien à sa nature, parce qu'elle ne concourt pas à sa composition : on sçait ce qu'il faut de peine pour retirer l'acide de ce vitriol ainsi calciné. Il n'est donc point surprenant que les corps mixtes, dont l'union est plus intime, soient encore plus difficiles à désunir, sur tout quand on les traite négligemment & avec confusion : car les cohobations, les dissolutions répétées, les sublimations, les longues digestions appliquées sur les corps salins, par quelque Artiste intelligent, feront plus pour la désunion de ces corps, que l'action du réverbère & du feu en général, appliquée avec une sorte de cruauté, comme le font la plupart des Alchimistes. Il se passe cependant tous les jours dans nos laboratoires des exemples de résolution & de mixtion, qui nous frappent sensiblement, & auxquels on ne fait presque pas d'attention. La simplicité du phénomène le fait dédaigner, & on néglige d'en rechercher la cause, & de lier ce phénomène avec d'autres. Par exemple, tous les jours le fer se brûle & se réduit en scories ; les huiles, les plus volatiles, se convertissent en une terre noire & fixe. Nous voyons

s'enflammer le soufre & la poudre à canon ; & nous métallisons la chaux d'étain ; nous méprisons toutes ces opérations ; nous croyons qu'il y a des phénomènes qui méritent plus nos regards ; & comment peut-il arriver que la vérité que démontrent ces expériences si simples , ne nous échappe pas ? N'est-il pas bien raisonnable que les expériences les plus simples , soient en même temps les plus solides , pour connoître les principes qui sont des choses si simples ; puisque nous voyons que plus les produits sont simples , & plus ils sont propres à faire un grand nombre de combinaisons ?

2°. Gardons-nous bien en travaillant , d'imiter ceux qui croient que quand leur matière n'a point un aspect gracieux , l'opération est manquée : ils ressemblent à ces enfans , qui , pour avoir une amande , mordent dans le brou ; l'amertume du brou les dégoûte , & ils le jettent avec l'amande. Comme il ne faut rien statuer en Chymie que l'on n'ait de bonnes raisons pour le faire , il ne faut non plus rien rejeter inconsidérément. Pourquoi en effet tous les Chymistes ne sçauroient-ils pas ce qu'un d'entr'eux sçait ? & que ne gagne-t-on pas sou-

vent à examiner ce que d'autres ont donné pour des êtres de raison ?

3°. Pour devenir Artistes , il n'est pas nécessaire de faire des dépenses exorbitantes. Un Chymiste , dont le laboratoire est garni de tout l'appareil que nous avons indiqué précédemment , peut à peu de frais entreprendre beaucoup d'expériences ; & la satisfaction qu'il en retirera , lui rendra bien l'intérêt de cet argent : mais si un intérêt sordide est le seul motif qui nous engage à travailler , il y a mille raisons pour une , qui , en nous faisant multiplier nos essais multiplient nos dépenses. Aussi Becker se moque-t-il de ces gens qui se vantent d'avoir dépensé tout leur bien à la Chymie , & qui n'ont découvert aucune vérité : c'est en effet payer bien cher la satisfaction d'être détrompé ; car il y a tant de procédés que l'on donne pour inmanquables , & qui n'ont d'autre valeur que celle que leur donnent des dupes ou des fripons. Il ne faut pas cependant croire qu'une expérience soit fautive , parce qu'elle ne réussit pas toujours à notre gré. Le succès dépend , comme nous l'avons dit , d'une infinité de circonstances.

4°. On trouve en un an plus d'aquète

& d'expériences en fréquentant les laboratoires, qu'on ne feroit pendant toute sa vie à feuilleter les systèmes, les commentaires, & les autres verbiages qu'on trouve dans les Livres. Ainsi le plus sûr moyen d'acquérir des connoissances, c'est de mettre la main à l'œuvre; ce qu'on y apprend est certain. On doute toujours des expériences que l'on n'a vû que dans un livre: suivons en cela l'avis de Becker, & ne faisons pas nos essais en trop petite quantité. On est sujet à se tromper.

5°. Il n'est pas nécessaire de connoître la figure des mixtes pour sçavoir quelle est l'espece de mouvement qui leur convient, dès qu'une fois nous sçavons le rapport des différens corps avec les instrumens. Il nous importe peu de sçavoir quelle est la figure de ces corps, parce que cette connoissance ne nous apprendroit pas plus clairement quels sont les sujets qui peuvent être traités par le feu, la flamme, ou les menstres.

6°. Nous ajouterons un seul mot sur les opérations journalieres de la nature. Un Observateur attentif, tire de grandes lumieres de ce qu'il en peut voir. L'art commence où finit la nature; comme il paroît dans les souterrains où l'art

sépare , purifie & rend utiles les métaux que la nature s'étoit contenté d'assembler confusément avec une infinité d'autres substances étrangères.

CHAPITRE II.

De la Pulvérisation en général.

C O M M E la plupart des corps solides forment des masses d'une certaine grosseur , il n'est gueres possible de les employer sans en avoir diminué le volume par quelque moyen que ce soit. Or , ce volume ainsi diminué ; présentant plus de surfaces , & un plus grand nombre de molécules , on appelle *Pulvérisation* l'action qui les met dans cet état. Les menstruës divisent bien à la vérité les corps en un plus grand nombre de molécules ; mais comme ordinairement elles en altèrent , ou en changent la nature , on voit que leur manière d'agir n'a rien de commun avec la pulvérisation , qui conserve la nature des corps sous leur forme sèche , & qui n'y apporte d'autre changement que de les réduire en une infinité de petites masses , plus ou moins subtiles ; car les différens corps sont plus ou moins,

moins subtiles; car les différens corps sont plus ou moins susceptibles d'être ainsi pulvérisés. Les corps durs, fragiles, comme les substances terrestres, le verre, se brisent facilement; mais ceux des métaux qui sont ductils, & les corps résineux, ne sont point si faciles à pulvériser. Les substances mollasses qui ressemblent au cuir pour la ténacité, telles que les éponges, la pomme de coloquinte & les talcs, sont encore plus difficiles à diviser: ainsi la nature de chaque corps établit des appareils différens, pour parvenir au même but: aussi se sert-on de différens instrumens pour diviser les corps. En général on distingue cette opération en pulvérisation proprement dite, en granulation: celle qui s'opere par la lime, & celle qui s'opere par le marteau.

Pour exécuter la pulvérisation proprement dite, on se sert de mortiers avec leurs pilons: les mortiers de fer servent pour pulvériser les matieres les plus dures. On peut employer ceux de cuivre quand les substances sont plus tendres, & qu'elles ne sont point de nature à corroder le métal: on a aussi des petits mortiers de pierre, ou plutôt des capsules pour triturer les substances salines & mercurielles. Ces mortiers peuvent

Tome II.

B

être faits avec des pierres précieuses. On se sert encore pour réduire les corps en poudre plus subtile, d'une pierre de porphyre plate, sur laquelle on broye les matières avec une molette de même nature. M. Langelot a décrit dans les Ephémérides d'Allemagne, une machine pour triturer; cette machine est de pierre ou de marbre; son pilon est très-large, & elle est très-commode quand il faut triturer long-temps. Kunkel l'a décrite aussi dans son *Art de la Verrerie*; * Et enfin de nos jours M. le Comte de la Garaïe l'a employée pour préparer différens extraits de plantes. Lorsqu'il trouva cette machine, il crût avoir fait une découverte essentielle; & comme il n'avoit point assez de lumieres de Chymie pour appercevoir les véritables avantages de sa machine, il l'annonça d'un ton d'Empirique, qui en imposa d'abord, & qui obligea M. Geoffroi l'Apothicaire, de donner à l'Académie, un Mémoire dans lequel il démontra que cette machine n'étoit rien moins que nouvelle, & que les opérations de M. de la Garaïe, ou ses sels essentiels, rentroient dans la classe des extraits de végétaux faits avec précaution.

Les petits moulins peuvent aussi ré-

duire en poudre certaines substances , comme le poivre , le café , les amandes , &c. Les différens instrumens que nous venons de détailler , donnent des poudres de différente grosseur ; la plus subtile de toutes , est celle qui se fait sur le porphyre. La plupart des corps fragiles & durs , se concassent facilement & se réduisent par ce moyen en poudre. Quelques-uns cependant ne se pulvérisent bien qu'en les mêlant avec d'autres substances. Les bois durs , les racines , le safran ne cèdent qu'aux grands coups de pilons ; la mirrhe , l'aloës , & la scammonée , n'ont besoin que d'être triturées : elles s'échaufferoient & deviendroient mollasses si on les frappoit violemment. On porphyrise ordinairement la craie , les yeux d'écrevisse & le cinabre ; mais si on ne promene point légèrement la molette , ces matieres s'attachent quelquefois si fortement , qu'on a beaucoup de peine à les détacher ; ce qui prouve en passant , que ce n'est pas toujours en broyant bien fort , qu'on fait la poudre la plus fine , & qu'on réussit plus promptement. Les substances animales se coupent ou se liment avant d'être mises en poudre plus fine : certaines substances après avoir été triturées ,

B ij

se broient à l'eau pour en séparer la poudre la plus fine : bien entendu que ces substances sont de nature à ne point être attaquées par l'eau ; car il faut rejeter cette manipulation quand on travaille quelque corps qui peut absorber de l'eau, telles que les coquilles & les végétaux. Pour réduire en poudre des pulpes & d'autres substances coriaces, on les pétrit avec du mucilage de gomme adragant, on les fait sécher ; & cet intermède favorise leur pulvérisation. Si on met en poudre des substances animales toutes seules, elles se déchirent sous le pilon en une infinité de petits filamens ; ce qui n'arrive point quand on les pile avec quelqu'autre substance plus sèche : c'est pour cela que l'on pile les vipères toutes entières, parce que les os servent à diviser la chair. M. Bohn recommandoit de triturer le succin avec de l'ivoire brûlé, ou quelqu'autre substance de pareille nature pour en retirer l'essence. La trituration a lieu lorsque les poudres sont très-sèches, & qu'elles sont de nature à n'être point altérées par l'eau : c'est un moyen très-efficace de les réduire promptement en poudre très-fine. Quelques gens prétendent que les différentes eaux dont on arrose diffé-

rentes substances, en augmentent la vertu particuliere. C'est une erreur; car les substances qu'on broye à l'eau, doivent y être inaltérables; & pour les employer, on fait évaporer une très-grande partie de cette même eau. *Voyez sur cet article les Dissertations chymiques de M. Bohn.*

Les pierres précieuses se préparent de cette manière. Comme ces substances sont très-dures, il arrive souvent qu'en les porphyrisant sur le marbre, elles rongent une bonne partie de ce marbre; en sorte que le poids de ces matières paroît être augmenté. Les Apothicaires, peu soigneux ou trop intéressés, sont charmés de cette augmentation. Il ne seroit cependant pas hors de propos que ces préparations qui sont très-cheres, fussent autant pures qu'il est possible. La conscience y engage, & la Physique l'exige; car si l'on verse quelque acide végétal sur une poudre ainsi composée de marbre & de pierre précieuse, le marbre se dissoudra très-prompement, & l'acide n'aura presque plus d'action sur la pierre précieuse elle-même.

* Pour éviter cet inconvénient, il faut choisir la pierre qui doit servir de porphyre, de la nature la plus dure qu'il est possible; l'écaille de mer & le por-

phyre , sont deux matieres assez dures pour résister long-temps sans être rongées.) On peut aussi triturer , & surtout dans la machine de M. Langelot , les différens métaux en ayant soin de les réduire avant en feuilles : il est à propos d'observer que les premiers coups de piston doivent être légers , pour ne pas comprimer tout de suite ces métaux : d'autres y ajoutent le mercure , afin de les triturer plus facilement.

* M. le Comte de la Garaïe avoit annoncé il y a quelques années , une suite de travail des différens métaux soumis à sa machine hydraulique. Il prétendoit avoir retiré les sels des métaux ; mais il y a tout lieu de croire que ces prétendus sels , le sont encore bien moins que ceux qu'il croit tirer des végétaux.) Enfin les métaux unis au régule d'antimoine , se réduisent facilement en poudre , & l'on a beaucoup de peine à séparer le métal ainsi uni au régule.

Les limes , les rapés , les étaux , les scies , sont tous des instrumens dont on se sert pour réduire certains corps en une poudre grossière , comme les bois , les cornes , les ongles , le crâne & les os : la noix vomique ne peut se mettre en poudre qu'en la limant , ainsi que les mé-

taux ductils & le talc. Ce dernier se réduit en écailles sous le pilon, mais la lime le divise suivant la largeur de ces mêmes écailles. On employe à cette même intention, la peau de Chien de mer, qui, se trouvant raboteuse, divise en poudre très-fine cette substance écailleuse. Les Ouvriers en étain s'en servent aussi pour donner le poli à leurs ouvrages.

Tous les métaux ductils, excepté le cuivre jaune & le fer, peuvent être granulés. Voici comme on s'y prend. On fait fondre de l'étain ou du plomb, par exemple, qui sont les métaux les plus faciles à fondre. On les verse dans une cebille de bois, frottée intérieurement avec de la craie, de la chaux ou de l'argile; & dans le moment, où le métal se refroidit, on le jette en l'air à différentes reprises. Il est plus commode d'avoir une boîte ronde, garnie de son couvercle, & de les agiter en toutes sortes de sens dans cette boîte: on peut encore les verser après qu'ils sont fondus dans une cuiller percée, & les faire tomber dans de l'eau. Les Ouvriers qui font le plomb pour les Chasseurs, ont différens cribles pour séparer ensuite les grains de différente grosseur: voici une maniere de granuler le plomb & l'étain, que M.

Biv

Bohn décrit d'après Hok. On lime ces métaux, & on les stratifie avec de la chaux vive. On prend garde que les différentes molécules du métal ne se rencontrent. On expose ce mélange à une chaleur suffisante pour faire fondre le métal. Quand il est refroidi, on le lave; l'eau sépare toute la chaux d'avec la poudre métallique, qui se trouve assez fine pour servir, si l'on veut, à construire des sabliers. Comme les métaux plus solides se condensent aussi plus facilement quand ils sont fondus, on les granule d'un seul jet. Par exemple, on jette le cuivre fondu sur un balot mouillé, afin que de-là il tombe tout divisé dans un baquet plein d'eau. Pour granuler l'argent, on agite l'eau du baquet, & on la remue continuellement pendant le temps qu'on y fait tomber l'argent fondu. Le marteau, l'enclume, les forces, servent à diviser les métaux, ainsi que tous les instrumens employés par les Barreaux & les Tireurs d'or. Chaque Ouvrier ayant une intention particulière & ses précautions différentes en battant les métaux qu'il emploie, on laisse aux différents Ouvriers le soin de faire sur cette matière, toutes les remarques nécessaires. Il nous suffit de faire voir un exem,

ple de l'adresse des différens Ouvriers en fer, qui, suivant la nature du fer qu'ils employent & l'usage qu'ils en veulent faire, varient à l'infini le degré de chaleur qu'ils lui donnent & les coups de marteaux dont ils le façonnent; si leur fer est trop chauffé, il se brûle & se casse sur l'enclume. Les Taillandiers & ceux qui font la tole, sont obligés de battre leur fer à froid. Il y a d'autres Ouvriers qui travaillent l'acier, & qui savent l'amincir en le frappant aussi à froid. L'on voit par cet exemple combien le même métal est susceptible de différentes manipulations; & on sent en même-temps l'impossibilité qu'il y a pour un seul homme de sçavoir parfaitement ces tours de mains différens, qui appartiennent à tant d'espece d'Ouvriers.

§. PREMIER.

Théorie de cette Opération.

Le mouvement est, comme on le voit, le principal acteur dans les différentes pulvérisations: ainsi nous ne discuterons point sur les autres causes qui concourent avec lui. Nous ajouterons seulement à l'occasion de la machine trituratoire de M. Langelot, que ce Phy-

B v

ficien attribuoit à l'influence des molécules répandues dans l'air , les changemens singuliers que sa machine opéroit. Bohn assure au contraire que le mouvement du pilon & la chaleur qui en résulte en sont des causes suffisantes : Il reste donc à examiner si la transposition seule des différens atomes & le choc qui arrivent nécessairement entr'eux , suffisent pour produire les changemens qui surviennent à l'or & aux autres métaux triturés dans cette machine.

Les coups de marteau qu'on donne aux métaux pour les amincir , les rendent moins poreux & plus durs : c'est pour cela que les Horlogers battent leur cuivre à froid , ce qui lui donne presque la dureté de l'acier : mais comme les métaux en se durcissant deviennent aussi plus aigres & plus cassans , les ouvriers ont coutume de faire chauffer de temps en temps leur métal , sur-tout quand il est bien dur & qu'ils ont dessein de l'amincir considérablement. La chaleur dilate insensiblement les atomes & les rend plus en état de céder à l'impulsion du marteau. * On a dans l'expérience citée par M. Muschembroek , & par Boërhaave , une preuve de la dilatation des métaux par la chaleur. Une barre de fer

qui entre juste dans un anneau quand elle est froide , n'y peut plus entrer lorsqu'on l'a fait chauffer , & il faut qu'elle soit refroidie pour y rentrer comme devant) : c'est pour la même raison que les limes , les vrilles & les autres instrumens trempés se détremper quand on les fait agir trop violemment. Ils s'échauffent & ployent si on n'a pas le soin de les tremper de nouveau.

La pulvérisation est la première opération nécessaire pour parvenir à la connoissance des corps : car à moins d'avoir divisé les métaux , par exemple , on ne peut ni les cimenter , ni les dissoudre facilement. Les métaux , s'ils sont en grosse masse , ne se fondront point non plus si vite , & chacun en sent bien la raison. Tous les travaux de Pharmacie de quelque nature qu'ils soient , exigent cette division préliminaire : la plupart des Arts Mécaniques en ont aussi besoin. Par exemple , les Peintres & les Emailleurs broient leurs couleurs & leurs émaux avant de les employer.

Nous sommes redevables aux Expériences de Langelot , de Borrichius & d'autres Chymistes , de la découverte que l'on a faite de l'efficace de la trituration continuée long - temps : voici

Bvj

quelques exemples de ces grands effets. Les feuilles d'or se réduisent en une poudre noirâtre qui sent le soufre, & qui donne à la cornue quelques gouttes d'une liqueur très-rouge dissoluble dans l'esprit de vin : on retire, ou plutôt on compose un sel particulier de l'or & des autres métaux, ainsi que des coraux & des autres substances solides, en les triturant long-temps avec de l'eau & du mercure. La trituration procure la mercuration du régule d'antimoine & des métaux. Bohn assure qu'un Artiste très-expérimenté, purifioit le vif-argent ordinaire par cette voie. Becker vante beaucoup le pouvoir qu'a cette opération d'altérer considérablement les métaux. Nous ne passerons pas ici sous silence l'Expérience qu'on propose dans le Traité intitulé : *Sol sine veste*. On y dit que de la pierre ponce qui a servi à frotter de l'or & qui en contient quelques portions, exposée à un feu assez violent, se change en un verre bigarré de lignes rouges.

§. II.

Remarques.

1°. Tous les Ateliers offrent une in-

finité d'especes de pulvérisations : par-tout on divise la matiere sur laquelle on travaille , & par-tout aussi on modère l'action de l'instrument suivant le sujet qu'on divise. Il y a telle occasion où la patience est d'une grande nécessité pour parvenir à la division que l'on se propose , comme , par exemple , quand on expose les métaux à la trituration : très-souvent une puissance qui agit doucement, tranquillement & longtemps , opère de plus grandes choses qu'une puissance brusque , par la même raison que de l'eau vient à bout de creuser une pierre en tombant dessus goutte à goutte. Quand un corps est divisé au point que la poudre ne crie plus sur les dents , cette poudre est autant fine qu'elle puisse l'être , & on l'appelle *Alkool*.

2°. Les ouvriers qui travaillent à la poudre à canon , ont un tour de main particulier pour pulvériser en peu de temps une grande quantité de salpêtre : ils en dissolvent beaucoup dans très-peu d'eau chaude : ils font évaporer l'eau à un feu très-doux , en ayant le soin de remuer continuellement ; par ce moyen le salpêtre ne se grumelle point , ni ne se crystallise point , mais se réduit en une espece de farine. Nous

avons déjà dit que pour réduire plus facilement en poudre le verre, le sable & les cailloux, on les faisoit rougir au feu, & qu'on les éteignoit dans l'eau : la poudre qu'on retire par la lotion est une des plus subtiles que l'on puisse obtenir. On peut aussi séparer les différentes especes de poudre en les tamisant : plus la soie est fine, & plus la poudre qui passe est subtile.

3°. Lorsque l'on pile des substances très-dures dans un mortier de fer, ou qu'on les broye sur le marbre, il faut avoir grande attention à retirer les molécules ferrugineuses, ou les parties du porphyre qui peuvent s'être mêlées dans la poudre : les Verriers sur tout & les Fondeurs, savent de quelle conséquence cela est. On enleve le fer avec le couteau aimanté ou l'eau forte très-affoiblie : & les substances terrestres avec cette même eau forte ou du vinaigre distillé. Les pierres dont on se sert pour aiguïser les instrumens tranchans, se divisent & font une poudre très-subtile, comme on le voit dans la boue qui se trouve dans les auges des Couteliers : cette boue est formée des débris de la pierre à aiguïser & des molécules très-fines du métal. On peut retirer ce métal par la lotion, & tout le monde

ſçait que cette boue noircit très facilement.

4°. Pour ſentir combien les différens moyens que l'on employe pour parvenir au même but y concourent chacun pour leur part , il ne faut que jeter les yeux ſur la pierre ſur laquelle on repaſſe les raſoirs. Si au lieu de la frotter avec de l'huile comme on a coutume , on la frotte avec de l'eau , elle uſe la moitié plus de fer , & ne rend pas le raſoir ſi fin.

5°. Nous terminerons ce Chapitre par la deſcription d'une poudre que l'on prépare à Nuremberg , & qui ſert à jeter ſur l'écriture : on prend de la limaille de cuivre rouge & jaune , de la limaille d'acier & de celle d'étain : on les crible chacune à part , on les nettoye dans une leſſive un peu forte , & enfuite on les lave dans beaucoup d'eau : pour les faire ſécher on les met ſur une plaque de cuivre ou de fer , on les expoſe au feu en les remuant continuellement , la chaleur leur fait prendre différentes couleurs qui ſont un effet encore plus joli quand on a broyé ce mélange ſur le porphyre : le cuivre jaune forme une couleur dorée : le cuivre rouge en forme une rouge : celle

de l'acier est d'un bleu foncé ; & enfin celle de l'étain est plus ou moins blanche. On y ajoute si l'on veut des fragmens de talc colorés qui y font l'office de petits miroirs. Kunkel a décrit cette poudre dans son *Art de la Verrerie*..

CHAPITRE III.

De la Fusion.

LA FUSION est une opération de Chymie , qui met les corps solides & secs dans un état de fluidité , à l'aide d'un feu plus ou moins violent appliqué sur les matieres ou immédiatement ou par l'intermede des vaisseaux qui les contiennent : on pourroit confondre la liquation avec la fusion , mais la fusion ne s'opérant que par l'ignition des corps , n'est applicable , comme l'on voit , qu'aux matieres capables de soutenir ce degré de feu , comme les métaux , les verres & quelques sels : au lieu que la liquation ne s'opère que sur des corps plus volatils & plus inflammables , comme les graisses des animaux & des végétaux , les résines , le soufre , le bitume , les métaux cornés ,

les sels qui prennent beaucoup d'eau dans leur crySTALLISATION, comme le vitriol & l'alun. Les corps peuvent suivant leur nature prendre différens degrés de fluidité : ainsi cela établit nécessairement différente sorte de fusion. Le verre, les terres vitrifiables, le sel alkali, le sel commun décrepité, le nitre se mettent en fusion très-facilement & s'attachent volontiers aux creusets, au lieu que les métaux se tiennent sous une forme globuleuse, & semblent dans cet état avoir toutes les propriétés du vis-argent : enfin tous les sels qui contiennent beaucoup d'eau dans leur crySTALLISATION n'entrent en fusion qu'après avoir perdu toute leur eau.

On peut employer le feu ordinaire ou celui du soleil pour mettre quelque substance en fusion ; comme aussi on peut se servir de différentes matières qui accélèrent ce travail. Nous remarquerons ici que le feu du soleil rassemblé par les grands verres ardens fond non-seulement toutes les substances que le feu ordinaire peut fondre, mais encore une infinité d'autres que nous regardons comme réfractaires, & qu'il altère même les pierres précieuses. La fusion affecte plus ou moins les corps ;

elle en volatilise quelques-uns , en rend d'autres plus liquides , & en consolide d'autres : si elle détruit certains mixtes elle en rétablit d'autres : ce qui a fait établir ce faux axiome , qu'une chaleur douce détruiroit les métaux imparfaits , & qu'une chaleur forte les rétablirait. Mais ce qui établit une plus grande différence dans la fusion , c'est la manière dont elle se fait , ou dans des creusets , ou en mettant immédiatement le charbon & la matière ensemble , comme on fait dans l'exploitation ou le grillage de la plupart des mines.

§. P R E M I E R.

Exemples des différentes especes de Fusion.

Tous les corps qui à un degré de feu plus ou moins fort , de solides qu'ils étoient deviennent fluides , forment la première classe des corps fusibles : ainsi quand au commencement de ce Chapitre nous avons établi une différence entre la fusion & la liquéfaction , c'est que nous regardions l'une & l'autre de ces opérations , comme les deux extrêmes. La glace & les huiles exprimées

que le froid a rendu épaisses , son les premières substances liquéfiables , parce que ce sont celles qui exigent le moins de chaleur : la thérébentine se liquéfie à un plus grand feu. Enfin le degré de chaleur qui liquéfie l'acide , le beurre d'antimoine , le soufre , le bitume , la cire , est tellement fort , que la main ne peut pas l'endurer. Les sels en général ne se mettent en fusion qu'après avoir rougi : tels sont le nitre , le sel commun , & les sels fixes : ces derniers quand ils sont bien préparés entrent en fusion plus promptement que le sel marin , les métaux ne se fondent pour la plupart qu'après avoir rougi. Cependant le plomb , l'étain , le bismuth , le zinc & l'antimoine , se fondent sans rougir auparavant. Le régule d'antimoine exige un feu ardent pour se fondre : l'or exige un degré plus fort ; & l'argent encore un plus violent. Le degré de feu qui fait fondre le cuivre jaune & rouge , est si violent , qu'il tient le verre en fusion.

Les différens verres se liquéfient à un degré de chaleur plus ou moins fort. Le verre de plomb est celui de tous qui entre le plus aisément en fusion , sur-tout quand on le mélange avec du sable ou

des cailloux. Le verre d'antimoine exige un feu vif & brillant. En général tous les autres verres se fondent difficilement ; & cette difficulté augmente quand ils se trouvent combinés avec de la chaux d'étain ou des os : tous ces différens degrés de chaleur rassemblés & composés ensemble, donnent une division assez exacte des différens degrés que l'on peut donner au feu, pour parvenir au même but. * Il est vrai que le thermomètre de Mercure, ne pourra pas toujours marquer précisément ces degrés ; mais le thermomètre pour être un excellent instrument, est-il le seul moyen qu'on puisse employer dans la pratique pour connoître la chaleur ?

Toutes les substances volatiles qui s'évaporent à un léger degré de chaleur, telles que l'arsenic ne sont point des substances fusibles. * Cependant il seroit bon de remarquer si toutes ces substances avant de se volatiliser, n'entrent pas dans une espece de liquéfaction. Quant aux pierres précieuses, aux terres calcaires, au gypse, & à toutes les especes de talcs & d'antimoine, aussi-bien que les os, les chaux, & les safrans métalliques, le feu le plus violent, ne peut tout au plus que les amollir. Cependant

les chaux métalliques particulièrement , entrent en fusion sitôt qu'on leur donne du phlogistique ; & la plupart des corps dont nous venons de parler , qui ne se fondent pas d'ordinaire , sont fondus par l'action du miroir ardent. * De plus il arrive souvent que deux substances réfractaires unies ensemble , cessent de l'être , & se fondent très-bien. *Voyez la Lythogéognosie de M. Pott.*

Toutes les manières de fondre les corps , peuvent se réduire à trois. Nous allons décrire ces trois différentes méthodes avec les précautions que chacune d'elles exige , & nous y joindrons des applications qui rendront encore plus sensible ce que nous en dirons. La première manière & la plus ordinaire , est celle de mettre les corps en fusion à l'aide du charbon allumé , en leur communiquant sa chaleur à travers des creusets : on peut aussi faire toucher immédiatement la flamme d'une lampe sur les corps qu'on veut fondre , ou enfin stratifier la matière avec le charbon lui-même.

Pour la première manière , outre la construction du fourneau & la bonté du creuset , on exige d'abord de procurer au feu par le cendrier , le souffle continuél de l'air extérieur ; de tenir le creu-

fer toujours couvert de charbons bien allumés ; de ne mettre la matiere dans le creuset que quand il est rouge , & d'augmenter aussitôt l'action du feu en soufflant même par dessus le creuset. C'est la méthode qu'indique Becker pour fondre promptement & avec profit le cuivre , qui , sans cela , se réduit en cendres. Il faut de plus , quand le besoin l'exige , joindre à la matiere les substances qui en accélèrent la fusion , comme les verres de Bohême , celui de plomb ; le sel marin , le nitre , les sels fixes , le sel de Silvius & le borax ; aussi-bien que le flux blanc composé du mélange de tartre & de nitre , & le flux noir composé de tartre , de nitre & de soufre : on appelle toutes ces substances *des Fondants*. Quand on verse des matieres fonduës qui reprennent promptement de la consistance , il est bon d'y ajouter quelques matieres inflammables , qui , en prenant feu , empêchent l'air extérieur de frapper trop promptement , & par conséquent de refroidir trop vite ces matieres.

Voici une maniere de fondre promptement le fer & le cuivre à l'aide du soufre. On mêle de la limaille d'acier & du soufre ensemble : on les met dans

un creuset presque rouge ; & on couvre le creuset de façon que l'on puisse diriger dedans le vent d'un soufflet. La flamme de soufre se trouve continuellement réverbérée sur la masse , & le fer se met bien-tôt en fusion. Par cette même manœuvre , c'est-à-dire , en dirigeant la flamme du soufre allumé sur des morceaux de cuivre rougis dans un creuset , on les met en fusion très-promptement ; au lieu que de toute autre manière, il faut & beaucoup de temps , & beaucoup de feu pour fondre le cuivre.

Nous allons décrire maintenant quelques procédés particuliers pour servir d'exemples de fusion , & d'abord pour faire le régule d'antimoine martial étoilé. Prenez demi-livre d'antimoine, & quatre onces de pointes de cloux que vous mettrez dans un creuset rougi : vous pousserez violemment le feu jusqu'à ce qu'ils soient en fusion ; ensuite vous ajouterez quelques onces de cendres gravelées ; & lorsque le tout sera en fusion parfaite , vous le verserez dans un cône. Quand la masse sera refroidie , vous séparerez le régule qui occupera le fond , d'avec les scories : ce régule se trouve assez pur, quand pendant la fusion , on a jetté dans la matière quelques onces de tartre & de nitre ;

finon , il se trouve que le régule contient des particules de fer , qui ne sont point divisées ou détruites : cela arrive lorsqu'une portion du fer pendant la fusion , s'est précipitée au fond du creuset ; & qu'alors les substances salines qui surnagent avec les scories , n'ont pas pu le décomposer. Pour séparer les molécules de fer , dont on reconnoîtra la présence à la couleur jaune qu'aura le régule , il faut refondre ce régule avec un quart de son poids d'antimoine crud , & faire cette fonte à un feu très-doux. Le soufre contenu dans l'antimoine crud qu'on ajoute , absorbe ce fer superflu , & rend le régule beaucoup plus pur. Quoique dans cet état le régule d'antimoine soit étoilé , cependant les stries qu'il forme sont petites , le régule est friable & n'est point aussi brillant qu'il le peut être ; on soupçonne qu'il contient encore quelque vapeur arsenicale : ainsi il le faut purifier avec le nitre , qui est très-propre à dissoudre intimement toutes les parties arsenicales. On met donc ce régule en fusion , & on y ajoute environ six gros de nitre par quatre onces de régule , en ayant l'attention de ne le jeter que petit à petit. La scorie que ce nitre fait naître , paroît sèche & difficile à fondre ;

dre ; mais sitôt qu'on est parvenu à l'amollir un tant soit peu , en la précipitant sur le régule , alors on verse la masse , on sépare le régule d'avec la scorie , & on répète ce même travail en ajoutant encore une once de nitre. Il faut un feu violent pour mettre cette fois , la matiere en fusion ; mais aussi les scories qu'on en retire , sont transparentes comme du succin , & d'une couleur jaune. On fait refondre une troisième fois le régule que l'on a séparé , en y ajoutant une once & demie de nitre , qu'on a toujours attention de n'y mettre que petit à petit. Quand la matiere est en fusion parfaite , on la jette dans un cône enduit d'un peu de cire , ou même ce qui vaut mieux de la suie d'une lampe alluinée , & on trouve le régule parfaitement étoilé sous une très-petite couche de scories.

On peut procurer au régule cette étoile , en ajoutant du soufre minéral quand il est en pleine fusion & débarrassé du soufre arsenical. L'étoile qu'il représente est beaucoup plus brillante & mieux marquée : elle fait la pointe vers son centre ; & ce dernier phénomène arrive toujours quand on emploie ce tour de main.

Tome II.

C

Nous remarquerons cependant que la réussite de l'étoile dans l'un ou l'autre des procédés que nous venons d'indiquer, dépend de la quantité de scories qui se trouvent sur ce régule ; car si la scorie n'est point suffisamment épaisse, l'air extérieur frappe trop promptement sur le régule, & empêche l'étoile de se former. On a observé qu'il falloit que les scories occupassent au moins la moitié de l'espace qu'occupe le régule.

Pour mettre l'argent en fusion à l'aide du soufre, il faut stratifier de l'argent en limaille avec du soufre dans un creuset qu'on met au feu. Le soufre s'enflamme ; l'inflammation passée, on retire une masse noire, semblable à une sorte de mine d'argent qu'on appelle *mine d'argent vitrée*. On la peut couper comme du plomb & mouler à volonté. Si l'on fait chauffer cette masse noire à un feu doux, elle se transforme en une infinité de petites houpes que l'on appelle *l'argent en cheveux*.

Nous ajouterons ici la recette que Glauber donne pour faire les miroirs de métal :

Prenez une partie de rognures de cuivre, & un quart d'arsenic en poudre ; arrosez les rognures avec de l'hui-

le de tartre ; stratifiez-les dans un creuset avec l'arsenic , & versez-y de l'huile de lin, jusqu'à ce qu'elle surnage. Faites un feu très-doux, que vous augmenterez assez pour faire bouillir l'huile qui se dissipera par le trou du couvercle. Lorsqu'elle sera toute consumée , vous laisserez refroidir le creuset , & vous en retirerez un cuivre extrêmement friable qui occupe trois fois plus de volume qu'auparavant , & qui représente les couleurs de l'iris. Ensuite mettez en fusion à un feu très-violent deux parties de cuivre jaune , & ajoutez - y une partie de ce cuivre friable. Quand le tout sera en fusion parfaite , vous le verserez & vous aurez un métal si dur , qu'à peine le peut-on limer. Il est cependant moins cassant que l'acier trempé. Enfin prenez trois parties de ce métal si dur , & une partie d'étain le plus pur. Quand ils seront fondus , vous aurez un métal blanc & dur , tel qu'il le faut pour faire des miroirs. Les doses du cuivre & de l'étain varient ; d'autres accélèrent la fusion en y ajoutant des sels. Kunkel dans son art de la verrerie , recommande de retrancher l'arsenic ; parce qu'il a éprouvé que l'arsenic ternissoit le miroir , & qu'il le falloit polir trop souvent.

La maniere de fondre dans un creuset

C ij

est la plus commune : aussi nous sommes-nous étendus davantage sur les moyens d'y procéder , & sur les différens exemples de ce genre. Quant aux deux autres moyens , le premier n'est employé que dans les forges , ou les endroits où l'on traite les mines en grand : ils consistent à stratifier continuellement des morceaux de minéral concassés avec du charbon. On ajoute quelquefois pour accélérer la fusion des scories tendres , ou des cailloux faciles à vitrifier : c'est en traitant particulièrement de l'exploitation des différentes mines que nous aurons occasion de détailler ce procédé , & d'en fournir des exemples.

La manière de mettre les métaux en fonte par le contact immédiat de la flamme , appartient aux Metteurs-en-œuvres , qui fondent leurs pièces délicates en les posant sur un charbon creux , & y dirigeant la flamme d'une lampe par le moyen d'un chalumeau. Le charbon s'allume & concourt avec la flamme pour fondre ces métaux. * On a appliqué l'æolipile à cet usage , en construisant une lampe sur laquelle l'æolipile est assujetti. L'æolipile a la pointe recourbée en bas , & dirige la flamme d'une autre lampe montée vis-à-vis , dans un petit creuset

portatif où sont contenuës les matieres à fondre. Cet appareil me sert journellement pour démontrer que c'est le phlogistique seul qui révivifie les chaux métalliques.

Quoique la stratification des mines ne se pratique qu'en grand dans les lieux où on les exploite, cependant les essayeurs peuvent employer le même appareil en petit dans le fourneau universel de Becker; & encore mieux dans celui que nous avons décrit à la fin de notre premier volume.

§. II.

Théorie de la fusion.

Tout ce qu'on peut dire pour expliquer la fusion, dépend de ce que nous avons dit en parlant des effets du feu : la plupart des corps, fusibles sur-tout, étant composés d'atomes mercuriels, phlogistiques & salins, l'impulsion du feu se fait sentir sur ceux de ces atomes qui sont les plus disposés au mouvement. L'impulsion se communique de proche en proche aux atomes les plus fixes; & enfin la totalité ayant acquis un mouvement de rotation, tout le corps augmente de volume : perd sa consistance & devient fluide

C ij

car il est de fait que tous les métaux en fusion occupent plus d'espace qu'auparavant. Ils se resserrent en refroidissant, & ce resserrement s'appelle en terme d'ouvriers la *retraite*, * qu'ils accélèrent aussi par le marteau, & dont ils ménagent les effets à leur gré. Il est démontré que le phlogistique est ce qui rend les corps plus ou moins fusibles, & qui facilite même leur évaporation : On n'en fera point étonné quand on se souviendra que nous avons prouvé que ce principe est la véritable aliment du feu, & celui qui lui est le plus approprié : ainsi ce doit être lui qui commençant à recevoir l'impulsion des molécules ignées, la communique aux autres atomes avec lesquels il se trouve uni. S'il falloit des exemples, on en trouveroit une infinité dans les métaux imparfaits. L'étain, qui est le plus fusible de tous, ne peut plus être mis en fusion si-tôt qu'on l'a dépouillé de son phlogistique en le faisant détonner avec le nitre, ou simplement en le calcinant : de même le safran de Mars que le feu le plus violent amollit à peine, redevient fusible si-tôt qu'on lui a rendu du phlogistique, & le devient à tel point que si on le fait écouler du

fourneau , il parcourt un très-long espace avant de s'arrêter. Dans nos forges quand on coule la gueuse , le fer fondu ne s'arrête au bout de la lingotière qui est très-longue , que parce que l'on l'empêche d'aller plus avant. Les métaux dont on accélère la fusion en y ajoutant du soufre commun , ne deviennent si fusibles qu'à raison de ce même phlogistique ; car certainement on ne peut pas attribuer cet effet à l'acide du soufre : loin d'accélérer la fusion , tous les Artistes savent qu'il y est un obstacle ; car on ne peut pas fondre , par exemple , le fer qui forme la base du vitriol martial , même après en avoir chassé l'acide , parce qu'il en reste toujours une portion , & que cet acide d'ailleurs a détruit le phlogistique. * Il faut pour parvenir à le fondre , fournir à cet acide assez de phlogistique pour en faire du soufre , & ensuite la surabondance du phlogistique se combine avec la base martiale. Cette expérience se fait très-bien en petit sur un charbon creusé.

Kunkel pense que c'est l'acide du soufre qui dissout l'argent , dans l'expérience que nous avons rapportée , & il dit que c'est pour cette raison que l'on

ne peut point séparer le soufre d'avec l'argent après l'expérience. Stahl démontre le faux de cette opinion & prouve par les raisons suivantes, que le soufre n'est point décomposé. Le soufre qui demeure uni à l'argent soufreux se dissipe à une lente chaleur & forme les cheveux dont nous avons parlé. Quand au contraire l'argent est dissout par l'acide vitriolique, on a beaucoup de peine à en chasser cet acide. L'argent soufré noircit : le soufre seul a cette propriété, & on n'a jamais remarqué qu'aucun acide fit un pareil effet sur l'argent : si l'on fait fondre cet argent dans un creuset couvert en y ajoutant de la limaille de fer, & qu'ensuite l'on dissolue dans l'eau-forte la scorie qui en résulte, il reste une poudre noire & légère qui est un véritable soufre inflammable. Cet argent soufré & mêlé avec du sublimé-corrosif, donne par la retorte la lune cornée & du cinabre artificiel : enfin, l'expérience la plus convaincante & la plus facile à faire pour démontrer que le soufre n'est point décomposé, c'est que cet argent détonne avec le nitre. (Il faut que le creuset dans lequel se fait la détonnation soit grand, autrement l'argent sau-

re & se perd.) Or on n'a jamais vu le nitre détonner ni avec un acide quelconque , ni avec l'argent tout pur : ainsi le soufre qui est dans l'argent soufré a conservé son phlogistique.

De même que le soufre accélère la fusion à cause de son phlogistique , les autres substances connues sous le nom de *flux* ou *fondans* , telles que le sel alkali , le sel marin & le borax , ont cette propriété en partie , à raison de ce même phlogistique , & en partie aussi à cause de leur substance saline : il faut cependant convenir que dans cette Théorie il se rencontre quelques obscurités difficiles à expliquer. Nous n'apercevons point facilement la véritable cause du plus ou moins de fusibilité des corps. Par exemple , pourquoi le sel de Glauber se liquéfie si promptement , tandis que le tartre vitriolé dont la composition lui ressemble assez , résiste très-long-temps au feu. On ne peut rendre compte de cela qu'en ayant recours à la différente densité de ces deux sels qui peut augmenter dans celui qui est le plus dense , sa résistance au feu.

Il faut remarquer que le nitre particulièrement qui peut accélérer la fusion

des corps dont le phlogistique est bien combiné, comme l'or, l'argent, & certaines pierres précieuses, produit précisément l'effet contraire sur les corps où le phlogistique est abondant & facile à séparer, comme le sont tous les métaux imparfaits, & même la lune cornée : on en sent facilement la raison. Le phlogistique de ces derniers se dissipant promptement avec le nitre, il reste une chaux métallique qui est réfractaire : ceci prouve aussi que la terre vitrifiable de Becker, loin d'être le principe de la fusion, est la cause que les corps restent long - temps exposés au feu sans en être altérés, puisqu'on remarque que les corps ne sont fusibles ou volatils, que lorsque ce principe vitrifiable est combiné avec d'autres principes. Ainsi toutes les pierres fusibles le sont à cause des principes phlogistiques ou salins qui y sont joints, au lieu que les pierres précieuses qui ont beaucoup moins de ces principes résistent beaucoup plus à la fusion. Peut-être cependant cette différence dépend-elle de la densité de ces différens corps ; car on remarque que plus on dépouille le verre d'antimoine & le plomb du principe mercuriel qui

les colore , plus aussi ils deviennent difficiles à fondre.

Les Auteurs se sont beaucoup exercés pour expliquer comment se formoit l'étoile du régule d'antimoine , dont nous avons donné le procédé dans l'article précédent : plusieurs Entoussiastes ont crû le phénomène si beau, qu'il ne pouvoit s'expliquer qu'en ayant recours à l'influence des Astres. Ils pensent que cette étoile ne se forme bien que dans un beau temps & sous l'aspect serain de quelque planète favorable : nous laissons ces rêveurs avec leurs chimères ; écoutons plutôt les sentimens de Philosophes raisonnables. Becker pense que cette étoile ne doit son origine uniquement qu'au concours du fer & du régule d'antimoine : mais comme cette étoile se forme souvent sur le régule d'antimoine simple , il nous faut d'autres raisons. Boile soupçonne que suivant les saisons , tantôt c'est l'antimoine , tantôt c'est le fer qui procure cette étoile ; mais malheureusement pour cette opinion en quelque temps que ce soit , & quelque soit le fer ou l'antimoine qu'on emploie , on obtient souvent cette étoile. M. Langius , Professeur de Leipfick , en se moquant avec

C vj

justice des rêveries des Alchymistes , prétend que cette étoile dépend tout simplement des coups que l'on donne au cône quand on a versé la matière , & il pense que cette étoile ne se manifeste pas toujours , malgré toutes les précautions de l'Artiste : mais nous allons montrer dans un instant en quoi pêche cette opinion. Kerkringius a très-bien décrit ce procédé dans son Commentaire sur le Traité d'Antimoine de Basile Valentin , mais il n'a point aperçu la cause de l'étoile : car s'il étoit vrai , comme il le dit , que pour la faire naître , il suffisoit d'augmenter violemment le feu sur la fin , pour brûler ce que ce régule peut contenir d'impuretés. Pourquoi le régule le mieux étoilé remis en fonte avec sa scorie , n'est-il plus étoilé à moins qu'on n'observe le procédé requis ; & pourquoi peut-on faire renaître & disparaître cette étoile à volonté ?

Stalh est le premier qui ait aperçu & démontré en quoi consistoit toute la manipulation : il a montré qu'il s'agissoit de bien épurer le régule , d'obtenir la scorie ambrée , & de donner une fusion violente au régule : car cette étoile ne paroît que parce que le régule

fondus étant dans une espece d'ébullition quand on le verse , & affectant la figure ronde qu'ont tous les métaux fondus , il se refroidit en conservant cette figure ; parce que l'axe du cône est la dernière portion du régule qui se refroidisse. Il est tout naturel que la partie du régule qui touche aux parois du cône soit la première refroidie , & que par-conséquent l'ébullition cesse de proche en proche jusques au centre : ceci ne rend cependant point raison de ce qu'en général le régule d'antimoine se refroidit en formant des écailles. Ce système explique simplement comment les écailles qui ont coutume de naître se trouvent rangées sous une forme régulière pour former une étoile : souvent il arrive que la superficie du régule étoilé ne représente point d'étoile , quoiqu'il soit étoilé dans toute son épaisseur , comme on peut s'en appercevoir en le brisant en différens sens. Pour que la surface extérieure soit étoilée , il est tout raisonnable qu'il se trouve quelque substance au-dessus qui entretienne l'ébullition du régule pendant un certain temps : autrement l'air extérieur refroidiroit promptement cette surface & en confondroit les écailles ,

il faut aussi que la scorie soit dans un degré parfait de fusion ; parce que si elle se refroidissoit avant le régule , elle empêcheroit l'ébullition dont nous parlons , & seroit un obstacle à la formation de l'étoile. Il suit de tout ce que nous venons de dire que toutes les fois que le régule sera entièrement purifié , que la scorie sera déliée & très-fusible , & enfin que la fusion totale sera parfaite , l'étoile ne peut pas manquer de se former. L'expérience confirme cet axiome : car toutes les fois qu'on suivra notre procédé , soit qu'on fasse le régule martial , soit qu'on fasse le régule d'antimoine simple , l'un & l'autre se trouveront étoilés dans le cône.

La fusion est nécessaire pour mettre plusieurs métaux en poudre , pour les amalgamer , les vitrifier , les coupler , ou les révivifier : dans l'usage mécanique on ne parvient à retirer les métaux de leur minéral & à les purifier que par la fusion. On essaie les mines en petit en les faisant fondre avec le soufre , le nitre & le tartre : c'est par la fusion qu'on sépare l'or d'avec l'argent en quelque petite quantité qu'il s'y rencontre : le léton , le métal

du prince , la matiere des cloches , les caractères d'Imprimeries , les soudures , les verres , les émaux , & enfin tous les instrumens qu'on fabrique avec les métaux se font par la fusion. La fusion sert aussi beaucoup à la connoissance intime des corps : car outre les éclaircissémens qu'elle procure à la Chymie en détruisant la mixtion des corps , elle se trouve très - capable de s'enrichir par la reproduction , parce qu'elle met les corps en état de se combiner intimement aux substances qu'on leur ajoute. On en a des exemples dans la réduction des métaux par le charbon , dans la cire colorée & dans le cinabre artificiel. La simple fusion procurée par la chaleur de l'eau bouillante suffit quelquefois pour décomposer les substances salines telles que le vitriol de Mars.

La fusion procurée avec un chalumeau a cet avantage que l'on peut par ce moyen traiter & réduire en petit une infinité de mines : on peut y travailler le verre & les émaux. Cette machine est encore devenuë plus commode par l'appareil que décrit Kunkel dans son art de la Verrerie , & que l'on peut voir chez tous les Emaillieurs.

Comme nous avons cité quelques exemples de fusion particulières, nous croyons devoir rendre compte de l'utilité qu'on peut retirer de ces différens procédés. Le fer fondu avec le soufre est si facile à refondre, qu'on le peut mouler à volonté. Outre cela, le cuivre & lui se réduisent par ce moyen en une poudre subtile, qui accélère leur dissolution dans l'eau forte. L'argent soufré se fondant d'une manière très-tenuë, devient très-propre à être jetté en moule pour représenter les figures délicates; bien entendu que les moules doivent être bien faits. Kunkel parle dans son art de la Verrerie de cette manière d'employer l'argent soufré. Pour le régule d'antimoine étoilé, le seul avantage qu'il ait sur celui qui ne l'est pas, c'est de porter avec lui des preuves démonstratives de sa pureté: ainsi les grandes promesses que font les Alchymistes sur le régule bien étoilé, se réduisent en fumée avec toutes leurs autres chimères.

§. III.

Remarques.

1°. Dans la fusion on doit considérer la manière dont se comportent les corps

que l'on traite , & examiner si ces mêmes corps sont de nature à supporter le feu ; car plusieurs se dissipent avant d'être fondus : d'autres en se fondant se réduisent en vapeurs plus ou moins sensibles ; tels sont le zinc , l'antimoine , le verre de plomb , enfin d'autres résistant long-temps en fusion sans s'altérer ni diminuer sensiblement. Les Observateurs modernes ont découvert cependant que l'or & l'argent souffroient quelque altération au miroir ardent.

2°. Quand on traite des matieres refractaires , il faut songer aux moyens les plus appropriés pour les mettre en fusion ; les flux n'étant point indifféremment propres à toutes les substances. La nature des corps qu'on met en fusion ainsi que la quantité , apportent de grandes variations pour le temps que ces corps mettent à se fondre. Cela est aisé à comprendre ; car il n'est pas possible que toutes les molécules d'un grand tas de matieres, soient mises aussi promptement en mouvement , & soient liquéfiées à pareil degré de chaleur aussi vite qu'une masse plus petite ; ajoutez à cela que le feu n'est pas aussi facile à appliquer exactement autour d'une grande masse que d'une petite. Ces considérations ren-

dent raison de ce qui arrive quelquefois aux Artistes, qui, ayant remarqué quelques phénomènes dans leurs essais, ne les retrouvent plus quand ils travaillent en grand.

3°. Il est essentiel que le degré de fusion soit parfait dans tous les cas, sur-tout quand il s'agit de faire du régule d'antimoine étoilé; de séparer l'or & l'argent par la voie sèche; de travailler les mines, & de réduire le plomb à la manière d'Isaac le Hollandois. Quand la fusion est parfaite on retire toujours dans ce dernier travail un peu de métal fin. On ne doit plus être surpris après cette observation, si la plupart des expériences ne réussissent point entre les mains de ceux qui ne savent point donner le degré de fusion nécessaire, ni choisir leurs vaisseaux; car on ne peut attribuer qu'à la négligence des Artistes sur ces deux points, toutes les vaines opinions qui se sont élevées au sujet du régule d'antimoine étoilé, aussi-bien que les disputes sur la difficulté de former cette étoile. La seule description du procédé, décide toutes les disputes, & réfute particulièrement ceux qui croient que cette étoile ne doit son origine qu'au sel, & sur-tout au nitre; car le soufre tout seul,

fait naître l'étoile ; les sels , s'ils ne font point en parfaite fusion , l'empêchent de paroître ; & personne n'ira s'imaginer que ces sels soient assez comprimés lors de leur fusion , pour imprimer leur figure dans toute la masse du régule.

4°. La différence qu'il y a entre la fusion qui s'exécute dans des vaisseaux , & celle qui se fait immédiatement par le charbon , mérite d'être remarquée. Becker a bien raison d'insinuer que le premier moyen est très-bon pour la fusion en général , mais que le second convient très-fort quand il s'agit de révivifier : aussi met-on plus promptement en fusion les verres & les pierres à l'aide de la flamme. On peut voir le fourneau que Kunkel a décrit pour se servir commodément de cette flamme. Plus la flamme est dirigée sur la matiere elle-même , plus elle agit violemment ; car le même vent de soufflet qui frappe immédiatement sur une matiere fondue , & qui la refroidit , accélère & entretient la fusion quand il pousse la flamme dessus. Ceci est conforme à ce que nous avons rapporté de l'action de la lampe sur les corps.

5°. Nous remarquerons en passant un

inconvénient auquel sont sujettes ces forges ordinaires, qu'on trouve chez la plupart des ouvriers en fer quand on y veut fondre quelque matière dans un creuset. Le vent froid qui sort du soufflet, frappant immédiatement le creuset le fait casser : si l'on met une brique entre l'orifice du soufflet & le creuset, le vent n'est plus assez fort. Il faut de toute nécessité quand on fait agir le soufflet, qu'il soit posé de manière que toute son action se porte de bas en haut, & qu'il frappe les charbons qui environnent le creuset. * On pose à cet effet le creuset sur une petite masse de terre ronde & plate, que l'on appelle *un culot*. Ce culot garentit le fond du creuset de l'action immédiate du soufflet.

6°. Une autre attention qui n'est pas moins essentielle, c'est de prendre garde qu'il ne tombe du charbon dans le creuset : si, par exemple, il en tombe quand on fait le *regule* d'antimoine étoilé, les scories ne sont plus transparentes, ni faciles à fondre. En général comme le charbon procure la réduction de toutes les substances métalliques, il faut prendre toutes les précautions nécessaires pour qu'il n'en tombe point

DE CHYMIE. PART. II. CH. III. 69
quand on traite des matieres qu'on ne
veut pas réduire.

7°. Nous avons dit plus haut que cer-
taines matieres s'évaporoient lorsqu'elles
étoient en fusion : ces vapeurs méritent
d'être observées ; car , par exemple , si
on jette du régule d'antimoine martial
sur du soufre en fusion , la masse frémit ,
il sort une fumée rouge qui se condense
en belles fleurs de couleur de cinabre ,
si on les reçoit sur une plaque de fer.

8°. Il y a du danger à refroidir trop
promptement , ou à jeter de l'humidité
sur les métaux en fusion ; le fer & le cui-
vre , sur-tout, ressemblent pour cela aux
sels , & s'écartent en mille morceaux avec
un fracas horrible. Une seule goutte d'eau
tombée sur du fer en fusion , fait un
bruit semblable à celui d'un fusil : ce
même bruit arrive quand , après avoir
jetté un peu d'eau sur un morceau de
fer rougi , on le bat promptement sur
une enclume. Cette expérience qui peut
devenir dangereuse , est un jeu de la
plupart des Ouvriers qui s'amuse à la
faire pour effrayer les passans. Becker
appelle *fontes hétérogènes* , celles du gyp-
se ou du bois que l'on pétrit avec des gom-
mes & que l'on coule dans des moules.

Glauber & Kunkel ont détaillé dans leurs Ouvrages , les compositions des différens moules propres à recevoir les métaux fondus.

CHAPITRE IV.

De la Dissolution.

LEs menstruës attaquent comme nous l'avons dit les corps , & sur-tout ceux qui sont solides , en dérangeant l'aggrégation, les tiennent suspendus avec eux dans le liquide , jusqu'à ce que l'Artiste les en ait retiré à son gré : cette action des menstruës est proprement la dissolution des corps.

Le mot de dissolution s'explique d'une infinité de manières. Nous le prenons ici strictement dans le sens le plus vulgaire , & nous entendons traiter dans ce Chapitre , de la Dissolution qui se fait par la voie humide , tant celle où les fluides attaquent les corps solides , que celle où les mêmes fluides attaquent des corps fluides. Nous entendons aussi parler de la dissolution par la voie sèche , c'est - à - dire , de celle dans

laquelle les menstres salines ou sulfureuses , agissent à l'aide du feu & sous la forme liquide : enfin nous entendons parler aussi des especes de dissolutions que font les vapeurs de l'athmosphère. Ceci bien entendu , il n'est pas possible de confondre la dissolution dont nous traitons ici avec la résolution générale des corps : cette dernière est un des buts que se propose la Chymie , & s'obtient par une infinité de moyens différens de celui-ci. L'espece de division dont nous avons parlé dans le second Chapitre , & qui s'opere par des instrumens mécaniques ; mais dans laquelle le corps ne reste point uni avec l'instrument , n'appartient point non plus à notre espece de dissolution : ce n'est pas que la dissolution dont il s'agit , ne laisse les corps dans un état de division singulière , après qu'ils sont séparés de la menstre. Comme dans la fusion il n'y a point d'autre dissolvant que le feu ; que dans la calcination les corps ne passent point dans un état de fluidité , pas même quand on les calcine avec le nitre ; que dans la précipitation il n'y a point d'instant où le corps devienne fluide malgré l'union qui se fait du précipité avec une portion

du dissolvant ; qu'enfin la fermentation & la putréfaction , détruisent le mixte & non pas l'aggrégé ; que la mercurification détruit l'un & l'autre ; il est sensible que toutes ces opérations ne peuvent point être confonduës avec la dissolution , telle que nous l'avons définie. La fusion , la digestion , & l'infusion , concourent à notre opération : on la peut considérer de trois autres manières , ou comme attaquant toute l'aggrégation , ou comme en attaquant certaines parties , ou enfin comme dissolvant la totalité. Il n'y a que le prétendu alkacst qui soit capable de faire cette dernière espee de dissolution : quelques uns distinguent la dissolution en active & en passive ; l'alkali , disent-ils , dissout activement les graisses, & est dissout passivement par l'eau. Enfin la nature des menstruës , la maniere de les mettre en œuvre ; les propriétés des corps qu'on dissout , & sur-tout les différens tours de mains qu'exigent chaque espee de dissolution , y apportent des différences plus essentielles , & qui méritent d'être détaillées.

§. PREMIER.

§. PREMIER.

Maniere de procéder aux différentes Dissolutions.

Tous les métaux , les minéraux , les terres , les pierres ; excepté le talc , l'amianthe , & les pierres précieuses ; tous les sels , les soufres , les bitumes , les résines & les huiles , sont sujets à la dissolution. Les alkalis-fixes , la terre feulée du tartre , tombent en *deliquium*, ainsi que le sel commun fondu & exposé dans une cebille ; * & encore mieux dans un vaisseau de terre plat. Le sublimé-corrosif , exposé dans une cave sur de la tole , l'acide vitriolique combiné avec l'orpiment , l'acide nitreux combiné avec la craie , le fer & le cuivre , l'esprit de sel combiné avec le régule d'antimoine , l'arsenic , l'orpiment ; le fer , le cuivre , l'étain , & même les autres minéraux , attirent tous l'humidité de l'air. Le sel febrifuge de Silvius , l'arsenic calciné avec le nitre & le tartre , les fleurs de pierre hématite , ont le même effet , aussi-bien que toutes les combinaisons des différens acides avec la chaux vive ; les absorbans terreux saturés de vinaigre ; la pierre de linx , la

Tome II.

D

Pierre de Judée , & les os calcinés & rongés par les acides.

* Toutes ces combinaisons salines , forment des sels neutres que M. Rouëlle a rangés sous différentes classes , dans un Mémoire présenté à l'Académie des Sciences en 1749. Et qu'il a eû d'autant moins de peine à imaginer , que notre Auteur lui en a fourni l'idée , & peut-être même l'exécution. *Voyez le Chapitre de la Crystallisation.*

Dans les exemples que nous allons rapporter de différentes especes de dissolutions , nous choisirons ceux qui semblent les moins communs , & nous détaillerons exactement les procédés , & mêmes les tours de main nécessaires pour y réussir.

PREMIERE EXPERIENCE.

Dissolution singuliere du fer par l'eau-forte.

PRENEZ de la limaille de fer que vous mettez dans une capsule de verre : vous y verserez de l'eau-forte , seulement jusqu'à ce qu'elle baigne un tant soit peu la limaille ; aussi-tôt le mélange s'échauffe , se boursoffle , exhale des vapeurs rouges & blanches ; & le boursofflement

devient si considérable , qu'il est prêt à passer les bords de la capsule. Tous ces phénomènes cessent promptement , & l'on trouve ensuite le fer tellement altéré par cette petite quantité d'eau-forte , qu'il ne peut plus être attaqué par de nouvelle eau-forte. Il se trouve précisément dans le cas du safran de Mars ou du fer brûlé. Cette expérience fait voir que la portion du fer qui le rend si dissoluble par l'eau-forte , est enlevée & détruite très - précipitamment par ce moyen ; car nous avons cité une expérience , dans laquelle , en ménageant cette portion de fer , on fait dissoudre à l'eau-forte , une quantité considérable de ce métal.

II. EXPÉRIENCE.

Dissolution du fer par l'esprit de sel.

Prenez de l'esprit de sel que vous rectifierez sur du sel commun , pour le séparer absolument de tout autre acide , & sur-tout de l'acide vitriolique. Mettez dans cet esprit de sel rectifié , autant de petits brins de fer qu'il en pourra dissoudre. La dissolution est verte , & il se précipite un peu de poudre noire. Décantez la dissolution , retirez les brins de fer qui n'ont pas été dissouts , & versez sur cette poudre noire , un peu de nouvel esprit de sel. A l'aide d'un peu de chaleur , elle se dissoudra , & la dissolution prendra un œil rouge ; en tenant cette dissolution pendant quelques heures à une chaleur plus forte , mais qui n'aille cependant pas jusqu'à la faire bouillir , il se fait un nouveau dépôt qui n'est plus noir , mais d'un brun jaune , & la dissolution prend une belle couleur jaune. Ce qu'il y a de remarquable , c'est que dans cette

D ij

dernière dissolution une partie de l'esprit de sel se convertit en acide nitreux : il en a l'odeur ; il ronge le linge à la manière de l'eau-forte ; & enfin il y a un moyen de le retirer.

Quoiqu'il en soit, faites évaporer doucement jusqu'à moitié la dissolution verte que vous avez eue d'abord. Versez-y quelques gouttes d'huile de vitriol rectifiée & claire ; faites-les digérer ensemble. Dans le commencement la liqueur s'épaissit ; insensiblement il se dépose du vitriol de Mars , & la teinture qui surnage reste rouge , & n'est transparente qu'en la regardant au soleil. Si on la décante de dessus le vitriol qui s'est déposé , en y ajoutant encore un peu d'huile de vitriol , elle change un tant soit-peu & ne dépose presque point de vitriol : mais au lieu d'y verser de l'huile de vitriol , si on y remet du fil de fer , elle le dissout de nouveau , en s'éclaircissant , & au bout de trois jours , elle redevient verte , comme elle l'étoit précédemment , & dépose le même sédiment noir. Enfin cette dissolution redevenue verte , traitée comme ci-devant , présente absolument les mêmes phénomènes.

III. EXPÉRIENCE.

Dissolution de l'étain par l'eau-forte , ou l'esprit de nitre , à la manière de Kunkel.

Prenez autant que vous voudrez d'esprit de nitre pur , & jetez-y petit-à-petit , & avec beaucoup de patience de très-petits morceaux d'étain , en prenant sur-tout bien garde que le mélange ne s'échauffe point , & qu'il ne s'échappe aucune vapeur. Quand vous aurez saturé votre esprit de nitre , versez-y partie égale d'eau ;

& alors rejettez-y de nouvel étain , il le dissoudra en forme de mucilage , & une grande partie de cet étain deviendra jaune , sur-tout vers le fonds. Noyez de beaucoup d'eau votre dissolution & la filtrez : il passera d'abord avec l'eau une chaux blanche , & ensuite une autre jaune qu'il faut conserver à part. Cette chaux jaune dont nous dirons l'usage par la suite , ne se forme comme nous l'avons dit , que lorsque la dissolution se fait très-doucement & à froid ; car pour peu que l'eau - forte s'échauffe , il s'exhale une vapeur jaunâtre , & tout l'étain se précipite sous la forme blanche.

Il seroit à propos d'observer une chose dont Kunkel ne fait point mention , c'est de rechercher combien l'eau - forte est altérée dans ce procédé , & jusqu'à quel point elle attaque de nouvel étain , quand elle a dissout une partie de celui qu'elle a dissout ; car il est sensible , que si l'eau - forte ne fait que réduire ce métal en poudre , sans en rien détacher & sans s'y unir , elle doit ne rien perdre de sa force , & conserver toujours la puissance de corroder de nouvel étain. Comme l'eau - forte ne conserve pas effectivement cette puissance , on peut rechercher où la partie d'eau - forte est cachée , combien il en reste dans la liqueur surnageante , & combien il s'en est uni à la chaux blanche qui s'est précipitée. On peut reconnoître le degré de force de cette liqueur surnageante en lui présentant du fer. Quant à la chaux blanche , elle n'est plus dissoluble , ni par l'eau - forte , ni par l'eau régale , quoique cette dernière menstrue dissolvent très-bien l'étain : ainsi , afin que la chaux d'étain soit si fort altérée , il faut que dans la dissolution , elle ait perdu quelque partie essentielle ,

ou qu'elle ait enlevé quelque chose à l'acide nitreux.

On remarque à peu près les mêmes phénomènes dans la dissolution du régule d'antimoine par l'eau-forte. La dissolution n'est pas si transparente, mais l'eau forte est affoiblie aussi; quoiqu'on sçache d'ailleurs que le régule d'antimoine, contenu dans le beurre d'antimoine, est très-dissoluble par l'acide nitreux.

IV. EXPÉRIENCE.

Dissolution du Plomb par l'Eau-forte.

Mettez des feuilles de Plomb autant que vous voudrez dans de l'eau-forte. Laissez-les pendant quelques heures, & échauffez légèrement le mélange sur la fin. Par cette voie, la dissolution est très-lente; mais il se dépose une grande quantité de poudre blanche qu'il faut laver, & on découvre qu'elle a différents degrés de pesanteur. Quand au bout de deux jours, il ne s'est plus rien dissout, on place la capsule à la chaleur du bain-marie presque bouillant; & on la tient à ce degré, jusqu'à ce que l'eau-forte ne dissolve plus de plomb, & qu'elle soit devenue jaune, comme du bon vin blanc. On décante la dissolution, & on versera un peu d'eau de pluie sur le précipité: on les exposera à la même chaleur, jusqu'à ce que l'eau soit jaunie. On retirera cette liqueur, & on ajoutera de nouvelle eau; ce que l'on continuera jusqu'à ce que l'eau ne soit plus teinte, & qu'il reste une chaux indissoluble. Si maintenant vous êtes curieux de voir ce que chacune de vos liqueurs, tant l'eau-forte que les eaux de pluie ont dissout de plomb, vous précipiterez ce plomb avec une dissolution

de sel marin , en remarquant la quantité que vous en verserez , pour précipiter tout le plomb. Vous remarquerez que la quantité & la qualité du précipité , diminueront par gradation. La première dissolution fournira plus de précipité que la dernière ; & le premier précipité sera plus dissoluble que le dernier. On observe à peu près la même chose en mettant du plomb dans une dissolution de mercure par l'eau-forte ; car il se précipite de même une poudre grenuë , & le mercure se révivifie : ce qui en a imposé à quelques ignorans qui ont indiqué ce procédé , comme un moyen certain de retirer promptement le mercure du plomb. Au reste , la poudre qui se précipite dans cette dissolution , n'est autre chose que des petits cristaux , formés d'atomes , de plomb & d'acide nitreux concentrés. Il y a trop peu d'humidité pour les tenir en dissolution : ainsi on ne vient à bout de les dissoudre qu'en les étendant dans beaucoup d'eau : de même que l'argent ou le mercure dissouts par l'eau-forte , & précipités par l'huile de vitriol , forment une poudre blanche , qui se dissout si on la fait bouillir dans beaucoup d'eau.

V. EXPÉRIENCE.

Dissolution du Mercure par l'Eau-forte.

Prenez quatre parties de mercure , & une partie d'eau-forte ; mettez-les dans un matras que vous remuerez souvent. Quand vous verrez qu'il se forme de petits cristaux , & qu'il ne dissout plus rien à froid , versez le vif-argent qui reste , & la liqueur dans un autre matras. Versez sur ce vif-argent , une partie seulement de nouvelle eau-forte , & continuez à re-

D iv

tirer à part le mercure qui n'est point dissout ; & la dissolution aussi ; car si vous laissez le mercure avec les petits crystaux , il se formeroit une petite croute saline , qui empêcheroit que l'eau-forte n'attaquât le mercure : répétez ce travail jusqu'à ce que vous ayez dissout tout votre mercure. Ce travail est un peu long , il n'est fini même qu'au bout de trois jours ; mais on y trouve cet avantage d'employer beaucoup moins d'eau-forte pour dissoudre la même quantité de vif-argent. On n'emploie qu'une partie & demie d'eau-forte sur une de mercure : c'est ici l'occasion de placer la remarque que fait Kunkel , sur la différence des parties du même métal qui se dissolvent. L'on voit qu'ici certaines parties du mercure se cristallisent très-promptement ; tandis que d'autres ont beaucoup de peine à se cristalliser , & tombent facilement en déliquescence.

VI. EXPÉRIENCE.

Dissolution de l'argent dans l'huile de vitriol , suivant le procédé de Kunkel.

Prenez de la limaille d'argent , ou de l'argent précipité de l'eau-forte par le cuivre , au poids d'une demie-once. Versez dessus , une once d'huile de vitriol concentrée. Placez la capsule au bain de sable , & augmentez le feu insensiblement , jusqu'à ce que l'huile de vitriol écume & bouillonne ; il monte une infinité de bulles , & quand elles sont cessées , l'huile & l'argent sont ensemble liquides comme de la cire , & claires comme du crystal : ce qui prouve que la dissolution est parfaite. Voilà le tour de main qu'il faut employer pour réussir ; car autrement

l'huile de vitriol, n'attaque jamais l'argent, quoiqu'en dise le commun des Chymistes, qui, sans doute, en prescrivant un autre procédé, ne l'ont jamais éprouvé.

Si dans cette dissolution d'argent on verse un peu de mercure, il se durcit tellement, qu'on ne peut le détacher sans casser la capsule. En y ajoutant un peu d'huile de vitriol, & procédant comme ci-dessus, le mercure se dissout & demeure tellement uni à l'argent & à l'huile de vitriol, qu'on ne les peut séparer que par un très-grand feu. Cette union mériterait bien d'être examinée par quelque bon Observateur.

VII. EXPÉRIENCE.

Dissolution des métaux par la voix sèche ; avec le soufre.

Prenez six onces de cinabre : ajoutez y deux onces de régule d'antimoine simple ; broyez-les ensemble, & les mettez distiller dans une cornue. Quand l'opération sera finie, vous aurez votre mercure révivifié, & le soufre uni au régule d'antimoine, formera un bel antimoine aiguillé.

Prenez de l'antimoine trois parties & deux parties d'argent. Faites-les fondre ensemble dans un creuset couvert : le soufre d'antimoine dissoudra l'argent, & le régule d'antimoine se précipitera. Il passe pourtant un peu de régule avec l'argent : faites fondre cette scorie d'argent avec parties égales de plomb. Le plomb est dissout par le soufre, & l'argent se précipite en culot, en entraînant un peu de plomb. Le plomb soufre qui résulte de cette opération fondu avec la moitié de son poids de cuivre,

se dégage de son soufre, & le cuivre à son tour est dissout. Enfin si on ajoute la moitié de fer & un peu de régule d'antimoine à ce cuivre, & qu'on le fasse fondre, le cuivre se précipite en régules, & il reste des scories Martiales.

(Nota.) Que l'antimoine que l'on ajoute, n'est mis que pour accélérer la fusion; enfin ces scories Martiales broyées & jetées dans de l'eau-forte, l'eau-forte dissout le fer, & il se précipite une poudre noire, dont on peut faire des fleurs de soufre en la sublimant.

VIII. EXPÉRIENCE.

Dissolution par déliquescence.

Toute la manœuvre de la dissolution par déliquescence, consiste à exposer les corps qu'on veut dissoudre de cette manière plutôt à l'air sec qu'à l'humidité, & dans un lieu ombragé. Il le faut réduire en poudre, & étendre dans des vaisseaux plats, afin que l'air les pénètre par plus de surfaces. On peut encore les placer dans une chauffe, afin qu'ils filtrent à mesure qu'ils se dissolvent. Les sels tombent aussi très-promptement en déliquescence, en les mettant dans une vessie & les exposant à la vapeur du bain-marie, cette vapeur les pénètre & les dissout très-bien.

IX. EXPÉRIENCE.

Effervescence des huiles distillées avec l'acide nitreux.

Prenez demie-once d'eau-forte concentrée; versez-y un gros $\frac{1}{2}$ ou deux d'huile de thérbentine, & exposez le mélange à une douce chaleur; en très-peu de temps, il bouillonne forte-

ment, fume & s'exhale; l'huile pendant l'effervescence prend une couleur d'émeraude, & reste de couleur d'hiacinte après l'expérience; elle est épaisse comme de la thérébentine de cire. Si vous mettez quatre onces de bonne huile de thérébentine dans un vaisseau un peu large, & que vous versiez dessus six onces de bonne eau-forte, sans procurer au mélange d'autre chaleur que de l'agiter, au bout d'une demie-heure, il sort une épaisse fumée du milieu de laquelle s'élance une flamme très-vive: c'est Borrichius qui a le premier fait mention de cette expérience: *Act. Hafniens. an. 1671.* Elle a depuis exercé beaucoup les Chymistes; & enfin * M. Rouelle a trouvé le tour de main nécessaire pour procurer l'inflammation, non-seulement de l'huile de thérébentine, mais de toutes les autres huiles, même exprimées.

X. EXPÉRIENCE.

*Effervescence de l'acide nitreux avec les sels fixes
& le fer.*

Dans une petite phiole, mettez un demi-gros de bon esprit de nitre; bouchez la phiole avec un peu de cire, & fixez en-dedans à cette cire un peu d'alkali-fixe. Faites ensuite appliquer sur l'orifice de la bouteille, les deux pouces de l'homme le plus fort, il lui sera impossible de résister à la violence de l'impulsion qui naîtra en remuant cette phiole, pour faire tomber l'alkali-fixe dans l'esprit de nitre, tant est grande l'effervescence qui naît subitement de ce mélange.

Bien plus, mettez dans une bouteille ordinaire, une once d'esprit de nitre & deux gros

Dvj

de fer ; bouchez promptement la bouteille , & retirez-vous. L'effervescence qui naîtra , fera crever la bouteille avec fracas ; aulieu que cet effet n'arrivera pas si l'eau-forte est délayée dans six fois son poids d'eau , & si le vaisseau est placé dans l'eau-froide, les vapeurs se condensent dans l'intérieur du verre , & retombent en forme de gouttes.

Si l'on ajustoit dans une grenade de guerre une phiole mince & pleine d'esprit de nitre , & qu'on bouchât exactement l'orifice , je ne doute pas qu'en jettant cette grenade , de maniere que la bouteille se brisât , l'effervescence que produiroit l'eau-forte , ne fût suffisante pour faire crever la grenade.

XI. EXPÉRIENCE.

Effervescence du beurre d'antimoine , ou de l'acide vitriolique avec l'esprit de vin.

Prenez de l'huile de vitriol très-concentrée , ou du beurre d'antimoine rectifié , & chauffez-les un tant soit peu , versez - y de l'esprit de vin en quantité égale , en peu de temps il se fera une effervescence considérable , qui , quelquefois va jusqu'à briser avec éclat le vaisseau où est contenu le mélange : ainsi quand on a de pareils mélanges à faire , il est plus prudent de verser les esprits acides concentrés sur l'esprit de vin , & de les y verser petit à petit ; parce que dans cette manipulation , il ne se fait qu'une légère effervescence , & les deux liqueurs s'unissent aussi exactement.



§. II.

Explication théorique de la Dissolution.

Telle est en général l'idée qu'on peut se former d'une dissolution : une liqueur quelconque , c'est-à-dire , l'assemblage innombrable de corpuscules très-déliés , jouissans d'un certain mouvement ; & versés sur une substance plus ou moins solide , c'est-à-dire , sur un corps composé de plusieurs parties plus ou moins mobiles , dans cet instant ces molécules fluides , communiquent leur mouvement aux atomes mobiles ; ceux-ci se détachent , & n'ont plus qu'un mouvement commun avec le fluide : cette action ne se passe que par succession , & dure tout autant de temps que les molécules fluides jouissent de leur mouvement. Ainsi toute la dissolution est fondée sur le mouvement qui la procure , & ne présente que deux phénomènes ; sçavoir , la suspension du corps dissout dans le dissolvant , & leur union réciproque.

Que ce soit le mouvement d'un fluide qui opère la dissolution , c'est , je crois , un fait dont personne ne doutera : par-tout où il n'y a point de mou-

vement, il ne s'exécute point de dissolution; parce qu'il faut une cause aux atomes de la menstreuë pour qu'elle s'attache & agisse sur certains corps. Ce mouvement plus ou moins fort accélère ou diminue la dissolution; aussi remarque-t-on que la chaleur abrége le temps qu'un corps met à être dissout: ne prenons pour exemple que les sels. Il n'y en a pas un qui ne se dissolve plus promptement & en plus grande quantité dans l'eau chaude que dans l'eau froide; & ceux qui se dissolvent difficilement en général, se crystallisent très-promptement quand ils ont été d'abord dissouts dans l'eau chaude. Le tartre, par exemple, se dissout quatre ou cinq fois moins dans l'eau froide que dans l'eau bouillante, mais aussi à mesure que l'eau bouillante refroidit, comme le mouvement diminue, le tartre se crystallise en grande partie au fond du vase; de même l'eau qui étant froide ou légèrement chauffée n'a aucune action sur les tendons des animaux & sur leurs os, vient à bout de les dissoudre dans la machine de Papin, où la chaleur est considérablement augmentée. L'espece de mouvement propre à la dissolution, n'est

point un mouvement progressif, c'est un mouvement intestin & de rotation. Aussi remarque-t-on dans les dissolutions les plus lentes, que la chaleur s'y excite plus ou moins sensiblement, parce que la chaleur résulte d'un pareil mouvement de rotation.

Pour expliquer comment des corps, qui avant leur dissolution étoient plus pesants que le dissolvant, se trouvent ensuite suspendus dans le dissolvant, & semblent par conséquent avoir perdu leur gravité spécifique, il faut avoir recours à la ténuité qu'ont les atomes dans l'état de dissolution : car, quoique ces atomes soient encore des substances composées, cependant nous avons démontré combien ils devenoient légers & conséquemment disposés à se tenir suspendus dans un liquide ; ce que nous avançons paroît démontré dans la manière dont se comportent les substances terreuses combinées avec les acides ; elles forment une substance saline & dissoluble : il en est de même de tous les métaux. Ainsi l'on peut se servir de cette observation pour détromper ceux qui prétendent que les plus petits atomes de l'or conservent la pesanteur spécifique de ce

métal. Si cela étoit , comment l'or pourroit-il se tenir suspendu dans l'eau régale qui le dissout ? Il est plus probable que chacun des atomes de l'or en particulier ont une légereté spécifique différente de la pesanteur qu'elles ont quand elles sont réunies. Le mouvement de fluidité contribue aussi beaucoup à tenir ces molécules suspendues ; car on voit que si-tôt que ce mouvement est altéré ou qu'on diminue le volume du fluide , ces mêmes molécules ou se crySTALLISent , ou se précipitent.

Comme il n'y a de dissolution parfaite que celle dans laquelle le dissolvant & le corps dissout ne font plus qu'un même corps , il devient très-important d'expliquer comment cette union se pratique ; & ce sera l'occasion d'examiner pourquoi certains dissolvans attaquent volontiers quelques corps & refusent d'en dissoudre d'autres : les Philosophes ont épuisé tout ce qu'ils avoient de ressources pour donner des raisons plausibles de ce phénomène. Plusieurs d'entreux ont tâché d'en donner des raisons mécaniques : ils ont imaginé que chaque menstruë avoit des molécules d'une figure particuliére

qui ne les rendoit propres à s'insinuer que dans certains pores, ou dans les corps qui se trouvoient propres à recevoir cette figure particulière. Ce raisonnement, qui a dans le général quelque chose de spécieux, & qui semble confirmé par l'Expérience de la dissolution des sels dont la figure anguleuse s'accorde très-bien avec cette hypothèse, devient inexplicable quand on remonte à la première figure des plus petits atomes. M. Bohn s'est attaché particulièrement à combattre une pareille opinion soutenue par M. Lemerî : ce Chymiste prétendoit que l'eau régale ne pouvoit pas dissoudre l'argent, parce que les pointes de l'esprit de nitre ayant été grossies par l'addition du sel, glissent sur les pores de l'argent, & n'y peuvent point entrer à cause de la disproportion des figures, au lieu qu'elles s'introduisent dans l'or dont les pores sont plus grands, pour y faire leurs secouffes.

D'autres Physiciens établissent une hypothèse qui paroît plus vrai-semblable : ils expliquent ce phénomène par le rapport mutuel & l'identité des mêmes substances. Car de même qu'on voit que les terres ont beaucoup d'analogie

avec les terres, les métaux avec les métaux, les substances sulfureuses avec les substances sulfureuses : on observe de même que l'eau dissout les gommes, les sels & les substances gélatineuses, parce que ces matieres contiennent beaucoup d'eau ; & que les sels étant composés des principes terreux & aqueux dissolvent les terres & tout ce qui y est analogue. Cette explication est confirmée par certains phénomènes que l'on observe dans la dissolution : plusieurs corps ne présentent aux dissolvans que l'espece de principe qui leur est commun avec le dissolvant ; & ce principe ôté, ils cessent d'être dissous. Par exemple, l'eau ne dissout les sels qu'en attaquant leurs parties aqueuses ; car si l'on enleve ces parties aqueuses, les sels ne sont pas plus dissolubles à l'eau que de la terre ; de même dans le foye de soufre, l'alkali & le soufre ne se dissolvent mutuellement qu'à raison du phlogistique qu'ils contiennent l'un & l'autre. Aussi le moindre acide détruit-il cette union : si on dissipe par le feu le phlogistique de ce même foye de soufre, l'acide du soufre & l'alkali se combinent ensemble d'une maniere bien plus étroite.

les dissolutions métalliques ne s'exécutent pas d'une autre manière ; & pour rendre ce système plus intelligible , nous remarquerons que les acides minéraux dissolvent les métaux chacun avec des phénomènes particuliers & par des tours de main différens ; que le même acide employé comme il convient , attaque un plus grand nombre de métaux qu'on ne le pense ordinairement. Kunkel donne pour exemple l'huile de vitriol. Nous déduirons de ces deux Observations que la différence qu'on établit entre les acides minéraux n'est point aussi grande qu'on le suppose , & qu'on ne peut pas assurer qu'il y ait tel métal qui ne puisse point être dissout par un acide déterminé ; c'est ce que Kunkel a démontré dans son *Traité De appropriation*.

Puisque la dissolution en général consiste dans l'union mutuelle du corps dissout & du dissolvant , il n'est point du tout nécessaire que cette union forme un liquide transparent ; il suffira que l'acide & le métal soient unis ensemble par leurs plus petits atomes de quelque manière que se fasse cette union. Par exemple , l'acide marin dans la lune cornée ou dans le mer-

cure précipité , est bien certainement uni à l'argent ou au mercure ; cependant il s'en faut de beaucoup que cette union forme une liqueur transparente.

On a remarqué que le phlogistique ou le principe inflammable & colorant des métaux , donnoit le premier passage aux dissolvans acides , & que c'étoit lui qui facilitoit la dissolution parfaite du métal ; de sorte que les différens phénomènes que présentent les métaux en se dissolvant plus ou moins facilement , dépendent de la quantité du phlogistique que ces métaux contiennent ; car les métaux imparfaits calcinés ou détonnés avec le nitre ne sont plus dissolubles par l'eau-forte ni par le soufre. Par exemple , le safran de Mars bien préparé demeure dans l'eau-forte sans s'y dissoudre , ne se dissout qu'en partie dans l'esprit de sel & quoique l'acide vitriolique le dissolve en entier , on remarque cependant que la dissolution ne s'exécute point si promptement , & qu'il ne s'y forme point de soufre , comme il s'en forme quand le fer est dans son entier. De même les verres d'antimoine ou de plomb se dissolvent ou se fondent d'autant plus difficilement qu'ils sont

plus décolorés , & ce que les acides retirent de ces verres ainsi décolorés est bien éloigné de la nature du métal dont on les a formés. Isaac le Hollandois prétend que les substances que l'on retire de ces verres sont beaucoup meilleures que le métal , & il propose des Expériences qui sont assez faisables , où il enseigne à faire des extraits de verres de métaux avec le vinaigre distillé & le sel ammoniac : tout ceci démontre clairement que les acides n'attaquent point inconsidérément tous les atomes du métal , mais qu'ils s'attachent d'abord à ceux de ces atomes qui leur sont le plus analogues , & que ceux-ci en se détachant facilitent la dissolution des autres. Chaque acide donc, suivant sa combinaison particulière, attaque différentes portions du mixte auquel elles s'attachent plus ou moins fortement ; & quoique ces portions ne soient jamais dissoutes toutes seules par la menstrue , cependant il est certain qu'elles accélèrent la dissolution du total.

Ainsi l'acide vitriolique qui abonde en principe vitrifiable , attaque plus promptement , & dissout d'une manière plus grossière tous les métaux qui con-

tiennent une plus grande quantité de ce principe vitrifiable, uni à la terre mercurielle. Ces métaux sont faciles à distinguer par leurs poids spécifiques ; & l'acide vitriolique s'y attache si fermement, qu'il est aussi difficile de le retirer dans son premier état de pureté de dessus ces métaux, que lorsqu'il est combiné avec les terres calcaires & autres. On demandera peut-être pourquoi cet acide dissout aussi l'argent, le plomb, & même le mercure? à quoi nous répondrons que ces métaux ne sont pas absolument exempts de la terre vitrifiable dont nous parlons, & que dans cette dissolution, les métaux s'entre-détruisent en partie, puisqu'ils ne sont plus fusibles, & qu'on ne peut leur rendre leur ancien éclat, qu'en y ajoutant quelque substance qui détruise ou chasse l'acide vitriolique qui y reste combiné.

C'est par la portion de matière inflammable contenue dans l'esprit de nitre, que cet acide attaque les métaux. On en a des preuves dans les expériences que nous avons citées à l'article précédent, & dans la manière dont cet acide se comporte avec le fer, l'étain & le régule d'antimoine. Il détache le phlogistique de ces minéraux, & laisse les

autres parties sans y toucher : mais comme le principe mercuriel est étroitement uni avec le principe inflammable , il n'est point étonnant que l'acide nitreux attaque aussi certains métaux qui paroissent dépourvûs de phlogistique , ou du moins dont le phlogistique n'est pas sensible , tels que sont l'argent & le mercure.

Quant à l'esprit de sel , comme on le suppose abonder en principe mercuriel , on suppose aussi que c'est par ce principe qu'il dissout les métaux. Il est certain au moins que le mercure est de toutes les substances métalliques , celle que l'esprit de sel dissout le plus volontiers ; car on sçait qu'il arrache pour ainsi dire le mercure à l'acide vitriolique même qui le tient en dissolution. Tous les métaux précipités par cet esprit , comme la lune & le plomb cornés , deviennent volatils.

Ainsi toute la théorie de la dissolution des différens métaux par les différens acides , est fondée sur la ressemblance , ou le rapport des principes de ces métaux avec ceux des acides.

On est obligé d'avouer que cette théorie n'éclaircit point absolument l'espece d'obscurité qui regne sur cette matiere.

Cependant si l'on veut y faire attention , on verra qu'elle a l'avantage de n'être fondée que sur des expériences & des faits.

Pour ce qui regarde la dissolution par déliquescence , il est certain qu'elle s'opere par les vapeurs humides que l'athmosphère dépose incessamment sur les matieres salines , qui sont disposées à cet effet : reste à sçavoir pourquoi certaines matieres salines sont plus disposées à tomber en déliquescence que d'autres pourquoi , par exemple , les fels qui résultent de la dissolution de l'argent , du mercure , du plomb , du fer , & du cuivre par l'eau-forte , sont tous dans le cas ? On n'a encore rien découvert qui puisse satisfaire à cette question. Au reste , on peut présumer que la dissolution par déliquescence s'exécute mieux dans un temps serain , c'est à dire , lorsqu'il ne peut tomber de l'athmosphère que des vapeurs très-subtiles ; cet effet n'a lieu que parce que les vapeurs sont plus en état de pénétrer intimement les fels , & de s'y unir plus fortement.

Il nous reste maintenant à expliquer l'effervescence qui arrive dans la plupart des dissolutions. Les Carthésiens ont inventé plusieurs spéculations pour l'expliquer ;

pliquer ; les uns l'attribuent à l'air qui sort pour ainsi-dire de ses prisons dans l'instant de la dissolution ; & les autres l'attribuent uniquement à l'æther. Descartes lui-même n'a cependant dit nulle part que l'æther fût élastique ; & il n'est pas possible non plus d'attribuer raisonnablement à une petite portion d'air , cachée dans une molécule saline , l'effervescence considérable qu'on remarque dans la plupart des dissolutions. Nous avons déjà donné dans le Chapitre 5^e. de la première Partie des raisons qui nous induisent à penser ainsi. Nous ajouterons ici quelques expériences qui nous confirmeront dans notre opinion. Prenez deux vessies bien assouplies avec de l'huile ; joignez-les ensemble de manière que l'air puisse passer facilement de l'une dans l'autre. Mettez dans une des deux vessies , une demi-once de limaille de fer enveloppée dans du papier , & comprimez-les ensuite autant qu'il est possible. Cela fait , attachez la vessie dans laquelle est la limaille avec de la poix , ou de la cire sur une bouteille , dans laquelle il y ait deux onces environ d'eau-forte. Ouvrez ensuite cette vessie , seulement pour faire tomber le morceau de papier qui contient la li-

Tome II.

E

maille dans l'eau-forte, il s'éleve aussitôt une effervescence si grande, que les deux vessies, & même la bouteille, courent risque de se crever : ainsi il est à propos de se retirer au loin, crainte d'accident. Si pour mesurer plus exactement la quantité d'expansion qui se forme dans cette effervescence, on arrange plusieurs vessies l'une au bout de l'autre, on verra qu'il faudroit que l'eau-forte & le fer, continssent une prodigieuse quantité d'air. La durée de cette expansion est encore une preuve qu'elle ne peut pas être produite par l'air tout seul. On peut rendre cette expérience plus exacte en en changeant l'appareil. Il faut attacher un baromètre dans un bocal ; mettre dans le bocal une once d'eau-forte, boucher l'orifice, & n'y laisser qu'un petit jour ménagé avec de la cire par où l'on puisse jeter plusieurs éguilles. On rebouche aussitôt le trou, & l'on est à portée d'observer sans danger, jusqu'à quel degré le mercure monte dans le baromètre, & quel temps il est à reprendre sa première hauteur.

Dissolvez ce que vous voudrez de verd de gris dans de bon vinaigre distillé. Retirez - en par l'évaporation environ la moitié ; versez alors un peu

d'eau-forte. Cette eau-forte dissout le cuivre sans produire aucune effervescence. Ce cuivre n'a cependant point changé de nature ; car on le précipite par le fer , comme s'il n'avoit point été dissout d'abord par l'acide végétal. Qu'on me dise maintenant pourquoi l'air que l'on suppose renfermé dans le cuivre , n'a produit dans cette expérience aucune effervescence. De même versez sur du sel commun de l'esprit de nitre concentré , il s'excite une effervescence considérable , qui augmente si l'on chauffe le mélange. Tout au contraire , on n'observe aucune effet semblable quand on verse du sel commun sur de l'argent dissout par l'eau-forte ; dans l'un & l'autre cas cependant l'acide nitreux s'empare très-promptement de la base marine : & dans le second cas , il y a un double effet , car l'acide marin s'unit aux atomes de l'argent. Voilà ce qui prouve sensiblement que le système des Cartésiens , n'est point fondé sur l'expérience.

Pour donner une raison plus véritable de l'effervescence , nous examinerons d'abord quelle est la matière propre à causer ce phénomène qui se trouve dans les

E ij

corps ; & ensuite par quel moyen particulier ce phénomène s'exécute.

Nous avons démontré précédemment que ni le principe terreux , ni même le principe inflammable n'étoient propres à l'élasticité : d'autre part , il est certain que l'eau se réduit très-facilement en vapeurs , & qu'à l'aide de la chaleur , elle est plus susceptible d'expansion que l'air le plus grossier : de plus , nous remarquerons que le principe terreux ou inflammable , combinés intimement avec le principe aqueux , en augmentent l'expansion , & le rendent plus élastique , comme le démontrent les huiles distillées , l'esprit de vin , & les esprits acides fumans : ces corps se dissipent plus volontiers que l'eau pure sont plus expansibles à un degré de chaleur beaucoup moindre. Le principe aqueux est donc le sujet immédiat de l'élasticité. Aussi dans toutes les expériences d'effervescence , on remarque que plus les corps qui concourent à ce phénomène , approchent de la nature de l'eau , & plus l'effervescence qui en résulte est considérable. Par exemple , prenez du vitriol ordinaire , & des cendres gravelées : dissolvez-les séparément dans le moins d'eau

qu'il est possible ; mêlez-les à froid , & agitez-les avec une spatule , il se formera une boue noire : l'acide attaquera réellement l'alkali ; mais ni l'un , ni l'autre ne causera d'effervescence. Tout le contraire arrivera si vous les étendez dans beaucoup d'eau. Il se formera une effervescence si grande , sur-tout si les liqueurs sont chaudes ; que tout le mélange jusqu'à la dernière goutte , se changera en écume ; & que si l'on bouche le vaisseau dans lequel on les a mêlez , il courra risque d'être brisé.

Les métaux cimentés avec les sels , dont les esprits sont les plus sujets à faire effervescence , ne donnent dans la cementation , d'autre phénomène que celui que produisent les vapeurs acides , quand elles se dissipent avant que d'avoir attaqué le métal. La nécessité où l'on est de distiller les esprits acides dans de très-grands vaisseaux , ou de leur faciliter de temps en temps une issue , est une preuve démonstrative que ces esprits sont extrêmement élastiques & expansibles : sur quoi Kunkel dit qu'il connoissoit certain acide nitreux , qui étoit si volatil , qu'on ne le pouvoit point recueillir sous la forme fluide. Ceci suffit bien pour fixer les doutes que l'on pour-

E iij

roit avoir sur la matiere propre à causer l'effervescence : mais quelle est la cause efficiente qui développe cette qualité élastique , & comment s'exécute cette effervescence ? C'est une question qui appartient moins à la Chymie qu'à la Physique proprement dite. Nous n'entreprendrons donc point de la résoudre. Le mouvement que fait naître la chaleur est une des causes qu'on allegue en général ; mais il reste à expliquer la véritable cause qui excite ce mouvement si promptement & avec tant de violence.

Nous terminerons cet article par l'exposé des différens usages dont cette opération peut être en Chymie. Comme elle réunit en un seul corps deux substances qui n'étoient point unies , elle sert dans la pratique à faire une grande quantité de nouveaux composés très-utiles. La Pharmacie , par exemple , en retire ses vitriols , ses sels neutres , le foye de soufre , l'æthiops minéral , le safran de Mars de Zwelfer. La mécanique tire par ce moyen ses couleurs & ses vernis : c'est la maniere de pulvériser les métaux , & de les séparer les uns des autres , comme nous le verrons en parlant du départ. C'est encore par la dissolution que les Chymistes viennent à bout de purifier

les sels. Le tartre crud, dissout, dépose une terre limoneuse; le vitriol & l'alun déposent aussi beaucoup de terre. On sépare encore par cette voie les sels de différente nature qui se trouvent confondus; car comme nous l'avons dit, les uns cristallisans plus promptement que les autres, le sel commun se détache facilement du nitre: celui-ci se détache du tartre vitriolé; ce dernier se dégage de l'alkali superflu qu'il peut contenir: ainsi quand quelqu'un voudra avoir des cendres gravelées bien pures, il n'a qu'à les dissoudre dans beaucoup d'eau froide. Il lui restera un sédiment limoneux, dont une grande partie se dissout dans l'eau chaude, & fournit par la cristallisation, un sel octaèdre & amer.

La Chymie-Physique peut tirer de la dissolution de grandes lumières pour connoître le mélange des corps, en poussant ses observations sur la nature des dissolvans, leur manière d'agir & leurs effets réciproques; car quoiqu'il soit vrai en général que les acides minéraux, en dissolvant un métal, le dissolvent tout entier, & ne s'attachent pas seulement à la première portion qu'ils ont attaquée; & quoique dans le foye de soufre l'alkali dissolve le soufre entier,

cependant l'expérience démontre aussi que les différens acides détachent les premières portions du métal, sous un degré de pureté plus grand, & qu'ils s'en délaissent moins facilement, comme nous le verrons dans le Chapitre suivant. De pareilles expériences, faites autrement que le commun des Chymistes n'a coutume de les faire, confirment notre théorie, & fournissent de très-bonnes connoissances sur la nature des métaux. Tout le travail que l'on peut tenter là-dessus, se réduit à pousser l'examen des métaux, jusques à retirer le principe vitrifiable assez pur. Or, ce que nous avons dit dans ce présent Chapitre, & les expériences que nous rapporterons dans la suite, démontreront que la chose est possible.

Comme nous avons choisi pour exemple de dissolution des expériences assez délicates, il est bon de dire ici de quelle utilité elles peuvent être. Ainsi l'exemple que nous avons donné de la corrosion du fer par très-peu d'eau-forte, fournit un moyen de détruire promptement le fer en en détachant le phlogistique : elle donne aussi occasion de retirer les vapeurs qui en résultent, d'en examiner la nature, & ce qu'elles pourroient pro-

DE CHYMIE. PART. II. CH. IV. 105
duire dans d'autres mélanges. Becker & Kunkel , donnent une quantité de très-bons avis sur ces vapeurs. Si cet examen ne fournit rien d'utile à la Société , au moins contribuera-t-il à augmenter nos connoissances chymiques. Il faut avouer cependant que cette expérience est plutôt une sorte d'extraction qu'une véritable dissolution.

La suite des travaux que nous avons établis sur le fer avec l'esprit de sel , & ensuite avec l'huile de vitriol , donne à connoître quelle est la nature de cette matiere brune & astringente , qui reste liquide & ne se cristallise point quand on fait les vitriols de Hesse , & les autres vitriols naturels. Les Alchymistes pourront peut-être aussi trouver dans cette expérience , dequoi satisfaire le desir qu'ils ont d'avoir du vitriol naturel. Ils ne veulent point de vitriol factice , ou préparé par la calcination , parce que la matiere saline dont nous parlons , s'y rencontre toujours. Ceci pourra leur fournir une raison plus solide de la préférence qu'ils donnent aux vitriols naturels , & de ce qui faisoit que Kunkel choissoit par préférence , lorsqu'il dépuroit le vitriol , la portion qui cristallisoit le plus difficilement.

E v

Outre le tour de main particulier que nous avons indiqué pour dissoudre l'étain dans l'eau-forte , ce procédé nous fait encore connoître davantage le phlogistique de l'étain. Au reste , cette dissolution elle-même sert dans l'usage civil à exalter la couleur écarlate : aussi Kunkel a-t-il grand soin d'avertir que si les Teinturiers faisoient leur dissolution d'étain , sans en laisser échapper aucune vapeur , leur écarlate auroit encore plus d'éclat. On sçait d'ailleurs que dans la précipitation de l'or à la manière de Cassius , ce précipité n'a plus la belle couleur qu'on en attend , si par hasard il se dissipe quelque vapeur lorsque l'étain se dissout dans l'eau régale. Nous ne dirons rien sur les autres exemples que nous avons rapportés ; nous remarquons seulement que dans la dissolution des métaux par le soufre , nous avons une gradation marquée du plus ou moins d'affinité que le soufre a avec les métaux : gradation qui peut être employée avec succès , pour séparer des métaux les uns d'avec les autres , ou pour mettre les masses métalliques trop sulfureuses dans un état moins impur.

On ne fait pas assez d'attention à l'utilité de la dissolution par déliquescence.

L'atténuation qu'acquierent les corps par ce moyen , est infiniment supérieure à celles que procurent toutes les autres dissolutions. Isaac le Hollandois , conseille , par exemple , de purifier par ce moyen le sel de tartre , jusqu'au point d'être converti pour toujours en une huile , qui souffre constamment le froid & le chaud sans se coaguler. L'expérience confirme ce conseil d'Isaac le Hollandois. On sçait qu'en faisant tomber souvent des alkalis-fixes en déliquescence , on les rend si subtils & si pénétrants , qu'ils percent les pores des vases de terre , dissolvent des substances solides sans laisser aucun vestige de leur présence. De même les scories du régule d'antimoine martial , en se dissolvant insensiblement à l'air , laissent une poudre martiale , plus fine qu'aucune de celles qu'on puisse préparer.

Nous abandonnons volontiers à ceux qui veulent s'amuser à ces bagatelles , le soin de retirer de l'air , par le moyen des alkalis-fixes , une liqueur subtile qu'ils appellent *l'esprit du Monde*. Tout ce qu'il y a de certain , c'est que cette espece de dissolution est d'autant plus tenueë que l'air est serein.

§. III.

Observations.

1°. La plupart des Chymistes font leurs dissolutions d'une manière si confuse & si précipitée, que bien loin d'en retirer aucune lumière, les phénomènes les plus clairs leur échappent : nous ne pouvons donc trop recommander aux bons artistes d'apporter toute leur attention dans cette sorte de travail : les exemples que nous avons donnés peuvent servir de règles. Mais comme malgré les détails où nous sommes entrés, nous n'avons pas encore dit tout ce qui peut servir à éclairer les artistes, nous allons ajouter dans cet article quelques considérations particulières sur les dissolutions en général : il est donc à propos de faire attention à la pureté du dissolvant, de remarquer s'il est assez délayé ou exactement concentré suivant les occasions, & encore s'il en faut employer une grande ou une petite quantité, & s'il ne devient pas plus avantageux d'y jeter petit à petit la matière qu'on veut dissoudre. On n'oubliera pas non plus de bien distinguer quelles sont les menstruës qui

agissent lentement, celles qui répandent beaucoup de vapeurs, & celles qui dissolvent les corps sans chaleur sensible. Quelle est la quantité de ces menstrues nécessaire pour dissoudre une quantité donnée de quelque corps, & combien on a employé d'acide, proprement dit, à le dissoudre : on s'assure de cette dernière observation en faisant évaporer la dissolution jusqu'à siccité ; par ce moyen on découvre, par exemple, qu'il ne faut qu'une once d'acide nitreux, proprement dit, pour dissoudre deux onces d'argent. * Nous avons dans les Mémoires de l'Académie, un travail de M. Homberg sur cette matière : ce Chymiste développe tous les avantages de cette pratique, & sans entrer dans le détail immense de toutes les sortes de dissolutions, il y donne seulement pour servir d'exemple une table raisonnée des différentes quantités d'acides absorbés par les substances terreuses.

2°. Le plus ou moins de vapeur que donne le même dissolvant en agissant sur différens corps, mérite aussi d'être considéré : l'acide nitreux donne beaucoup de vapeurs en dissolvant le fer, quoiqu'il fasse beaucoup d'effervescence en dissolvant le zinc, il n'en produit

pas a beaucoup près tant : avec les terres cretacées il n'en donne point du tout. Le fer est de tous les métaux celui qui fait développer le plus de vapeurs à l'acide nitreux en s'y dissolvant : d'où l'on peut conjecturer que dans cette espece de dissolution , le fer & l'acide nitreux sont fortement décomposés : la couleur , la saveur , les précipités , le plus ou le moins de saturation , la crySTALLISATION ou la déliquescence des corps dissouts ; l'influence des corps extérieurs , celle d'une douce chaleur ; tous ces différens points ne doivent point échapper à un exact Observateur. Il y a telle dissolution qui présente des phénomènes très-semblables à ceux de la fermentation : chaque espece de dissolution exige une manipulation particuliere d'où dépend son succès ; & qui pour n'être pas observée , peut induire l'Artiste en erreur. Par exemple , Kunkel dit que pour dissoudre de l'or , il convient de verser d'abord dessus un poids égal d'eau-forte , & d'y jeter peu à peu du sel Ammoniac en petits morceaux jusqu'à ce qu'il ne se fonde plus , & de terminer la dissolution en versant encore un peu d'eau-forte & de sel Am-

DE CHYMIE. PART. II. CH. IV. 111
moniac. Kunkel prétend qu'en s'y prenant de cette manière, on employe beaucoup moins d'eau régale pour dissoudre le même poids d'or; & que cette dissolution est bien plus facile à cristalliser & à se volatiliser à l'aide de l'huile de vitriol: de même l'huile de vitriol dissout promptement le cuivre réduit en cendre; mais ne dissout le cuivre pur qu'à l'aide d'un peu de chaleur. Nous avons insinué la même chose au sujet de la dissolution d'argent. Tout le monde sçait que le fer ne se dissout bien dans l'huile de vitriol qu'après avoir noyé celle-ci de deux ou trois parties d'eau: & nous avons démontré que très-peu d'eau-forte suffisoit pour détruire le fer & l'empêcher d'être dissout, tandis qu'une plus grande quantité d'eau-forte le dissolvoit entièrement: ces différences dépendent du tour de main. De même aussi si quelqu'un vouloit précipiter le mercure dissout dans l'eau-forte, en présentant des lames de cuivre à cette dissolution, il n'y réussira point s'il n'a la précaution d'essuyer de temps en temps ces lames de cuivre qui se couvrent très-promptement de mercure, ou s'il n'a quelque autre moyen d'appli-

quer ce cuivre , comme nous le dirons en parlant des précipités.

3^o. C'est une vérité constante que les dissolvans s'attachent plus ou moins fortement aux corps qu'ils dissolvent , & forment avec eux une nouvelle combinaison : les métaux cornés & l'union de la craie avec l'acide nitreux en sont des exemples frappans. Becker dit que les métaux s'unissent si fortement avec leurs menstruës , qu'ils peuvent monter avec elles en forme d'eau , dans des alembics très-élevés , & qu'alors ils ne peuvent être précipités que par l'esprit de vin , & qu'ils se précipitent sous une forme spongieuse très-légère. Le procédé de Poleman , dans son traité du cuivre des Philosophes , & la dissolution du cuivre dans l'esprit de sel , en fournissent des exemples : la dissolution de l'étain & du régule d'antimoine par l'eau-forte , est encore une preuve que l'acide , en s'unissant à ces métaux , perd toute sa force ; car le phlegme qu'on en retire est absolument insipide. Le mercure de vie ou la poudre *Algaroth* (qui n'est autre chose que le régule d'antimoine précipité de son beurre par l'eau) , tel édulcoré qu'il soit , contient encore une bonne portion d'aci-

de : car en le redistillant de nouveau , il produit encore une petite portion de beurre , * & il est dissoluble en partie dans l'eau bouillante.

4°. On attribue une certaine énergie aux esprits acides minéraux distillés sans y ajouter d'eau : ainsi le procédé de Glauber & de Kunkel , qui ordonnent de mettre de l'eau dans le récipient quand on distille l'acide nitreux ou l'esprit de sel , n'est pas toujours avantageux. Car il n'est pas possible dans cet état de les déphlegmer parfaitement , & de les rendre aussi subtiles qu'ils l'auroient été si on n'y avoit pas mis d'eau ; d'ailleurs à chaque fois que l'on en retire le phlegme , il passe avec ce phlegme un esprit volatil dont les effets sont singuliers. Cassius décrit une expérience faite avec le phlegme de l'eau-forte qui lui sert de base pour une certaine eau régale très-propre à fournir des crystaux rouges d'or : de même l'esprit de sel ordinaire quelque concentré qu'il soit , ne dissoudra pas aussi-bien le mercure ou le régule d'antimoine qu'il le fait dans la préparation ordinaire du sublimé corrosif ou du beurre d'antimoine.

5°. Plus les métaux sont long - temps calcinés , & dépouillés de leurs principes

volatils , moins ils sont susceptibles de dissolution : ils rentrent dans le cas des véritables verres , qui plus ils sont parfaits , plus ils résistent aux acides : ressemblans en cela à cette espece de sable mouvant que Vanhelmont prétend être la plus réfractaire de toutes les terres.

6°. Nous n'avons donné dans ce Chapitre - ci qu'un seul exemple de dissolution par la voie sèche , parce que le Chapitre VII. de la premiere Partie en contient un plus grand nombre : celui-ci démontre les différens degrés de solubilité des métaux par le soufre. La docimastie en peut tirer quelques avantages : cependant il ne faut pas s'imaginer dépouiller par ce moyen les métaux de tous leurs soufres.

7°. Il y a encore d'autres especes de dissolution qui s'opèrent en faisant toucher les vapeurs acides aux corps qu'on veut dissoudre , comme dans la préparation du verdet & de la ceruse ; & encore dans la préparation du sucre de Saturne bien crySTALLISÉ , que Kunkel enseigne à faire en distillant le vinaigre , & en dirigeant ses vapeurs sur le plomb.

8°. Il arrive très-souvent qu'une dissolution ne s'opère point , parce qu'on a oublié de diviser en un grand nombre

de parties une trop grosse masse : la chaleur extérieure devient aussi d'une nécessité très - grande pour certaines dissolutions , parce que la chaleur , comme nous l'avons dit , accélère le mouvement de fluidité. Ceci confirme la vérité de ce vieux proverbe des Chymistes : *que les fels n'agissent point à moins qu'ils ne soient dissouts* , c'est-à-dire , à moins que l'eau ou le feu ne leur fasse quitter leur état solide ou de repos.

9°. Ceux qui voudront réfléchir attentivement au raisonnement que nous avons établi pour expliquer la maniere dont le dissolvant s'empare du corps qui le dissout , sentiront que ce n'est point une supposition que nous faisons lorsque nous disons qu'il y a une certaine affinité entre les menstrues & le corps à dissoudre ; mais que l'expérience démontre cette vérité en une infinité d'occasions. Par exemple , des substances terrestres troublent l'eau comme en s'y mêlant , parce qu'elle n'a aucun accès sur ces substances terrestres pour pouvoir empêcher cet effet : mais si ces mêmes atomes terrestres sont intimement unis avec l'eau , & forment une substance gommeuse ou saline , alors l'eau pure se trouve avoir accès sur cette eau ainsi combi-

née, s'attache au principe aqueux, & après l'avoir enlevé elle dissout avec elle les autres principes qui composoient le mixte; car chaque goutte d'eau contenue dans un atome salin présente nécessairement à l'extérieur une de ses surfaces, & l'eau étrangère que l'on verse sur cet atome salin, rencontrant une substance qui lui est analogue, trouve en s'y attachant le moyen de pénétrer dans tout l'atome salin, & d'en faire par conséquent la dissolution. De même le soufre commun ne peut point dissoudre les chaux métalliques, parce que ces chaux ne contiennent plus de phlogistique auquel le soufre se puisse attacher: mais aussi-tôt qu'on en a fait la réduction, le soufre retrouvant du phlogistique dans les chaux devenues métaux, s'y attache à cause de l'analogie qu'il y a entre son phlogistique, & celui qu'on a rendu aux chaux.

10°. Ce n'est point un nom barbare & dénué de raison, que Vanhelmont a donné à l'effervescence en l'appellant *Blase*; c'est le vrai nom Allemand de l'effervescence, aussi-bien que le mot *Gaz*, qui signifie une ébullition avec écume. On ne manque pas d'expériences qui démontrent la réalité de ce *Gaz*.

11°. Une chose qui est en même-temps agréable & tout-à-fait digne de nos réflexions, c'est de voir deux substances humides, limpides & transparentes, mêlées à froid se heurter si rudement, qu'elles produisent une chaleur excessive, jettent beaucoup de fumée, & enfin s'enflamment : depuis que Borrichius annonça cette expérience, plusieurs Chymistes l'ont tentée. Il y en a peu qui y aient réussi. * En France, M. Homberg, M. Geoffroy, & M. Rouviere, Apothicaires, ont réussi à enflammer les huiles aromatiques des Indes. En Allemagne, M. Hoffmann ; & en Angleterre, le Docteur Star, y ont aussi réussi. M. Rouëlle, ainsi que nous l'avons déjà dit, a depuis trouvé le moyen de faire cette expérience avec toute sorte d'huiles, & il en a donné la Théorie d'une manière très-simple. Le tout fait un Mémoire très-intéressant, qu'on trouve dans les Mémoires de l'Académie, année 1753 : cette Théorie est fondée sur la propriété inflammable du nitre, ou plutôt de son acide, & sur le moyen d'appliquer cet acide sur une portion de l'huile réduite en charbon : il faut que ce charbon soit un peu sec, c'est-à-dire, qu'il surnage le

mélange. Dans cet instant, la plus petite quantité d'acide nitreux versée dessus, s'enflamme, & communique l'inflammation au reste de la masse : quant aux moyens de réduire les huiles en charbons, ils sont différens suivant la nature des huiles ; & nous n'en dirons ici rien de plus pour donner à nos Lecteurs l'occasion de lire eux-mêmes cet excellent Mémoire, dans les recueils de l'Académie. Un des points essentiels pour le succès, c'est d'avoir de l'esprit de nitre bien concentré.

12°. Il y a un ancien axiome en Chymie, qui dit que toute effervescence naît du conflit d'un acide avec un alkali, & que par-tout où l'on apperçoit ce phénomène, on rencontre aussi l'une & l'autre de ces deux matieres ; mais ce que nous avons dit dans tout ce Chapitre, suffit pour détruire ce préjugé. Nous conseillons avec plaisir de consulter, au sujet de la dissolution, l'excellente Dissertation de M. Pott, Chymiste de Berlin, imprimée en 1738.

CHAPITRE V.

De l'Extraction.

LES CORPS ne sont point tous dissolubles dans leur totalité par la même menstère ; il y a certaines parties , qui , ayant leurs dissolvants particuliers peuvent être séparées de la totalité pour être examinées , ou employées à part. Voilà ce que l'on appelle *Extraction*. Nous en avons touché quelque chose dans le Chapitre précédent , & nous nous proposons dans celui ci , d'entrer dans un plus long détail. Les parties que l'on peut retirer des corps sont des parties intégrantes ou des parties constituantes. L'extraction des parties intégrantes ne changeant point la nature du mixte , & ce qu'on a extrait ne différant point de ce mixte lui-même , une telle extraction est une véritable dissolution.

Ce mot d'extraction ne convient précisément que lorsque les parties qu'on extrait sont des parties constituantes , & que la nature du mixte en est altérée. Or , comme les parties constituantes

des corps sont plus ou moins fortement unies & combinées ensemble, l'opération qu'on employera pour les séparer variera de même. Par exemple, l'extraction des corps dont les parties constituantes sont seulement juxt-apposées, s'appelle *Liquation* : cette opération devient aussi plus ou moins simple, suivant la nature des corps & celle des menstrues qu'on emploie.

Tous les corps dont la mixtion est lâche, tous les composés & les surcomposés sont sujets à être extraits : on en excepte cependant le sable mouvant, les pierres dures, les talcs, les verres, & quelques sels. Par la liquation on extrait les mixtes, les terres vitrioliques & alumineuses, & les cendres des végétaux ; l'eau dissout les sels : de même l'esprit de vin rectifié, détache les résines contenues dans les différentes parties des plantes, ainsi que le succin & les gommés-résines.

Avant d'établir la théorie de cette opération, nous allons en détailler quelques exemples, ayant soin toujours de circonstancier la manipulation.

§. PREMIER.

§. PREMIER.

Exemples de différentes Extractions.

Lorsqu'il s'est agi de la dissolution, nous avons remarqué que l'on pouvoit appliquer les menstruës, ou par la voie sèche, ou par la voie humide, ou encore sous la forme de vapeurs : ces remarques ont lieu aussi dans ce Chapitre ; car pour extraire on a besoin des mêmes menstruës : ainsi suivant les différentes méthodes que l'on sera obligé d'employer, il faudra avoir recours aux différentes opérations préliminaires qu'exigeront les circonstances. Nous nous contenterons de rapporter ici des exemples de chaque espece d'extraction. On en trouvera une infinité d'autres dans le cours de l'Ouvrage.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Extraction du fer par le vinaigre, le sel ammoniac, & l'eau-forte.

PRENEZ une demie-once de bonne limaille de fer, ou des petits morceaux de fer bien purs ; mettez-les dans une cucurbite qui puisse contenir quatre à cinq onces. Versez dessus d'excellent vinaigre distillé ; & ensuite jetez-y une demie-

Tome II.

F

once de sel ammoniac en petits morceaux ; puis vous verserez un peu de bonne eau-forte sur le total : ce que vous contiendrez de faire jusqu'à ce que vous ayez mis une once environ d'eau-forte. Si dans le commencement il ne s'est fait aucun mouvement , vous aurez une teinture rouge comme du sang , il vous restera beaucoup de sédiment noir. Vous décantez la liqueur , & vous recommencez l'opération sur ce sédiment ; mais vous vous appercevrez qu'il ne se fait point de teinture , preuve que tout le fer n'est point dissout par ce procédé : il est donc possible de retirer du fer des parties dissimulables. On remarque dans ce procédé , que quand on laisse reposer la teinture rouge pendant un certain temps, il se forme à la surface une pellicule qui s'épaissit , & forme à la longue une croûte un peu dure. Ce phénomène , ainsi que tous ceux qu'on observe dans la suite de ce procédé , ne sont point encore bien expliqués : il paroît seulement que la couleur foncée qui se forme , doit son intensité en grande partie au vinaigre : je dis en grande partie , parce que si c'étoit le vinaigre seul qui donnoit cette couleur , quand on en ajoute de nouveau sur le sédiment , il se reproduiroit une semblable couleur. Or , c'est ce qui n'arrive point.

II. EXPÉRIENCE.

Extraction du Cuivre par l'esprit du sel commun.

Si on met sur de la limaille de cuivre , de bon esprit de sel , à une chaleur convenable, la dissolution devient brune : si on la laisse reposer quand elle est tout à fait saturée , il se dépose une poudre blanche , & la dissolution à la longue prend une couleur verte. En répétant le

même procédé , on obtient une nouvelle poudre blanche , & l'on voit paroître les mêmes phénomènes. Il est incroyable combien quatre onces d'esprit de sel , par exemple , corrodent de cuivre , & font déposer de poudre blanche , quoique cette poudre participe beaucoup de la nature du cuivre , elle doit pourtant en être différente , puisqu'elle ne se dissout pas comme les autres parties de ce métal.

III. E X P É R I E N C E.

Extraction singulière du Cuivre par l'eau-forte.

Le procédé que nous allons décrire est tiré de la physique souterraine de Becker. Faites dissoudre du cuivre dans de bonne eau-forte , & recevez dans un alembic les vapeurs rouges qui s'élèveront : cette distillation se fera sans feu si l'esprit de nitre est bon. Les vapeurs se condenseront sous la forme d'un esprit verdâtre : il faut les conserver dans une bouteille bien bouchée : cet esprit est si subtil , que pendant longtemps on voit surnager des vapeurs rouges au-dessus ; il est très-vert ; il perd petit à petit sa couleur , & devient limpide comme de l'eau. Les particules de cuivre qui y sont contenues sont extrêmement subtiles , puisqu'elles cessent d'être perceptibles , même par la couleur. Pour les démontrer faites dissoudre dans cet esprit , un tant soit peu de mercure , & le calcinez en précipité d'un beau rouge. Versez ce précipité sur du borax en fusion ; entretenez-les ensemble jusqu'à ce que le borax soit vitrifié , & vous aurez un beau verre bleu. Faites fondre ce verre ; ajoutez-y une juste dose de charbon ; remettez-le en fusion , & le verrez , vous trouverez la

F ij

liqueur bleüe concentrée au milieu du verre , & changée en une très-belle couleur de Rubis. Peut-être est-ce là l'ame du cuivre , & même celle du nitre. Becker ne nous dit point à quoi ce dernier verre peut être utile ; mais il dit bien clairement, quelques pages après, que les mercures de tous les corps laissent en s'évaporant , une tache rouge , qui prouve l'indestructibilité de l'ame du nitre. Voici pour ce qui regarde l'esprit que l'on retire des vapeurs. Exposez au feu la distillation du cuivre qui les a fournies , il vous restera une poudre jaune , que l'on traite mal-à-propos de sédiment.

Mettez votre dissolution dans une petite cornue , distillez-la à feu nud. Vous retirerez encore un second esprit verd , qui ne sera pas à la vérité si subtil que le premier ; mais aussi qui conservera plus long-temps sa couleur. Faites-le évaporer au bain-marie , il vous restera un sel verdâtre, qui, mis sur les charbons, s'enflamme comme l'esprit de vin , & donne une flamme verte. Tout le métal se dissipe dans l'incendation.

IV. E X P É R I E N C E.

Extraction & dissolution du Fer , faite par le régule d'Antimoine.

Faites fondre de l'antimoine avec la moitié de son poids de fer. Vous obtiendrez le régule d'antimoine martial , & vous séparerez de ce régule , tout ce qui peu rester de fer non décomposé en employant les moyens que nous avons indiqués au Chapitre 3^e. Si quelqu'un doutoit que dans cette opération , le régule ait détaché quelques parties subtiles du fer , il

pourra s'en convaincre en soumettant le régule simple & le régule martial, aux expériences suivantes. Si l'on dissipe l'un & l'autre régule sous la moufle, il reste à la fin un petit grain métallique dans la coupelle, où l'on a traité le régule martial. Ce grain métallique est particulier au régule martial; car le régule cuivreux traité de la même manière ne laisse rien, parce que le cuivre passe très-promptement dans la coupelle: aussi quelques Chymistes appellent-ils le régule martial, *le régule fixe*.

Le régule martial fondu dans un creuset, & quand on y ajoute du charbon, ou plutôt du soufre en poudre, fournit des fleurs très-rouges. Digéré avec trois parties de vinaigre distillé & une d'eau-forte, il donne une teinture verte: détonné avec le nitre, la chaux qui en résulte est toujours colorée. Becker pense que cette couleur vient de molécules de fer qui y sont encore dans leur entier. Le régule martial fondu avec du tartre, & ensuite mis en poudre, prend feu à l'air & s'enflamme. Becker fait encore mention de la puissance qu'il a pour animer le mercure. Or, le régule simple ne donnant aucun phénomène semblable, c'est une forte induction pour croire qu'il est passé dans le régule martial quelque portion du fer.

V. EXPÉRIENCE.

Extraction & dissolution du Cuivre par le Mercure sublimé.

Prenez une partie de limaille de cuivre, & deux parties de sublimé-corrosif; mêlez-les & les distillez dans une cornue de verre, le mercure passe en partie dans le récipient, & une

F iiij

partie s'en sublime ; mais il reste beaucoup d'acide marin avec le cuivre , qui forme avec lui une masse tantôt jaune , tantôt rouge comme de la cire d'Espagne ; elle fond à la chandelle , & en brûlant donne une flamme bleuë : ce procédé est décrit dans les Mémoires de l'Académie des Sciences , année 1707. * L'honneur de la découverte appartient entièrement aux Chymistes François , & sur-tout à M. Geofroy le Médecin , quoique Junker veuille insinuer que Boile & Becker avoient la connoissance de toutes les propriétés de cette masse ; parce que Becker , dans son traité de la concordance du Mercure & de l'Argent : dit que si l'on combine cette masse avec une terre grasse , & qu'on la distille fortement , il passe un esprit verd , qui , à l'aide de l'or qu'on y ajoute , tient le mercure précipité & le fixe. Les Curieux devroient bien s'exercer à découvrir ce que les menstres spiritueux pourroient retirer de cette masse.

V I. E X P É R I E N C E.

Extraction du safran de Mars par le sel ammoniac,

Prenez partie égale de safran de Mars , bien porphyrisé , & de sel ammoniac ; sublimez-les quatre fois , & édulcorez le safran qui se volatilise. Quand il sera sec , imbibe le quatre fois avec du sucre de Saturne , fait avec le vinaigre ; ensuite jetez dedans de l'argent en fusion qui tienne un peu d'or : les Alchymistes croient tirer par-là une augmentation de ce métal ; mais nous parlerons dans l'article suivant , de la fausseté de leurs espérances. *

VII. EXPÉRIENCE.

Manière de dépouiller les mines de leur soufre sur-abondant par l'alkali.

Il faut concasser les morceaux de mines que l'on sent abonder en soufre ; les arroser avec une forte lessive alkaline ; porter le tout dans un endroit chaud , & remuer souvent la masse. Cette simple opération suffit pour détacher beaucoup de soufre d'avec le métal.

VIII. EXPÉRIENCE.

Manière de retirer du sel Marin du Kali.

Prenez quatre onces de Kali sec ; faites-le bouillir avec de l'eau , en répétant les ébullitions jusqu'à ce que la partie n'ait plus de saveur , alors vous l'exprimerez & ferez évaporer toute la décoction. M. Henkel rapporte , qu'en faisant évaporer fortement cette liqueur , & la laissant ensuite pendant deux ou trois semaines à une douce chaleur , il avoit retiré de ces quatre onces , cinq gros & demi de sel cubique brunâtre ; que la liqueur qui restoit , étoit épaisse comme du miel , & salée : il l'a séchée , & l'a mise dans une cornue de verre avec demie-once d'eau commune. Il en a retiré par la distillation , un phlegme qui sentoit un peu l'alkali-volatil. Ayant augmenté le feu , le résidu décrépita si violemment , qu'il fut obligé de quitter l'opération. Notre Auteur fit fondre ce résidu dans cinq onces d'eau , le filtra , & le fit distiller de nouveau ; il passa une eau empyreumatique , mais point du tout de sel volatil. Ce qui resta dans la cornue ne décrépita plus , mais se fonda

F iv

en une masse homogène : il dissout cette masse & en obtint par l'évaporation, cinq gros & quarante grains d'un sel blanc, cristallin & cubique, semblable au sel gemme. Ce procédé est tout entier tiré d'un traité de Henkel, intitulé, *Flora Saturnifera* : * Ouvrage Allemand, très-estimé par les Connoisseurs, & qui mérite bien d'être traduit en notre Langue. Il faut espérer que le zèle de M. le Baron d'Olbach ne se ralentira pas ; personne n'est plus en état que lui de faire au monde sçavant un présent aussi essentiel.

Nous pourrions ajouter ici le procédé curieux d'extraire les métaux par l'amalgame : procédé communiqué par Borrichius, & que nous ne transcrirons point ici, parce que nous aurons lieu d'en parler au Chapitre suivant.

§. II.

Théorie de l'Extraction, & son utilité.

Toute cette théorie est fondée, de même que celle de la dissolution, sur l'analogie du dissolvant qu'on emploie avec la matière qu'il dissout. Cette analogie fait que le dissolvant n'attaque dans un corps, que les portions de matière qui se trouvent avoir quelque ressemblance avec sa nature : ainsi l'eau détache les sels de la masse terreuse dans laquelle ils se rencontrent : le régule d'antimoine & le sel ammoniac, enlèvent au fer sa partie sulfureuse, mercurielle ; l'esprit

de sel enleve cette même partie aux métaux imparfaits. L'esprit de nitre détache abondamment le phlogistique des métaux : tout ceci est démontré par les exemples répandus dans le Chapitre précédent & dans celui-ci. Toutes les dissolutions des métaux faites avec soin par des menstrues humides & digérées pendant quelque-temps, présentent quelques phénomènes de fermentation. Du moins Becker prétend que le sédiment qui se précipite dans quelques-unes de ces dissolutions digérées, ne doit son origine qu'à un mouvement fermentatif. Dans l'exemple que nous avons donné de la dissolution du cuivre par le sublimé-corrosif, ce métal est pénétré d'une manière singulière par l'esprit de sel qui se trouve très-concentré dans le sublimé-corrosif. Cet acide que l'on regarde comme mercuriel, se trouvant abondamment uni au cuivre, le volatilise & le rend propre à être différemment combiné. Pour ce qui est de la propriété que ce mélange a de s'enflammer, quelques Chymistes pensent qu'elle lui vient, ou d'un vrai soufre minéral qui s'y rencontre, ou d'un soufre qui se forme dans cette combinaison. Il y a quelque chose à dire contre cette opinion. D'abord, jamais on n'a vu que

l'acide marin & le phlogistique forment du soufre : aussi n'est-il pas possible de démontrer aucun atome sulfureux dans ce mélange. De plus, il n'est point nécessaire pour expliquer ce phénomène d'avoir recours au soufre ; car on peut rendre le cuivre inflammable en le traitant avec l'eau-forte, ou le vinaigre distillé, ou l'esprit de vin. Or, certainement dans les différentes combinaisons il ne se forme point du soufre. Il me paroît plus naturel & plus simple, de déduire cette inflammation de l'intime union du sel marin avec le cuivre & son phlogistique ; d'où il arrive que lorsqu'on expose cette masse au feu, le sel communique son mouvement au phlogistique ; & en l'enflammant, enflamme aussi les autres molécules cuivreuses. Cette raison est d'autant plus plausible qu'on fait d'ailleurs, que le sel commun jeté sur des charbons allumés, les rend plus ardens en donnant plus de mouvement à leur phlogistique.

Le Chapitre précédent donne quelques idées de l'utilité de l'extraction ; car à parler strictement, c'est par la voie de l'extraction plutôt que par une dissolution, que les essayeurs séparent les métaux & les purifient, & que l'on divise

les différens sels les uns d'avec les autres. Les différentes couleurs, les lessives, les extraits liquides, les essences, les teintures, les résines, & les suc, sont tous des résultats de l'extraction plutôt que de la dissolution; & ces résultats deviennent d'autant plus utiles, qu'ils servent à faire connoître les différentes parties contenuës dans un corps.

Pour faire mieux sentir l'avantage que l'on peut retirer de cette opération, pour connoître les corps & procéder avec utilité à leur purification, nous nous attacherons ici à faire sentir particulièrement combien les différens exemples que nous avons rapportés dans le précédent article peuvent être utiles: ainsi notre première expérience où nous avons fait une teinture de fer avec le vinaigre, le sel ammoniac & l'eau-forte, nous présente d'abord à remarquer que cette teinture a une belle couleur de grenat dans le commencement; mais qu'elle devient moins chargée à mesure que le safran de Mars se dépose: ce qui n'arrive point dans les autres dissolutions du fer, faites, ou par le vinaigre distillé, ou par l'eau-forte seule. Ainsi il est certain qu'il y a une différence remarquable dans cette teinture, & que cette cou-

Fvj

leur n'est point un jeu de la nature , ni un effet du vinaigre distillé tout seul ; car si cela étoit ainsi , ou si le mélange de l'eau-forte avec le vinaigre produisoit cette couleur , il devroit arriver nécessairement que par la longue digestion , cette couleur augmentât de plus en plus. Or , loin que cela arrive ainsi , la couleur diminue insensiblement , & le fer lui-même ne l'exalte point : cette même expérience faite d'une manière plus simple & avec un peu de différence , donne une couleur sanguine , un peu plus constante. Mais en suivant le premier procédé , & en faisant attention au safran de Mars qui se dépose , & aux effets particuliers de chacune des menstrues qu'on emploie , il est plus facile de connoître la nature des menstrues , & celle du safran ; & conséquemment aussi de sçavoir quelle est la cause des phénomènes qui se présentent.

De pareilles dissolutions faites en combinant différentes menstrues ensemble occasionnent dans les métaux des changemens singuliers qui démontrent manifestement que ces métaux contiennent des parties de différente nature , & qu'on les peut séparer les unes des autres : il est donc facile de combiner

les parties les plus pures & les plus subtiles de ces métaux avec d'autres substances qui leur soient analogues, & de composer par ce moyen des corps beaucoup plus parfaits. C'est à quoi se rapporte l'axiome des Anciens, qui ne cessoient de dire qu'il falloit faire mûrir les métaux. Isaac le Hollandois, avoit bien raison d'avertir que ce travail des Anciens exigeoit une digestion de plusieurs années, parce qu'ils n'employoient qu'une menstuelle très-foible, telle que le vinaigre distillé; mais que depuis la découverte des menstuelles plus corrosives, il étoit facile d'abrégier ce travail. Quoique jusques à présent aucun Chymiste n'ait rempli les grandes promesses qu'il avoit faites à ce sujet, il est bon cependant d'avoir des preuves que la maturation des métaux est une chose possible.

Un phénomène qui démontre certainement que dans le procédé dont il s'agit, on retire du fer une matière particulière, c'est la pellicule qui se forme à la longue à la surface de cette teinture quand elle est dans un flacon bouché; au lieu que quand on la fait évaporer dans une capsule de verre, il se forme une masse de cristaux confus & jaunes. Ce phénomène mérite d'être comparé

avec l'Histoire que rapporte Kunkel , dans son Recueil d'Expériences , d'une goutte huileuse & colorée , que par hasard il avoit retirée du fer en le traitant avec le vinaigre distillé : on sçait d'ailleurs qu'en distillant de bon esprit de nitre ou de sel , il furnage quelquefois sur l'esprit distillé une matière huileuse.

Le safran de *Mars* extrêmement subtil qui se sépare du fer dissout par l'eau forte , est dissoluble à l'eau régale , & forme une dissolution orangée : si l'on verse sur cette dissolution un peu de vinaigre distillé elle devient d'un beau rouge , il se dépose une petite portion du safran qui n'est plus dissoluble , & qui à la longue prend la couleur d'ocre , & donne quelque trace de fer qui n'est pas encore décomposé.

L'exemple de la dissolution du cuivre par l'esprit de sel , démontre aussi que l'on peut retirer de ce métal des substances de différente nature : il est bon de remarquer que la poudre blanche qui se précipite remonte petit à petit à la surface de la liqueur , & y forme une pellicule ridée qui s'attache aux parois du verre , à peu près comme cette peau grasse & rance qui se forme sur le vin ou le vinaigre gâté : avec cette différen-

ce cependant que la pellicule qui se forme sur la dissolution du cuivre se précipite très-facilement. On ne doutera point que la poudre blanche dont nous parlons ne soit d'une nature différente que le cuivre qui l'a produit ; car cette poudre n'est certainement point un sédiment inutile. seroit-il possible d'imaginer que le cuivre contint une si grande quantité de sédiment ; & supposé que ce sédiment fût étranger au cuivre , le cuivre contenu dans la dissolution ne devoit-il pas être beaucoup plus pur. Outre cela cette poudre blanche est produite en plus ou moins grande quantité , suivant la manière dont on procède à la dissolution du cuivre : si la dissolution s'opère petit à petit & à froid , jusqu'à ce que l'esprit de sel soit abondamment saturé de cuivre , il s'en précipite fort peu ; au lieu que quand on fait cette dissolution précipitamment & à l'aide du feu , la quantité de précipité est bien plus grande.

Ce précipité est dissoluble par de nouvel esprit de sel : la dissolution est constamment verdâtre , & ne dépose aucune sorte de précipité , quelque soin que l'on prenne de surcharger l'esprit de sel & d'employer une forte chaleur. Or le cuivre en nature ne présente rien de sem-

blable en se dissolvant dans un pareil esprit.

Remarquons encore que plus l'esprit de sel que l'on employe est pur, & moins le cuivre précipite de poudre blanche : si c'est l'esprit de sel ordinaire que l'on emploie, c'est-à-dire, celui que l'on retire par le vitriol ou l'alun, il se fait une plus grande quantité de précipité, & une partie de ce précipité est dissoluble dans l'eau chaude, & donne en se cristallisant du vitriol de cuivre. On a des cristaux de la même nature, en versait quelques gouttes d'huile de vitriol sur l'esprit de sel qui tient du cuivre en dissolution : voilà tout ce que l'on fait sur la nature de la poudre blanche, qui se précipite du cuivre par le procédé dont il s'agit. On ignore absolument de quelle utilité elle peut être dans la pratique : elle a beaucoup de rapport avec la terre blanche que Becker précipite du vitriol de cuivre par le moyen de l'urine, & l'on peut voir dans sa concordance chymique, l'usage qu'il propose d'en faire. Il y dit en général, en parlant de la mercurification, que les métaux traités avec l'esprit de sel deviennent extrêmement volatils, & souffrent des changemens singuliers, si on distille

leur dissolution après l'avoir combinée avec l'esprit d'urine ou le sel de tartre.

Entre les différentes Observations que l'on peut faire sur la dissolution du cuivre par l'eau-forte, on ne doit pas échapper le moyen particulier de retirer l'esprit très-subtil, qui se dissipe dans l'instant de la dissolution, & par conséquent d'en examiner plus à loisir les différentes propriétés. On pourroit aussi éprouver ce qui arriveroit à de l'argent tenu long-temps en fusion avec le borax coloré, dont nous avons parlé en traitant de cette dissolution.

Tous les Chymistes sçavent que la confection du régule d'antimoine martial rend les sels fixes plus caustiques, & donne de l'ame au mercure. Kunkel remarque aussi que le régule d'antimoine martial employé avec circonspection facilite beaucoup l'intromission des substances métalliques les plus pures dans l'argent, & qu'on doit l'employer quand ces substances paroissent avoir de la peine à se lier avec l'argent.

Comme le moyen de résoudre le cuivre par le sublimé corrosif donne un exemple qui peut servir à subtiliser tous les autres métaux, on peut en faire usa-

ge toutes les fois qu'on voudra séparer certaines parties d'un métal pour les unir à un autre : voici à cette occasion une expérience tirée du *Conspéctus Alchemicus*, Ouvrage Allemand, du Baron Schroder. Prenez une partie d'argent le plus pur, & deux parties de cuivre de Hongrie qui ne contiennent point d'or : granulez-les ensemble pour les pouvoir broyer avec trois parties de sublimé corrosif : mettez le mélange dans une cornue de verre que vous placerez au bain de sable. Le feu chassera du mercure coulant, & il restera une masse qui se fond comme de la cire & qui est très-inflammable : vous la jetterez dans du plomb fondu pour le coupeler ensuite ; il restera dans la coupelle un bouton d'argent très-pur, qui, dissout dans l'eau-forte, donne un peu d'or d'une très belle couleur. L'Auteur remarque que cette Expérience suffit pour démontrer la vérité des transmutations, & il ajoute qu'elle fournit encore plus de lumieres qu'elle ne paroît en donner d'abord.

Dans l'exemple que nous avons rapporté de la dissolution du safran de *Mars* par le sel ammoniac, nous nous sommes proposés de montrer que les parties les plus subtiles des métaux pou-

voient être transportées dans d'autres métaux plus parfaits ; il arrive cependant très-souvent que ces sortes d'extraits refusent de se combiner avec l'or ou l'argent , & qu'on les sépare très-facilement de ces métaux par l'eau du départ. Ainsi il faut un tour de main particulier pour réussir , & ceux qui ignorent ce tour de main , ne peuvent pas se flatter de faire jamais de grands progrès : nous aurons occasion d'en parler dans le Chapitre des transmutations. Nous ne dirons rien de plus sur les autres expériences que nous avons citées , leur usage étant très-facile à concevoir. Nous remarquerons seulement à l'occasion du sel de soude , que M. Henkel dit que la terre qui lui reste après en avoir retiré tous les crystaux & avoir distillé le résidu , donne en y versant un peu d'huile de vitriol , une couleur bleue aussi belle que le bleu de Prusse : Il a , dit-il , obtenu la même couleur en versant de l'eau-forte sur le résidu de la soude.

* La base de cette secule bleue est une terre martiale contenue dans l'eau-mère de la soude , lorsque cette terre s'y trouve en petite quantité , ou même quand elle ne s'y rencontre pas , la couleur , ou n'a pas lieu , ou a une nuance inférieure.

§. III.

Remarques.

1°. Toutes les Observations que nous avons faites dans le Chapitre précédent doivent avoir lieu pour celui-ci : nous l'avons déjà dit, l'extraction est une sorte de dissolution, elles ont besoin l'une de l'autre & se confondent très-souvent. Comme par le mot *d'extraction* on entend une infinité des opérations de la Chymie, nous nous sommes contentés dans ce Chapitre de citer quelques exemples particuliers, parce que la suite de cet Ouvrage en fournira assez d'autres à ceux qui en désireront un plus grand nombre. Il n'étoit pas besoin, par exemple, de donner beaucoup d'expériences sur la manière de procéder à l'extraction par la voie de la liquation : c'est la plus facile & la plus commune de toutes les opérations.

2°. Ainsi tout le monde sçait que les végétaux digérés avec l'esprit de vin ne fournissent que leur partie résineuse la plus lâche, mais que leur onctuosité la plus intime, celle qui est combinée avec le sel & la terre, ne se dissout point par ce moyen : la nature du résidu le démon-

tre. Il est facile aussi de concevoir que la substance gommeuse la plus lâche se dissoudra dans l'eau, mais que le gluten qui est plus tenace, tel que celui qui constitue les substances dures sera plus difficile à détacher. Le gluten des poissons lui-même qui est beaucoup moins adhérent, a beaucoup de peine à se détacher des terrestrités auxquelles il est uni quand même on le laisseroit longtemps bouillir; car, par exemple, quoiqu'en faisant bouillir les yeux d'écrevisses on les dépouille de ce gluten en assez bonne quantité pour les pouvoir réduire en une poudre très-subtile après qu'elles sont sèches, cependant leur adhérence n'est point beaucoup diminuée, & elles ne lâchent point vrai-semblablement beaucoup de leur gluten dans l'ébullition. L'espece de gélée même qu'on retire après avoir dissout les yeux d'écrevisses dans l'eau-forte; cette gélée, dis-je, n'est pas facile à dissoudre dans l'eau; il est encore plus difficile d'extraire exactement les parties dissimilaires des corps qui composent le regne minéral, à moins que ce ne soient des minéraux dont le tissu est extrêmement lâche; telles que les mines, le cinabre & les terres molles,

3°. Pour ce qui est des substances métalliques plus intimement combinées, il faut beaucoup de peine pour en retirer quelques parties constituantes, encore n'est-on pas sûr d'y réussir; car quoique souvent il soit facile de retirer de ces substances le principe phlogistique & le principe mercuriel, parce qu'ils sont les plus volatils, cependant jamais on ne les retire dans le dernier degré de pureté. Ils entraînent toujours avec eux quelques portions du principe vitrifiable qui se combine sur le champ avec la menstrue: cependant dans tous les cas où l'on retire ces deux principes si volatils, on peut toujours assurer quelle qu'en soit la pureté que l'on a fait une extraction, puisque le résidu ne conserve plus son ancien état.

4°. Nous recommanderons encore ici de nouveau aux Chymistes intelligens, de ne point négliger d'examiner les effets dont sont capables les menstrues corrosives ordinaires, en les digérant long-temps avec les métaux, & y faisant concourir l'influence de l'air extérieur: les Expériences que nous avons rapportées dans le cours de ce Chapitre, sur la dissolution du cuivre par l'esprit de sel, & celle du fer par l'es-

prit de nitre, & le vinaigre distillé, démontrent quelle attention l'on doit faire à ces sortes de phénomènes : car si-tôt que la menstuelle a dissout à froid autant de métal qu'elle en peut prendre, si on y ajoute une nouvelle quantité de métal, & si on fait chauffer la liqueur, ce métal est corrodé de plus en plus, & forme un safran jaune pour le fer, & blanc pour le cuivre : ces safrans sont déjà tellement altérés qu'ils n'ont plus les propriétés du métal, & qu'ils ne peuvent plus être dissous. Le safran de *Mars*, par exemple, qui se précipite de la dissolution du fer dans l'eau-forte est dissoluble, comme nous l'avons dit, dans l'eau régale ; mais quand ce safran est préparé avec l'eau-forte & le vinaigre, alors ni l'eau régale, ni l'esprit de sel ne le peuvent dissoudre, ou du moins n'en dissolvent qu'une partie. Ainsi il faut se donner de garde, lorsque l'on fait des dissolutions semblables, de rejeter le sédiment comme quelque chose d'inutile, puisque ces sédimens contiennent souvent des choses très-essentielles : il est bien plus avantageux de les examiner avec soin, & en même-temps de ne point négliger de voir ce qui se passe dans la liqueur furnageante ou dans la

matiere qui y est contenue. Par exemple, lorsqu'on purifie le vitriol suivant la méthode de Kunkel, il reste à la fin un *magma* blanchâtre & non crySTALLISABLE, qui mérite toutes les attentions dont nous parlons.

5°. Pour ne point manquer le but qu'on se propose, il est bon d'observer avec soin les différens tours de mains qui peuvent y concourir : par exemple, pour dissoudre les terres ou les pierres, il est à propos de ne les pas réduire en une poudre trop fine, parce que cette poudre trop fine s'amoncelant au fond du vase, ne donne plus de prise aux menstruës. De même, Kunkel recommande de jetter doucement & à différentes reprises la poudre du verre d'antimoine dans l'esprit de sel, & de remuer souvent le matras quand on veut faire cette espece de dissolution ; parce qu'autrement une grande partie du verre d'antimoine, tombant par son poids, s'attache si fortement au matras, qu'on court risque de le casser pour en détacher la poudre.

6°. Comme les pierres les plus dures, telles que les grenats & les talcs résistent aux acides ordinaires, Glauber conseille de se servir d'esprits très-concentrés, ou de plomb corné pour en retirer les parties colorantes

colorantes ou métalliques. Becker emploie avec un certain succès l'antimoine pour parvenir au même but.

7°. Les liqueurs, telles que l'eau, le vinaigre ou l'esprit de vin, qui emportent avec elles, en les distillant, quelque odeur des végétaux sur lesquels elles ont digéré, forment encore une sorte d'extraction qui revient bien à ce Chapitre-ci ; car il n'est pas toujours nécessaire que la couleur du mixte que l'on extrait soit altérée. Par exemple, quoique le verre d'antimoine digéré avec le vin ne lui communique aucune couleur, cependant la vertu émétique qu'il lui donne est une preuve que le vin a extrait quelqu'une de ses parties.

8°. Le changement qui arrive aux couleurs ainsi qu'aux odeurs lorsqu'on fait quelque extraction, mérite aussi d'être considéré : si l'on n'en retire point un avantage réel ou pour la Chymie, ou pour la Physique, on se procure du moins un plaisir que l'on auroit bien tort de négliger. Ainsi l'on a remarqué que les fleurs de sel ammoniac martial, ont une odeur de safran ; que quelques pommes en se pourrissant prennent une odeur d'Ambre. Knæffelius assure que le vitriol de Hongrie précipité souvent avec le sel ammo-

Tome II.

G

niac fournit aussi cette odeur. Becker dit que l'or combiné avec un mercure particulier prend l'odeur de la muscade ; Kunkel a remarqué que l'huile de vitriol , l'esprit de vin & l'esprit d'urine mêlés ensemble , avoient une odeur aromatique ; comme Henkel a remarqué que la racine de *Tormentille* , digérée avec une lessive alcaline donnoit une odeur de rose ; que l'huile de vitriol & l'esprit de tartre mêlés à une certaine dose, contractoient une odeur suave semblable à celle de l'huile de noix ; que dans les différens travaux qu'il a faits sur le kali en le traitant , soit par l'eau soit par le feu , il avoit senti tantôt l'odeur de miel ou de cire fondue ; tantôt celle du chou marin , celle du harang-fort ou de poisson pourri ; tantôt l'odeur fétide des excréments des animaux , tantôt celle du beurre fondu ; & enfin quelquefois celle de l'huile empyreumatique de tartre. Glauber nous a aussi transmis une remarque qu'il a faite : on tire à l'aide de l'esprit d'urine , une teinture rouge de la masse qui reste après la dissolution de l'antimoine, ou du soufre dans la liqueur de cailloux. En distillant cette teinture, il reste un suc très-rouge , d'où l'esprit de vin retire une nouvelle teinture encore

plus belle , mais qui sent l'ail. Cette premiere odeur se dissipe petit à petit en digérant , pour prendre l'odeur des prunes sauvages , & en dernier lieu une odeur semblable à celle de l'ambre , & du musc mêlés ensemble : on peut voir le détail de ces Observations dans la 2^e. partie des fourneaux philosophiques de Glauber.

* On trouve dans l'histoire de l'Académie des Sciences , année 1706. pag. 6. une Observation singuliere que fit un des Membres de cette Compagnie. Du sagapenum , du galbanum , de l'opopanax , du bitume de Judée , enveloppés chacun d'un simple papier & ferrés ensemble par hasard dans la même boîte , on sentit en ouvrant cette boîte , au bout d'un long-temps , une odeur de musc qui résulteroit de la combinaison de toutes ces mauvaises odeurs.

CHAPITRE VI.

De l'Amalgame.

LEs deux Chapitres précédens ont traité amplement de la dissolution par voie sèche , ou par voie humide. Il est

• G ij

une sorte de dissolution qui tient le milieu entre les deux , c'est celle qu'opère le vis-argent sur les métaux purs & parfaits en les amollissant , & les rendant ductiles comme de la cire. On l'appelle par corruption , *Amalgame* ; mot dérivé du Grec $\mu\alpha\lambda\lambda\alpha\sigma\iota\mu\alpha$.

Il n'y a qu'une sorte de menstrué qui puisse l'opérer ; mais il y a différens moyens d'appliquer la menstrué , tantôt on la triture à froid , & tantôt à chaud : quelquefois on emploie des intermèdes qui accélèrent l'opération. Les métaux sont , tantôt en lames ou en grains , & tantôt déjà préparés par les menstruës corrosives : enfin on applique le vis-argent le plus souvent sous sa forme naturelle , mais quelquefois cependant sous la forme de vapeurs en la faisant passer sur le métal , qu'on tient suspendu au haut de l'alembic. Tous les métaux ne sont pas propres à s'amalgamer avec le mercure. L'or , l'argent , le plomb , l'étain & le cuivre , dans leur état de pureté , ou du moins dépouillés des substances hétérogènes auxquelles ils seroient trop étroitement liés , s'amalgament très-bien , même dans leur état de dissolution liquide : mais le régule d'antimoine , le zinc , le bismuth , la cadmie , l'arsenic , les chaux

DE CHYMIE. PART. II. CH. VI. 149
métalliques , précipités par les sels , ou
préparés par le feu , & les métaux unis
à l'acide marin , ne sont point du tout
propres à être amalgamés.

§. PREMIER.

Maniere de procéder à l'Amalgame

En général on divise tous les métaux ,
soit avec la lime , soit en les granulant ;
on les fait rougir , & on les mêle avec
cinq ou six parties de mercure chauffé.
On remue le mélange avec une baguette
de fer , & on le broye dans un mortier
jusqu'à ce qu'on ne sente plus de grains
métalliques , & que le tout ait acquis
une consistance molle & uniforme. Mais
il est juste de donner aussi quelques pro-
cédés particuliers pour indiquer toutes
les manieres d'amalgamer.

PREMIERE EXPERIENCE.

Amalgame de l'or.

PRENEZ le poids d'un ducat de feuilles d'or ;
coupez-les en petits morceaux , & les faites rou-
gir à petit feu dans un petit creuset. Vous ferez
chauffer sur le même feu , mais dans un autre
creuset du vis-argent , jusqu'à ce qu'il commen-

G iij

ce à s'évaporer : aussi-tôt vous-jetterez vos feuilles d'or toutes rouges dans le mercure chaud , & vous entretiendrez cette chaleur jusqu'à ce que vous apperceviez que l'or est absorbé. Vous verserez la masse dans un mortier de verre chaud , & vous la broyerez exactement. Vous mettrez votre amalgame dans une peau pour retirer en l'exprimant bien fort le superflu du mercure , & il vous restera dans la peau un petit globule dur , composé d'une partie d'or , & de cinq parties de mercure ; ensuite on ajoute un peu de mercure pour donner à cette masse , la consistance de beurre mou. Dans cet état on la broye dans un mortier de verre avec une pincée de sel marin & un peu d'eau , jusqu'à ce que l'eau ayant dissout le sel , l'amalgame se trouve également mou. Il seroit très-bon dans cet état ; mais quand on veut s'en servir pour dorer , on fait enforte qu'une partie d'or soit absorbée dans dix ou douze parties de mercure , parce que l'or étant divisé dans une plus grande quantité de mercure , s'applique sur une plus grande surface.

II. E X P É R I E N C E.

Amalgame de l'argent.

Dissolvez de l'argent dans de l'eau-forte ; affoiblissez votre dissolution avec beaucoup d'eau ; & versez-y cinq ou six parties de mercure coulant , en très-peu de temps le mercure s'unit à l'argent. On décante la liqueur , & on broye la matiere. Kunkel qui est l'Auteur de ce procédé , le donne comme un moyen d'avoir un très-bon amalgame d'argent.

III. EXPÉRIENCE.

Amalgame du Cuivre jaune.

Prenez de la limaille de cuivre jaune, que vous ferez un peu rougir au feu : jetez-la dans un mortier de fer chaud ; ajoutez-y six parties de vif argent chauffé ; & broyez promptement & vigoureusement la masse, jusqu'à ce que vous voyiez que le mercure a absorbé votre cuivre. Continuez toujours de broyer, mais ajoutez-y un peu d'eau. Cette eau deviendra trouble, & emportera avec elle la cadmie sous la forme d'une poudre grise. Versez de nouvelle eau ; & continuez de broyer jusqu'à ce qu'il ne se détache plus de poudre, & que l'amalgame soit bien pur. Si l'on chasse le mercure de dessus ce métal, en faisant fondre ce qui reste avec le borax, on retirera du cuivre rouge très-pur, au lieu de cuivre jaune. Pour faire l'expérience plus commodément, on peut faire cette fusion dans un charbon creusé, en y dirigeant la flamme d'une lampe d'émailleur.

IV. EXPÉRIENCE.

Amalgame de l'Argent ou du Cuivre, avec addition du régule d'antimoine.

Prenez l'un ou l'autre de ces métaux, & moitié de leurs poids de régule d'antimoine ; faites-les fondre ensemble dans un creuset, & jetez-les dans un mortier de fer chauffé pour les broyer. Ils se réduiront facilement en poudre ; car le régule d'antimoine rend l'argent très-fragile. Versez-y avant que la poudre soit refroidie, quatre parties de vif-argent chauffé.

G iv

Broyez exactement le tout ; & dès que vous sentirez que le mercure commence à se saisir du métal, versez-y un peu d'eau, & continuez de broyer afin de donner à l'amalgame une mollesse uniforme. L'eau se charge d'une portion du régule d'antimoine, & on l'enleve tout entier en broyant plus long-temps la matiere, & en y ajoutant de temps en temps de nouvelle eau. L'argent dépouillé de ce minéral reste seul uni au mercure.

V. EXPÉRIENCE.

Amalgame du cuivre tiré du verdet.

Prenez six onces de verdet & autant de sel commun, que vous ferez bouillir avec de l'eau dans une chaudiere de fer. Lorsque la liqueur bouillira, versez y quatre onces de vif-argent, & remuez continuellement sur le feu, jusqu'à ce que le mercure cesse d'être coulant, & fasse une masse jaunâtre au fond de la marmite : ce qui arrive ordinairement au bout d'une demie-heure ; décantez la liqueur, & broyez dans un mortier de fer la masse jaunâtre qui vous reste. Ajoutez-y de l'eau à différentes reprises, jusqu'à ce qu'elle sorte claire : vous aurez par ce moyen, un amalgame de cuivre qui se durcit à l'air, & que les Chymistes appellent mal-à-propos, le *Mercuré coagulé*.

VI. EXPÉRIENCE.

Amalgame singulier du Plomb, fait à l'aide du bismuth.

Prenez parties égales de plomb & de bismuth : faites-les fondre ensemble, & versez-les sur une

pareille quantité de mercure chauffé ; remuez le mélange jusqu'à ce qu'il soit refroidi , & vous aurez un amalgame fluide , qui , loin de prendre consistance à l'air , passe tout entier à travers la peau de chamois , comme feroit le mercure coulant ordinaire. Cet amalgame laisse échapper au bout d'un certain temps , une bonne partie de bismuth ; mais le plomb y reste toujours sous la forme coulante , & c'est ce qu'il y a de singulier dans cette expérience ; car le plomb tout seul uni au mercure sans le concours du bismuth , forme un amalgame solide & qui se durcit.

VII. EXPÉRIENCE.

Expériences de Borrichius sur les métaux amalgamés, & triturés.

Broyez pendant long-temps dans un mortier de verre , un amalgame fait de quatre parties de mercure bien purifié , & une partie d'or purifié par l'antimoine ; en y versant de l'eau distillée à mesure que l'on triturera , l'eau se charge d'atomes noirâtres qu'elle détache de l'amalgame. Quand elle paroît suffisamment chargée , on la verse dans un vaisseau de verre propre , & en peu de temps les atomes noirâtres se déposent , & l'on verse de nouveau l'eau furnageante sur l'amalgame : en réitérant la trituration au bout de quelques jours , il se détache moins de particules noirâtres : on peut ajouter un peu de nouveau mercure pour ramollir l'amalgame & rendre le métal plus facile à triturer. Après avoir continué ce travail pendant quelques semaines , on fait sécher tout le sédiment noir qu'on a retiré , & l'on fait évaporer à une chaleur très-

G v

douce l'eau qui a servi tant de fois à la trituration : elle donne sur la fin un sel en cristaux. L'argent traité de la même manière donne plus promptement un sédiment semblable , excepté qu'il est de couleur cendrée : celui de l'étain est tout-à-fait semblable à celui de l'or. Le cuivre par cette voie donne d'abord une poudre noirâtre , & ensuite une jaune : le plomb donne une assez grande abondance d'une substance blanche & rameuse. * Tel est le procédé de Borrichius dont on peut voir le détail dans son *Traité de la Sagesse, de Hermès*, & qui pourroit bien ressembler au travail de M. de la Garaie, dont nous avons parlé dans un des Chapitres de notre 1^e. Partie.

§. II.

Théorie de cette opération & son utilité.

Chaque Chymiste a son système particulier sur l'union du mercure avec les métaux : les uns le regardent comme un alkali ; les autres croient qu'il cache quelque acide : d'autres le considèrent seulement comme un corps très-pénétrant. Aucune de ces opinions n'est vrai-semblable ; car sans parler des deux premières qui sont absurdes , la qualité pénétrante que l'on donne au mercure , n'est fondée que sur la figure qu'on attribue à ses atomes. Or on ne peut pas définir quelle est cette figure. Le mercure pénètre des pores de différentes grandeurs , & quand

il les pénétre , il ne s'y adapte point : bien plus , les métaux les plus poreux ne sont pas ceux auxquels le mercure s'amalgame le plus facilement. Il doit donc y avoir une autre raison que celle-là , & je crois que nous nous tromperons moins en attribuant avec Géber , le plus ou moins de facilité que les métaux ont de s'unir au vis-argent , à l'identité des particules métalliques avec les particules mercurielles. Car plus les métaux abondent en principe mercuriel ; c'est-à-dire , plus leur pesanteur spécifique les approche de celle du mercure , & plus volontiers ils s'amalgament avec ce dernier. Ils suivront donc cette proportion , & les métaux , qui comme le fer , auront le principe mercuriel en trop petite quantité ne s'amalgameront jamais : or, ceci est conforme à l'expérience. Ajoutons que les métaux , qui s'amalgament le plus volontiers , cessent d'avoir cette propriété quand on les a dépouillés de leur principe phlogistique , & par-conséquent du principe mercuriel qui y est toujours uni : d'ailleurs toutes les fois que les atomes métalliques sont trop étroitement unis avec des matières arsenicales , salines ou terrestres , ils cessent de s'amalgamer au mercure. Comme nous le voyons dans

le fer, les métaux friables & les chaux précipités par les sels : il suffit même pour empêcher cet effet que les métaux se trouvent gras à leur surface ; car cette couche légère de graisse est un obstacle qui empêche que le mercure ne s'unisse immédiatement au principe mercuriel contenu dans ces métaux.

Notre Théorie est encore appuyée sur ces Observations : c'est que quelque superficielle que nous paroisse l'union du mercure avec ces métaux, la portion de ces métaux qui est plus analogue au mercure, y demeure effectivement attachée, comme nous en donnerons des exemples dans le Chapitre de la mercurification. Nous en avons un dans l'Article précédent. Le plomb amalgamé au mercure y demeure intimement uni ; car en poussant cet amalgame au feu, le mercure emporte une portion de plomb qu'on ne peut en retirer que par une longue digestion. Orschall assure même dans un Traité Allemand, qu'il a fait sur les produits Chymiques ; qu'en distillant les amalgames des différens métaux, le vif-argent qui passe en enlève une portion suffisante pour augmenter sensiblement son poids. Il ajoute que telle purification que l'on en fasse avec la chaux ou la lie

maille de fer : on a bien de la peine à le dégager de la portion de plomb qu'il contient. L'expérience suivante, qui est de Becker, appuyera aussi notre Théorie. Amalgamez ensemble deux parties de mercure, & une partie de plomb ou d'étain. Broyez bien l'amalgame, & l'exposez dans une capsule d'une très-douce digestion : au bout de douze heures, le mercure se trouve couvert d'une poudre griffâtre, qu'il faut écarter sur les bords de la capsule avec une plume. L'on continue la digestion jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de poudre grise. Becker regarde cette poudre comme un soufre métallique, & conseille d'en faire la projection sur de l'argent : au reste, le mercure ainsi travaillé, se trouve augmenté de poids, & est plus propre à refaire ce travail.

Quand nous avons donné le procédé sous le nom d'*Amalgame* du cuivre contenu dans le verdet ou le vitriol, nous n'avons pas eu dessein de faire croire que cet amalgame s'exécutât par le mélange immédiat de ces matières avec le mercure. Mais voici comme nous entendons que l'amalgame se fait. C'est dans une marmite de fer qu'on fait bouillir le verdet : l'acide du vinaigre dissout quelque

peu de cette marmite, & laisse précipiter le cuivre, qui dans cet instant s'unit au mercure.

On ignore encore ce qui donne au bismuth la propriété singulière qu'il a de faciliter l'amalgame des métaux qui y sont le moins propres, en s'unissant à eux : Becker pense que le bismuth contient un sel arsenical, & qu'il n'a pas entièrement la propriété qu'on lui attribue ; car il remarque que le bismuth & le plomb tout seuls ne passent pas avec le vif-argent à travers la peau de Chamois.

Quoique ce que nous avons dit jusqu'ici puisse faire connoître les différens usages de l'amalgame, il sera bon néanmoins de nous étendre un peu plus particulièrement sur ses avantages, & de faire connoître tous ceux que la Mécanique, la Chymie, & l'Alchymie en retirent.

● L'Art des doreurs est entièrement fondé sur l'usage de l'amalgame de l'or : l'amalgame de l'étain ou du plomb servent à mettre au tain les glaces & les globes de verre. Nous renvoyons pour cette matière à l'Art de la Verrerie de Kunkel, ceux qui voudront étudier l'art du tain plus particulièrement.

● Dans les mines de Hongrie & du Po-

tole, l'art de l'amalgame épargne aux ouvriers beaucoup de frais & de travaux qu'ils seroient obligés de faire pour en retirer l'or & l'argent : on peut même essayer par cette voie de traiter les mines qu'on soupçonne contenir de l'or, de l'argent, ou du cuivre, en les broyant avec du mercure & un peu de sel commun : suivant l'exigence des cas, on peut griller les mines ou employer d'autres manipulations préliminaires pour réussir plus certainement. Car Becker a grand soin d'avertir qu'il y a bien des especes de sables, de pierres ou de talcs, qui quoique chargés de beaucoup d'or ne le lâchent point en les traitant avec le mercure, à moins qu'au préalable on ne les ait préparés en les faisant rougir & les éteignant dans l'eau : c'est ici le lieu de faire mention de la mine artificielle qui occupoit Krafft & les autres Chymistes de Dresde. Tout ce travail consistoit à amalgamer continuellement & cohober du mercure sur du cuivre : Orschall parle d'une semblable mine artificielle, qu'ils exploiterent en traitant le mercure par différens procédés avec le cuivre jaune, le verdet ou le vitriol. Il assure que ceux qui tenteront ces expériences, y trouveront un avantage pré-

liminaire assez grand : mais on fait qu'il ne faut pas toujours se fier aux promesses & encore moins aux calculs de ce Chymiste. Un Chymiste de Dresde a fait en peu de pages, une Observation à ce sujet qui mérite bien d'être conservée : il assure que les mines, & même les vitriols, comme celui de Salsbourg, de Goslar, traités avec le mercure dans un mortier de fer & à l'aide de quelques secours, fournissent beaucoup de cuivre, & même assez d'or & d'argent pour dédommager des frais & y trouver un certain lucre ; car il faut convenir que plus le mercure est amalgamé avec ces sortes de métaux, plus il acquiert de pureté, & qu'il devient enfin propre à fournir un peu d'or : utilité qui n'est point à mépriser ; quoique les différens procédés nécessaires pour parvenir à ce dernier degré soient très-somptueux, & même qu'on *coure risque de perdre le mercure.*

L'amalgame est encore un moyen de pulvériser les métaux & de les préparer à l'analyse que l'on en peut faire, & même à leur conversion en mercure, comme nous le dirons dans le Chapitre suivant. Peut-être est-ce aussi un moyen pour connoître la nature du principe mercuriel, & celle du mercure lui-même.

Il ne nous reste plus qu'à détailler les usages particuliers de chacune des expériences qui nous ont servi d'exemples : voici comme les Doreurs employent l'amalgame d'or. On prend un peu de cet amalgame , que l'on étend avec très-peu d'eau-forte sur la pièce d'argent ou de cuivre que l'on veut dorer , si-tôt qu'il y a mordu on retire le superflu de l'amalgame avec un petit pinceau , & on frotte la pièce avec un morceau d'étoffe : quand la pièce est bien pénétrée par le mercure , on la met sur des charbons légèrement ardens pour faire évaporer le mercure. La pièce demeure jaune mais brute ; s'il y reste un peu de poussière jaune , on la frotte dans l'eau avec un gratte-bosse pour ne point perdre les particules d'or surabondantes qui tombent dans l'eau , & l'on polit ensuite la pièce dorée. On se sert d'eau-forte dans cette dorure , afin qu'en corrodant la surface de l'argent elle y ménage de petites cavités où les atomes de l'or puissent se loger : toute la Théorie de ce travail consiste à étendre , le plus qu'il est possible , l'or sur l'argent , & à l'y faire tenir par la chaleur. Quand les ouvriers ont de grandes pièces à dorer , comme la chaleur ne peut pas être égale par-tout , & que si - tôt que le mercure

est évaporé , les molécules d'or se réduisent en poudre matte : les ouvriers ont différens tours de main pour l'empêcher de prendre cet œil mat. Par exemple , ils commencent par frotter la pièce avec de la cire , & quand elle en est bien couverte ils appliquent petit à petit l'or , & font chauffer la pièce par parties : ils appellent cette cire *le mordant* ; elle est faite avec de la cire , de la sanguine , du borax & du verdet. En voici la recette dosée. Prenez quatre onces de cire , faites-la fondre , & y incorporez une once & demie de sanguine commune porphyrisée ; une demie-once de borax légèrement calciné , & autant de verdet chauffé jusqu'à ce qu'il ne fume plus. On peut lui substituer le caput mortuum de l'esprit de cuivre de Zwelfer : la cire sert d'excipient : la sanguine donne la consistance à la masse : le borax accélère la fusion de l'or , & le verdet en relève la couleur. Ainsi on peut substituer , si l'on veut , la chaux de cuivre au verdet.

L'amalgame de l'argent nous présente un moyen très facile & très-prompt pour diviser ce métal : on peut retirer l'eau-forte qui sert dans cette opération , & elle est encore bonne pour d'autres dissolutions.

Quand nous avons amalgamé le cuivre rouge en employant du cuivre jauné par le zinc, nous avons eu dessein d'indiquer un procédé pour diviser très-promptement le cuivre, & pour reconnoître la quantité de cadmie qui sert à le jaunir : ce procédé peut servir aussi pour faire une espèce d'analyse de toutes les compositions de métaux qui ont le cuivre pour base, telles que le Pinchebek, le similor, le cuivre blanc ; car en amalgamant tous ces alliages, le mercure ne s'unit qu'au cuivre & en sépare toutes les autres matières. Si par hasard le cuivre est combiné avec l'arsenic, comme ce dernier ne quitte prise qu'en s'évaporant, il faut, lorsque l'on fait cette décomposition, éviter avec soin, ses vapeurs qui sont dangereuses.

En amalgamant l'or ou le cuivre avec le régule d'antimoine, nous avons montré un tour de main pour rendre ces métaux cassants & les réduire en poudre ; car comme le régule s'en sépare, on peut en retirer aussi le mercure, & avoir ces métaux en poudre. Le mercure qu'on en retire a acquis un degré de pureté de plus.

Dans l'amalgame du cuivre retiré du verdet, nous avons démontré l'erreur de ceux qui croient avoir par ce moyen coa-

gulé le mercure, & qui veulent, en traitant cet amalgame avec la tutie & le curcuma, en faire un métal semblable à de l'or : ils ne font autre chose qu'un cuivre jaune ordinaire. Car les Fondeurs eux-mêmes savent très-bien que la tutie est une sorte de cadmie que l'on peut combiner avec le cuivre, qui prend, par ce moyen, une couleur jaune. Aussi Kunkel a-t-il raison de plaisanter sur ces prétendus Faiseurs d'or.

Le plomb rendu coulant comme le mercure à l'aide du bismuth, est un exemple de la grande pénétration de ce demi-métal ; puisque par son union seule, il donne au plomb une telle liquidité, que quelques Physiciens ne font point difficulté d'employer pour leur Baromètre un mercure ainsi chargé de plomb : il ne seroit point inutile de voir jusqu'à quel point on pourroit donner au plomb cette fluidité mercurielle ; & ce qu'un pareil mercure pourroit présenter de nouveau en l'amalgamant avec les autres métaux. Au reste, Becker assure que le plomb n'est pas le seul métal auquel le bismuth puisse donner cette fluidité, & que l'argent & l'étain traités de la même manière passent avec le mercure à travers la peau de Chamois.*

La dernière expérience de Borrichius, que nous avons citée dans nos exemples est très-curieuse, & nous enseigne bien des choses qui peuvent être avantageuses à la Chymie & même à la Médecine : d'abord, elle démontre combien il faut être attentif lorsqu'on fait ces sortes de travaux, pour ne laisser échapper aucun des phénomènes qui se présentent. Elle donne une preuve de ce que peut le mercure sur les métaux quand on le triture long-temps avec eux : enfin, elle donne un moyen de séparer d'un métal quelques-unes de ses parties constituantes. Car la poudre & le sel que l'on retire des amalgames, broyés long-temps avec l'eau, appartiennent entièrement au métal ; puisque le vif-argent seul broyé avec l'eau ne fournit jamais de sédiment pareil ; & ces parties constituantes qu'on retire sont certainement d'une nature différente que le métal lui-même, tant à cause de leur couleur, que parce qu'il n'est pas possible de leur redonner la forme métallique. C'est Borrichius qui assure ce fait, & qui dit qu'il n'a jamais pu remétalliser les sédimens de l'or, de l'argent & de l'étain : cette expérience nous présente encore un autre phénomène d'autant plus remarquable, que bien des

Chymistes le croient impossible : c'est un vrai sel métallique tiré des métaux sans le secours d'aucun corrosif ; puisque l'eau distillée est la seule menstreuë qu'on emploie. Il est bien vrai que si au lieu d'employer de l'eau distillée , on se sert du phlegme du vinaigre pour triturer les amalgames , ce phlegme procure une plus grande quantité de poudre , & extrait de l'or une teinture verdâtre ; cette teinture évaporée lentement pendant les grandes chaleurs de l'été , se réduit en un sel verdâtre , & présente dans la capsule un spectacle très-joli. Il répand de haut en bas des rayons semblables à ceux du soleil levant , qui sont cependant un peu plus blanchâtres ; & de bas en haut il s'élève des branchages d'une couleur vert de prés : l'argent traité de la même manière donne une couleur jaunâtre. Ainsi on ne peut point attribuer à la différence de la menstreuë qu'on emploie cette teinture , mais à la nature du métal qui est différemment décomposé. Très-long - temps avant Borrichius , Oziander avoit traité les métaux par une méthode à peu - près semblable ; & comme son procédé mérite d'être publié , & qu'il jette un grand jour sur le travail de Borrichius , nous Fallons donner ici dans son entier.

Faites un amalgame avec une partie d'or, & 6 parties de vis-argent très-pures : retirez par la peau de Chamois le mercure superflu : mêlez cet amalgame dans un matras enduit de lut, & placez ce matras dans un petit pot de terre dont le fond soit percé : garnissez le col du matras d'un chapiteau de verre, & à l'aide du feu de lampe, chassez-en le plus de mercure que vous pourrez, l'or restera sous la forme d'un bouton cendré ou brunâtre. Retirez ce bouton avant qu'il soit tout-à-fait refroidi ; car autrement il s'attacheroit trop fortement au verre, & on ne pourroit plus le retirer. Broyez-le en y ajoutant un peu de mercure : versez-y de l'eau, & continuez à triturer jusqu'à ce que cette eau soit noire. Ajoutez-en de nouvelle tant qu'elle contractera quelque noirceur : en exposant de nouveau cet amalgame au feu de lampe, & répétant cette trituration, on fait passer tout l'or sous la forme d'une poudre noire. Notre Auteur place cette poudre dans une petite cornue pour en chasser le mercure qui y pourroit être resté : la poudre devient d'un jaune sale, & est irréductible. Si on la traite avec le tartre, le nitre & le sel commun, elle se change en un verre couleur d'émeraude.

de ; & si on la digère avec du vinaigre distillé , elle se convertit toute entiere en un sel qui peut être de quelque utilité dans la Médecine. L'argent traité de la même maniere présente les mêmes phénomènes , excepté que la poudre n'est pas si noire , & que le verre qui en résulte quand on veut en faire la réduction , est couleur de *hyacinthe*. C'est Ulrich-Reischius , qui nous a conservé cette expérience d'Osiandre. Nous aurons occasion de citer encore ce procédé quand nous traiterons des sels en général.

§. III.

Remarques.

1°. Si l'on veut examiner les choses avec un certain scrupule , on trouvera que l'amalgame approche plus de la dissolution humide , que de la dissolution par voie sèche ; car le mercure s'attache aux métaux , à peu près de la même maniere que l'eau s'attache au bois ; & de toutes les menstres connues , il est le plus facile à retirer de dessus les métaux.

C'est sur cette facilité qu'est fondée la pulvérisation des métaux par l'amalgame : car le mercure étant chassé de dessus l'or ou l'argent , par un feu qui ne soit
pas

pas trop violent , ces métaux demeurent en poudre , ce que l'on peut faire aussi en versant de l'eau-forte sur l'amalgame d'or. Le mercure se dissoudra dans l'eau-forte , & l'or restera de même en poudre.

2°. Il semble d'abord que le mercure s'unisse volontiers avec les demi-métaux, mais aussi il les abandonne très-promptement. Par exemple , en broyant du régule d'antimoine avec du mercure , ils semblent s'amalgamer ensemble , surtout si on y ajoute très-peu d'eau : mais quand on fait évaporer cette eau , ou quand on y en ajoute une plus grande quantité , ils se séparent très - promptement , & montrent que leur union n'étoit point parfaite. Il est difficile aussi d'unir ensemble le fer & le mercure ; Gêber dit que pour y réussir , il faut avoir un esprit très - subtil : peut-être le bismuth pourroit-il faciliter cette union , mais c'est une épreuve à faire par quelque curieux.

3°. Becker donne une idée qu'il est bon d'examiner un peu particulièrement : il prétend que le régule d'antimoine & les autres demi-métaux , broyés artistement avec le mercure , s'y amalgament enfin quand on les arrose avec quelques gouttes d'esprit de sel ou de vitriol. Ce

Tome II,

H

qu'il y a de sûr, c'est que Rudolphe, qui étoit très-versé dans l'art d'exploiter les mines, propose de faciliter l'amalgame des mines en employant les substances acides, comme le vitriol, le vinaigre, le sel commun, & sur-tout le tartre. Il propose de même les alkalis, quand il s'agit de traiter par cette voie des mines sulfureuses.

4°. On a remarqué que le mercure qui a servi plusieurs fois à amalgamer le même or, ou le même argent, cesse de s'y unir au bout d'un certain temps : sans doute, parce que quelque purifiés que soient ensuite les métaux par le feu, il y reste toujours une petite portion de mercure, qui s'y fixe de manière à n'être point chassé par le feu le plus violent, ni par la lotion répétée ; ainsi l'on pourroit regarder cet or pénétré de mercure, comme un vrai précipité. Ce qu'il y a de singulier, & en même-temps d'agréable, c'est de voir que cette même chaux d'or, imbibée avec de l'huile empyreumatique de tartre ou de vinaigre, s'amalgame de nouveau au mercure.

5°. Les mines contiennent des portions de métal qui sont si fines & si mêlées de substances hétérogènes, que le mercure ne les en peut pas toujours

arracher : ainsi le moyen d'exploiter les mines d'or & d'argent par l'amalgame , n'est bon que quand les molécules de ce métal sont assez grosses pour être apperçues ; dans toute autre circonstance , on peut , suivant le conseil de Glaubert , avoir recours à l'eau régale . L'exploitation par le vif-argent fait perdre une grande quantité de ce demi-métal. C'est Alvare-Alfonse Barba qui a fait cette remarque dans les mines *du Potosi* : cette perte du mercure est due aux matières vitrioliques qui accompagnent toujours les mines. Rudolfe , dont nous venons de parler il n'y a qu'un instant , a fait un petit Traité intitulé : *Les Elémens de l'Amalgame*. Il assure dans ce Traité , que de toutes les mines qu'il a traitées , il a toujours retiré plus de métal parfait avec le mercure , que par le feu ou par tout autre moyen. Quant aux mines vitrioliques , il seroit bon de considérer ce qu'une longue digestion est capable d'y produire.

6°. Dans l'amalgame du plomb , à l'aide du bismuth , nous avons donné le moyen qu'employent les fripons pour falsifier leur mercure : ils l'augmentent de poids sans lui faire perdre de sa fluidité. Ainsi quand on soupçonnera quelque alliage dans du mercure , il faudra

H ij

avoir recours à un des moyens de le purifier, que nous indiquerons dans le Chapitre du mercure.

7°. L'Expérience de Borrichius est des plus belles & des plus curieuses ; mais comme elle est longue & ennuyeuse, on peut y substituer l'action d'une chaleur modérée qui tiennent le mercure dans un degré de chaleur prêt à le faire évaporer : cette chaleur, entretenue quelque temps, accélère l'opération. L'amalgame ainsi digéré & broyé avec de l'eau, donne en un instant plus de poudre noire & de sel, que n'en fournit une trituration de plusieurs jours. Au reste, il ne faut pas s'attendre à en avoir une quantité considérable : le procédé d'Osiandre remplit la même intention. Stahl en fait mention dans son Commentaire sur la Métallurgie de Becker.

8°. M. Léméri a décrit, dans son *Cours de Chymie*, un amalgame lumineux fait avec le mercure & le phosphore : on peut consulter cet Ouvrage, si l'on veut connoître plus particulièrement cet amalgame.

9°. En parlant des différentes utilités de l'amalgame, nous avons oublié de dire que c'étoit un des meilleurs moyens pour reconnoître la pureté de l'or : car

dans le siècle dernier, quelques ouvriers avoient si bien combiné l'émeril d'Espagne avec de l'or, que cet amalgame souffroit constamment les quatre épreuves. On ne découvrit la fraude qu'en amalgamant l'alliage : il n'y eut que l'or qui prit au mercure, & l'émeril s'en sépara sous la forme de poudre.

CHAPITRE VII.

De la Mercurification.

LES MÉTAUX ont, comme l'on sçait ; une consistance solide ; mais on peut leur faire perdre cette consistance, en les surchargeant, pour ainsi dire, de principe mercuriel : ils deviennent par ce moyen fluides comme le mercure ; & c'est pour cela que l'on donne le nom de *mercurification* à l'opération qui exécute ce changement : cette opération n'a rien de commun avec les travaux en usage, pour exploiter la mine de mercure, ou pour la revivifier quand elle est unie à d'autres substances : on ne retire alors que du mercure qui étoit déjà tout formé, au lieu qu'ici il s'agit de faire ce mercure. Aussi le mercure factice a-t-il des caractères particuliers, qui le font différer du mer-

H iij

cure ordinaire. Le mercure factice a ordinairement une plus grande pesanteur spécifique : on a plus de peine à le retirer des métaux parfaits quand il y est amalgamé : il s'y infinie plus promptement, & il est plus disposé à reprendre sa première solidité ; car Becker assure que c'est l'affaire de deux ou trois jours.

On peut regarder la mercurification comme une espèce de dissolution plus parfaite que les autres, puisqu'il en résulte un corps sur-composé, qu'on ne peut point confondre avec ces sublimés rougeâtres, que Kunkel appelle *des Mercurures*, ni avec les métaux cornés, à qui Glauber donne aussi ce nom. Il y a trois manières de procéder à la mercurification, ou en employant le mercure commun, qui rend les métaux plus faciles à être amalgamés, ou en employant les sels qui attaquent la partie métallique pour la disposer à la mercurification, ou enfin en sublimant les métaux à la manière de Géber. Ces trois manières d'opérer concourent souvent ensemble, comme nous l'allons voir, dans l'article suivant.

§. PREMIER.

Différens procédés de mercurification.

Tous les métaux complets & les demi-métaux peuvent être mercurifiés : quelques-uns croient , sans en avoir de preuve , que l'huile de vitriol & le sel commun , peuvent aussi être changés en mercure. Toutes les autres substances minérales qui n'ont aucune des propriétés métalliques : tous les végétaux & les animaux ne sont point propres à ce travail.

Quand on se sert du vif-argent ordinaire , ou on l'emploie seul , en l'amalgamant à différentes reprises sur le métal que l'on veut changer en mercure , ou on augmente sa puissance en le combinant avec des sels. Nous allons donner deux exemples de ces procédés.

PREMIERE EXPERIENCE.

Mercure d'argent préparé avec le mercure & le régule d'antimoine martial.

ON fait un alliage avec une partie de régule martial & deux parties d'argent , qu'on amalgame avec trois fois autant de mercure.

H iij

On broye cet amalgame dans un mortier de fer chauffé : on le met ensuite dans une phiole épaisse pendant vingt-quatre heures en digestion. Il faut que le feu soit assez fort pour que le mercure paroisse s'évaporer un tant soit peu : tout le régule d'antimoine vient à la surface de l'amalgame sous la forme d'une poudre noire, & on l'en retire en lavant cet amalgame jusqu'à ce qu'il soit devenu brillant. On continue la lotion jusqu'à ce que l'eau sorte aussi claire qu'on la met : on fait sécher lentement l'amalgame, & on le met dans une petite cornue pour en chasser tout le mercure : on fait refondre l'argent qui reste avec une autre portion de régule d'antimoine : on l'amalgame avec le même mercure, & on procède pour le reste précisément de la même manière. On réitère toute la suite de ce procédé au moins dix fois : si on a bien conduit pendant tout ce temps les différentes manœuvres, on s'aperçoit que l'argent diminue insensiblement de poids, devient de plus en plus fusible, & que le mercure refuse de s'y amalgamer, à moins qu'on ne l'imbebe avec un peu de vinaigre. On aura aussi occasion de remarquer beaucoup d'autres phénomènes très-curieux : mais ce qui mérite le plus d'être remarqué, c'est de s'assurer s'il ne passe pas quelque portion d'argent dans la poudre du régule d'antimoine : il faudroit encore traiter l'argent & le mercure sans employer de régule d'antimoine.

Le même procédé peut mercurifier le cuivre en substituant ce dernier à l'argent, ou en le combinant avec ce métal : la chaux presque fluide qui reste à la fin de l'opération, devroit être traitée avec une menstuelle mercurielle. Becker n'en a point trouvé qui fût propre à cela. Stahl

propose d'y suppléer, par l'huile de vitriol bien rectifiée, unie à beaucoup de sel commun, ou encore plus simplement par le sublimé corrosif. Si donc on mélange la chaux dont il s'agit, avec de pareilles ménstrues, & que, en la distillant ou en la sublimant, on l'atténue encore davantage, il est hors de doute; s'il en faut croire les Auteurs de ces Expériences, qu'on n'en retire du mercure coulant.

II. EXPÉRIENCE.

Autre mercure d'argent fait par le vis-argent & le sublimé corrosif.

Prenez six parties d'amalgame mou d'argent, & huit parties de sublimé corrosif: broyez les ensemble, & faites-les sublimer comme vous faites le mercure doux. Il monte une portion d'argent avec le sublimé, & le sublimé lui-même participe des propriétés du sel & du mercure: on peut, si l'on veut, faire la réduction du *caput-mortuum*, ou le broyer de nouveau avec ce même sublimé pour le sublimer encore. Il faut laver à l'eau chaude le sublimé & en revivifier le mercure: on retirera plus de mercure que l'on n'en a mis, & il sera facile de connoître en le pesant quelle est la quantité d'argent qui s'y est insinué. Cette expérience est citée par Digby, & par Becker, dans la concordance du mercure & de l'argent.

Pour faire la mercurification par le moyen des sels, on en emploie de simples & de composés: les simples sont le sel commun, le sel ammoniac ordinaire,

H v

le sel ammoniac secret de Glauber, les sels alkalis volatils & fixes; le tartre simple & le tartre soluble; l'huile fétide de tartre, le vinaigre & la suie. Becker préfère parmi tous ces sels, celui qui reste dans la cornue après la décomposition du sel ammoniac par l'alkali fixe: le sel volatil de suie, & l'espece de sel volatil qui résulte de l'effervescence de l'huile de vitriol avec le tartre calciné, dont nous avons parlé dans notre première Partie. Kunkel donne la préférence au sel de tartre purifié, & Stahl au sel qu'on tire immédiatement du *caput-mortuum* de tartre; ce sel est onctueux & brun: c'est celui que Ludovici choisissoit, avec raison, pour préparer son sel volatil de tartre. Les sels composés sont tous ceux qui résultent de l'union des sels simples & des substances mercurielles, & encore la menstuelle fétide de Raymond-Lulle, l'alkaëst & le grand circulé de Paracelse. On combine ces sels en général avec les métaux, en les triturant & les faisant digérer ensemble; & enfin on en fait la révivification, par différens moyens que nous allons détailler dans les exemples suivans.

III. EXPÉRIENCE.

Mercurification des métaux imparfaits en général.

Prenez tel métal qu'il vous plaira, réduit en limaille : broyez-le avec moitié de son poids de sel ammoniac. Mettez - les dans une cucurbite : faites-les sublimer ensemble & ne perdez point l'esprit volatil qui passe d'abord. Broyez le sublimé avec le *caput-mortuum*, & faites-le sublimer de nouveau : prenez ce second sublimé avec le *caput-mortuum* : faites - les digérer dans un vaisseau fermé avec un peu de vinaigre, de tartre calciné, & de l'esprit volatil que vous en avez retiré. Enfin ajoutez-y de nouveau sel de tartre, & faites en la distillation. Versez de l'esprit de sel sur l'esprit volatil que vous aurez retiré ; s'il se précipite quelque chose, ce sera du mercure coulant, ou qui n'aura besoin que d'être broyé avec de l'huile de tartre par défaillance & revivifié ensuite.

IV. EXPÉRIENCE.

Mercure d'or.

Prenez des feuilles d'or, broyez - les longtemps avec suffisante quantité de nitre, d'alun, & de sel commun à parties égales : versez-y de l'eau, & faites dissoudre ces sels en les faisant bouillir : précipitez la dissolution avec l'huile de tartre par défaillance : faites digérer la liqueur qui surnage, & au bout de quelque temps filtrez-la, & la précipitez avec de l'esprit d'urine. Si l'on mélange le précipité avec du soufre pour les faire sublimer, il s'élèvera une espèce de cinabre, d'où l'on prétend que l'on peut retirer du

H vj

mercure : cette expérience ne réussit point. Il faut , comme le dit Stalh , dans la Chymie raisonnée , à l'article *du soufre* , broyer ce précipité avec le sel ammoniac , & le faire digérer davantage. Le même auteur donne à la fin de son ouvrage un procédé pour convertir l'or en mercure. Mais ce procédé est trop dispendieux.

Le procédé suivant est de Kunkel , qui l'a décrit dans son Laboratoire expérimental.

V. EXPÉRIENCE.

Mercure d'argent.

Prenez quatre onces de lune cornée ; deux gros de sel ammoniac , & deux gros de sel alkali ; une once & demie de sel de tartre ; deux gros de sel d'urine , & deux onces d'esprit de vin déphlegmé : mettez ces matières dans une cornue que vous boucherez exactement , & vous les exposerez à la putréfaction pendant quatre semaines : au bout de ce temps , faites sous la cornue un feu gradué que vous augmenterez sur la fin ; il passe une petite quantité de mercure coulant. Cette quantité est beaucoup moindre quand on distille le mélange sans la faire putréfier. Kunkel avertit que la quantité de mercure qui passe est si petite , que souvent pour l'apercevoir , on est obligé de frotter le col de la cornue avec un papier bleu.

VI. EXPÉRIENCE.

Mercure de cuivre.

Prenez ce que vous voudrez de vitriol de cuivre artificiel , c'est-à-dire , préparé avec le cuivre & le soufre brûlés ensemble. Dissolvez-

le dans de l'urine, faites-les digérer pendant quelques jours, & les filtrez. Conservez la terre blanche qui reste sur le filtre. Distillez la liqueur filtrée dans une cucurbite, en donnant sur la fin un feu de sublimation. Becker assure qu'on trouve quelques grains de mercure coulant dans la liqueur qui distille d'abord.

VII. EXPÉRIENCE.

Mercure d'étain.

Prenez parties égales d'étain granulé, & de nitre bien pur : disposez sur un fourneau des aludels, terminés par un chapiteau ouvert; faites rougir le pot du fond, & jetez-y par l'ouverture qu'il doit avoir sur le côté un gros de votre mélange. Bouchez promptement l'ouverture; la matière détonnera, & il se sublimera des fleurs. Quand la détonnation sera finie, & qu'il ne sortira plus de vapeurs, jetez une nouvelle quantité de votre matière, & procédez ainsi jusqu'à ce que vous l'aïez toute employée. Laissez refroidir vos vaisseaux, & retirez les fleurs qui sont attachées aux aludels; prenez ensuite parties égales de ces fleurs, & sur-tout, de celles qui se sont sublimées le plus haut, & de tartre calciné en noir: broyez-les exactement; faites-les dissoudre dans l'eau de pluie, en ajoutant petit-à-petit environ moitié de leurs poids de cristaux de tartre. Si-tôt que la matière fait effervescence, bouchez le vaisseau qui la contient, & la mettez en digestion pendant quelques semaines. Quand l'effervescence sera cessée, distillez à feu lent; & Glauber, ainsi que Becker assurent, qu'il s'élève du mercure auquel il est facile de donner la forme coulante,

VIII. E X P É R I E N C E.

Procédé de Becker pour mercurifier le plomb.

Prenez demie-livre de plomb corné : mettez-le avec une livre de sel commun, & incorporez le tout avec poids égal de terre bolaire, distillez le mélange par la cornuë à un feu violent : mettez de l'eau dans le récipient, il y tombe avec l'esprit qui distille une portion de plomb, & il s'en sublime une partie au col de la cornuë. Mettez à part la portion de plomb qui s'est sublimée avec celle qui est passée dans le récipient ; distillez-les dans une autre cornuë jusqu'à siccité. Il passera un esprit que vous précipiterez avec l'huile de tartre par défaillance jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de sifflement dans la liqueur. Vous trouverez du mercure coulant, & s'il ne l'est pas vous le distillerez de nouveau dans une cucurbite, vous rectifierez la liqueur qui passera, & la précipiterez avec l'esprit de sel.

Voici le même procédé rapporté par Kunkel comme un fait qu'il raconte » Un certain Chymiste, dit-il, jeta dans un temps d'hiver sur des feuilles de plomb une forte lessive préparée avec la chaux vive & des cendres de hêtre. Il mit le tout dans le four d'une étuve, & à mesure que la liqueur s'évaporait il y ajoutait de nouvelle lessive. Enfin, il fit évaporer le tout sous une forme un peu épaisse. Il fit dissoudre cette masse dans de l'eau. Aussi-tôt il sortit une odeur fétide, semblable à celle que répand le foye de soufre quand on le précipite avec quelque acide, & il se déposa une chaux noirâtre : il décanta la liqueur fumageante, & ajouta de

» nouvelle lessive, tant à cette chaux qu'au plomb
 » qui n'étoit pas encore dissout, jusqu'à ce que
 » le tout fût réduit en chaux noire. Il edulcora
 » cette chaux & en obtint du mercure coulant,
 » en le traitant avec du sel de tartre, & de la li-
 » maille de fer : « Kunkel assure que la litharge,
 ou l'étain, ou le plomb corné mêlés avec un
 quart de cendres gravelées, & la moitié de
 leurs poids de chaux vive, mis dans une cornue,
 placés dans une capsule pour être distillés à feu
 violent fournissent quelques grains de mercure
 qui s'attachent au col de la cornue, & qu'on
 peut détacher avec un papier bleu. Si par ce
 moyen, on ne les apperçoit point il n'y a qu'à
 frotter le papier bleu sur un ducat, il deviendra
 blanc ; preuve que ce papier a enlevé quelque
 portion de mercure.

IX. EXPÉRIENCE.

Mercuré tiré de l'antimoine.

Faites sublimer une partie de régule d'an-
 timoine, avec quatre parties de fleurs de sel
 ammoniac ; broyez ce qui se fera sublimé avec
 ce qui reste dans le fond du pot ; exposez-le
 tout à une douce digestion pendant deux ou
 trois heures, jusqu'à ce que tout le sel ammo-
 niac se soit dissipé : augmentez un tant-soit-
 peu la chaleur pour procéder à la sublimation.
 Brisez le matras, & séparez ce qui se fera su-
 blimé : broyez ce qui reste au fond avec quatre
 parties de nouveau sel ammoniac, & répétez
 la sublimation jusqu'à ce que vous ayez réduit
 en fleurs toute votre quantité de régule d'an-
 timoine. Lorsque cela sera fait vous broyerez
 toutes vos fleurs avec deux parties de sel de

tartre, & vous y ajouterez de l'eau à la hauteur de trois ou quatre doigts. Vous boucherez le matras avec de bon lut, & vous le laisserez reposer pendant deux ou trois jours; après quoi vous l'exposerez pendant deux autres jours à une douce chaleur. Alors vous verserez toute la matiere dans une cucurbite haute, vous y adapterez un chapiteau, & vous l'y distillerez pendant quelques heures à une douce chaleur: il passera un esprit urineux que vous retirerez jusqu'à ce que la matiere paroisse grasse; vous déphlegmerez cet esprit urineux, & vous le mettrez avec le résidu onctueux qui vous sera resté dans la cucurbite. Vous le ferez digérer de nouveau; & distillerez ainsi jusqu'à trois fois. A cette troisième fois vous garderez l'esprit urineux; vous délayerez le résidu, & vous le ferez digérer à une chaleur assez forte, après quoi vous ferez évaporer le phlegme, & vous ferez dessécher la matiere à un feu doux; vous la broyerez quand elle sera sèche, & vous en ferez la sublimation après l'avoir placée dans une cucurbite lutée. Au bout de trois ou quatre heures, vous retirerez ce qui se fera sublimé, vous le broyerez avec deux parties de sel de tartre, vous le placerez dans une cornue à laquelle vous adopterez un récipient suffisamment rempli d'eau, afin que le bec de la cornue y trempe un tant-soit-peu. Vous distillerez à un feu gradué qui sera très-violent à la fin, & il passera dans le récipient du mercure coulant. On peut mettre dans l'eau que contient le récipient quelques feuilles d'or, afin que le mercure qui passe sous la forme de vapeurs s'y attache & ne soit pas perdu.

On peut se dispenser dans ce travail de distiller

& de cohober l'esprit volatil urineux : mais il faut toujours procéder à la sublimation le plus doucement qu'il est possible. Stalh assure qu'il a lui-même expérimenté ce procédé , & qu'il a converti en mercure le tiers du régule qu'il a employé.

Il nous reste à dire un mot de la troisième méthode , qui est celle de Géber. Elle consiste à recueillir l'espece de fumée qui s'évapore du plomb , de l'étain , du régule d'antimoine & de zinc , que l'on connoit sous le nom de fleurs de ces minéraux. On sublime de nouveau les fleurs , & ensuite on les traite avec les sels , par exemple , pour mercurifier le régule d'antimoine , on prend les fleurs blanches de l'antimoine celles qui se trouvent attachées aux derniers aludels ; on les sublime de nouveau ; si l'on veut on les combine avec deux parties de suie & une partie de savon noir , & de sel de tartre , & l'on distille ensuite à un feu gradué. Digby assure qu'il passera du mercure coulant. Le Duc de Cleve décrit autrement ce même procédé , il prétend qu'il suffit de mêler & de macérer les fleurs avec de l'huile de tartre par défaillance ; & que le mercure coulant se développe. Voici encore un autre

exemple, c'est la mercurification des fleurs de plomb ; prenez des fleurs de plomb que les ouvriers appellent *Orpiment*, & qu'on trouve attachées au haut des cheminées des laboratoires où l'on fond du plomb : mêlés les avec parties égales de sel ammoniac, & de sel marin, donnez à ce mélange la consistance de bouillie en l'arrosant avec de l'urine putréfiée. Mettez-le tout dans du fumier, & laissez-y le matras pendant deux mois. Faites distiller au bout de ce temps la matiere par une cornue, & retirez-en toute la liqueur fétide : s'il se sublime quelque chose, rebroyez-le avec le résidu, & mêlez ce résidu avec parties égales de cendres gravelées, de chaux vive & un peu de limaille de fer. Faites putréfier encore pendant quelque temps cette matiere ; & distillez-la à la cornue jusqu'à ce que vous voyiez passer une matiere épaisse comme le beurre d'antimoine : Alors vous augmenterez considérablement le feu, & il passera du mercure coulant. Ce procédé est tiré d'un livre allemand, intitulé *Nova sublimatio aut metallorum sindura.*

§. II.

Explication Théorique de la mercurification.

La plupart des Chymistes qui adoptent la doctrine de Paracelse sur les principes, & qui n'admettent que le sel, le soufre & le mercure, croyants que le mercure existe dans les métaux sous la même forme, où nous appercevons le mercure coulant, s'imaginent que dans cette opération-ci, on ne fait que détruire les obstacles qui l'empêchoient d'être fluide. Kunkel lui-même pense que le mercure n'est contenu dans les métaux que par les matières visqueuses & acides de ces métaux qui les garottent; & qu'aussi-tôt qu'on lui a enlevé ces matières il reprend naturellement sa forme fluide. Ces Auteurs pensent donc que toute la mercurification consiste à arracher le mercure de ces liens. Mais cette hypothèse est d'autant plus mal fondée qu'il n'est pas possible de démontrer dans les métaux cette matière capable de garotter le mercure; que d'ailleurs le vis-argent ne prend pas volontiers la forme métallique, ce qui devrait cependant

arriver si le vis-argent étoit un des principes des métaux ; mais loin de cela , nous démontrerons en son lieu que le vis-argent est un vrai corps sur-composé. D'ailleurs , si on ne retiroit des métaux que le mercure qu'ils contiennent , l'or & l'argent traités avec le vis argent ne feroient point une masse également molle quand ils sont amalgamés avec lui.

Il est plus vrai-semblable de croire que la mercurification s'opère de cette manière-ci ; le dissolvant que l'on emploie , & le métal que l'on mercurifie s'unissent ensemble par quelques-uns de leurs principes homogènes ; ce qui procure en même-temps , & la division du métal , & la production d'un corps sur-composé. Car , puisque tous les métaux contiennent des atomes mercuriels analogues à ceux que contient le mercure coulant , c'est-à-dire , transparents , faciles à entrer en fusion comme lui , il doit arriver nécessairement , qu'en ajoutant à un métal quelconque une surabondance de ces molécules mercurielles , ce métal deviendra plus éclatant & plus fluide , c'est-à-dire , qu'il se convertira enfin en mercure. Aussi n'y a-t-il que les métaux qui puissent être mer,

curifiés ; car tous les autres minéraux , ou n'ont point assez de principes mercuriels , ou l'ont combiné trop grossièrement , & avec des substances trop hétérogènes ; qui les empêchent de recevoir d'autres corpuscules mercuriels , & de se convertir en mercure. Becker est le premier qui ait établi cette théorie de la mercurification ; cependant , il semble dans ses ouvrages adopter , tantôt ce sentiment , & tantôt celui de Paracelse : car il parle souvent d'un mercure coulant , contenu dans les métaux , & du soufre arsenical qu'il lui faut enlever pour le revivifier. Mais la doctrine que nous avançons est suffisamment démontrée par l'expérience , comme nous l'allons voir en expliquant les trois manières de procéder à la mercurification.

D'abord le mercure coulant amalgamé avec l'or & l'argent , donne une sorte de liquidité à ces métaux. N'est-il pas sensible que plus on réitérera les amalgames & plus on augmentera ces degrés de fluidité , & ira-t-on imaginer que dans ce travail on sépare quelque chose de ces métaux , tandis qu'il est évident qu'à chaque amalgame il y a quelque partie de mercure cou-

lant qui s'y attache ; car la portion de métal que le mercure coulant enleve avec lui à chaque amalgame , n'est point une terre grossiere , mais c'est un véritable métal tout aussi pur que celui qui reste ; ce que l'expérience de Becker rend encore plus évident : en réitérant souvent l'amalgame de l'or & de l'argent , il rend les métaux si fluides qu'ils se fondent comme de la cire , & pénètrent les verres.

C'est à peu-près de même que certains sels quoique combinés grossièrement avec les métaux , ne laissant pas que de les volatiliser , peuvent très-bien être combinés d'une manière plus subtile avant de leur donner le degré de fluidité du mercure. La méthode de Géber est encore plus vrai-semblable , puisque les métaux sont déjà atténués par la violence du feu , & réduits sous la forme de fleurs. Becker explique d'une manière très-énergique l'action des sels sur les métaux , dans le second supplément de sa Physique souterraine , où il recommande que l'on combine avec les métaux déjà atténués la portion la plus subtile du sel commun ou du sel ammoniac. Or , afin que les parties des métaux qui peuvent être mercurifiées

DE CHYMIE. PART. II. CH. VII. 191
se convertissent en mercure par ce procédé, il faut suivant les occasions employer les digestions ou la distillation, & même les esprits volatils pour débarasser le sel commun ou le sel ammoniac de la terre arsenicale qu'ils contiennent : cette terre arsenicale ressemble à celle qu'on trouve dans le régule d'antimoine sublimé, ou dans la lune cornée, & empêcheroit le succès de la mercurification ; car la plupart des Chymistes désignent cette terre arsenicale, en disant que c'est une nymphe trop chaste qui empêche que la terre mercurielle ne fasse alliance avec les métaux. Quand on prépare les menstruës mercurifiantes, il est nécessaire aussi d'en séparer cette même terre arsenicale ; par exemple, dans la préparation de la menstruë fétide de Raymond-Lulle, ou ce qui revient au même, de l'esprit de mercure, ou de l'eau-de-vie philosophique décrite par Becker, dans sa Concordance chymique, on recommande de faire digérer pendant huit jours certaine dissolution épaisse en forme d'huile, & on assure que l'on trouve au fond, cette eau-de-vie, ou la lumière des perles. A propos de quoi Stalh remarque qu'il ne faut point confondre toute la matière, & lui

attribuer le même effet ; mais qu'il faut essayer de retirer la substance arsenicale de la matière qu'on sépare du mélange. Ceux qui feront bien attention à tout ce qui précède sçauront facilement pour quelle raison la mercurification fait un travail si long, si couteux & si peu certain, que même en réussissant on obtient une très-petite quantité de mercure ; car le principe mercuriel contenu dans les sels est combiné avec tant d'autres substances qu'il est très-difficile de le retirer pur pour l'appliquer aux métaux, il est outre cela d'une volatilité si grande que très-souvent on l'échappe, & qu'on n'a point de vaisseaux capables de le retenir. Enfin, ce principe est si peu abondant dans les sels qu'à moins d'être travaillé long-temps, & en grand il ne peut produire que de petits effets.

Les Chymistes, & sur-tout, les Alchymistes vantent beaucoup la mercurification comme quelque chose de très-favorable à leur système ; il est certain que ceux qui réussissent dans ce travail délicat ont par-devers eux une preuve démonstrative de l'existence du principe mercuriel dans les métaux : ils peuvent aussi en déduire certaines connoissances lumineuses sur la nature & l'origine très-peu

peu connus du vif-argent, & sur la combinaison de certains sels qui ont particulièrement la propriété de mercurifier : propriété qui les distingue de toutes les autres substances salines, & même de l'acide universel.

Tous les mercures que l'on tire des métaux, même imparfaits, sont plus purs que le mercure commun, & le cèdent à peine à l'or à cet égard : car quand on mercurifie les métaux imparfaits, leur principe vitrifiable & le phlogistique, ou en sont séparés, ou sont tellement amollis, qu'ils acquièrent à cet égard le même degré de perfection que les principes de l'or ou de l'argent. Kunkel, & d'autres Chymistes, prétendent que ce mercure est si pur, qu'il se convertit en or, en le digérant comme il faut : ils ajoutent cependant qu'il est nécessaire pour faire cette conversion, d'y ajouter de l'or déjà atténué. Becker le dit très-expressément dans sa concordance des différens mercures. » Jamais, dit-il, » on ne pourra convertir en or & en argent les mercures des métaux, à moins » qu'au préalable on ne les ait amalgamés » avec une portion d'or ou d'argent, & que » cet amalgame soit tellement subtilisé, » qu'il puisse passer tout entier à travers la

» peau de Chamois. « Becker ajoute, d'après Suktenius, que le mercure fixé de cette manière supporte très-bien l'épreuve de la coupelle & de l'eau-forte : mais qu'il redevient fluide si-tôt qu'on les amalgame au mercure de l'antimoine. Il attribue ce dernier effet à ce que le principe mercuriel n'est pas encore assez intimement combiné avec la terre métallique, & c'est à cause de cela qu'il a grand soin de recommander de ne point coupeller l'or que l'on retire de sa mine de fable sans l'avoir fixé au préalable avec quelques bons verres : il se sert aussi pour la même fin de l'huile de vitriol, qu'il appelle *huile de verres* ; & il indique dans le troisième procédé de son *Rozetum Chymicum*, la manière de l'employer.

Ceux qui emploient le mercure commun pour mercurifier les métaux, obtiennent une sorte de mercure, dont Suktenius & Philaette font beaucoup de cas pour le grand œuvre : ils le regardent comme un mercure philosophique. Il est cependant bon de remarquer que le prétendu soufre doré qui constitue, suivant eux, l'ame du mercure, n'est point encore assez fixé.

Tout ceci indique à ceux qui voudroient essayer à mercurifier les métaux

quel est le meilleur procédé pour y réussir : celui de la mercurification par le vif-argent conservant le prétendu soufre ou ame des métaux , mérite la préférence sur les sels qui rongent & détruisent cette même ame. Aussi Paracelse , le Duc de Cleve , & les disciples de Philaette préfèrent-ils ce procédé. Becker qui avoit éprouvé lui-même les effets inouis de ce mercure le vante aussi beaucoup. Stahl avertit prudemment que pour réussir il ne faut point s'en tenir à la prescription de Zwelfer , mais qu'il faut répéter avec beaucoup de patience les différents amalgames & les triturations.

§. III.

Réflexions générales.

1°. Les différens procédés que donnent les Auteurs , ayant un air de spéculation , & devenant , sinon impossibles , au moins difficiles à exécuter , sur-tout pour ceux qui ne sont point versés dans cette sorte de travail , la mercurification a été révoquée en doute , & mise au nombre des êtres de raison par plusieurs Chymistes , & sur-tout par Angelus Sala , & Røssensius. Becker a répondu solidement à ce dernier , dans sa *Physique souterraine*.

ne autant pour prouver la vérité de cette opération, que pour réprimer le stile méprisant & déplacé que Rolfenius avoit employé dans sa Critique.

* Si tous les Chymistes qui se mêlent de critiquer avec le même stile, étoient traités comme Rolfenius, il y en a tels qui se trouveroient bien maltraités : car vrai-semblablement la réponse de Becker étoit proportionnée aux injures de ce Chymiste. Cet air de critique est un air de *scavant misantrope* que l'on veut se donner, qui réussit assez-bien auprès des *fots*, mais qui perd toujours dans l'esprit des gens éclairés.

2^o. Becker a réfuté aussi, mais d'une autre maniere, & avec tous les égards que mérite un Critique sensé & poli, Louis de Comitibus, & ceux, qui comme lui, pensent que l'espece de liqueur dans laquelle on change ces métaux n'est pas un mercure ; les Défenseurs de la mercurification l'ont tous appuyé solidement en rapportant leurs propres expériences. Isaac le Hollandois, dans son *Opus minérale* ; Basile Valentin, & Kerkringius son Commentateur dans le *Curus triumphalis antimonii* ; Langelot, dans les *Ephémérides d'Allemagne* ; Becker, Stalh, & Kunkel, dans leurs diffé-

tens écrits, ont tous parlé de la *mercurification*, comme d'une expérience qui leur avoit réussi. Kunkel a dit même qu'il connoissoit un Apothicaire de Leyplik, qui avoit un procédé particulier pour mercurifier les métaux. Si presque tous ceux qui ont travaillé depuis ces grands hommes, n'ont pas réussi, comme eux, à mercurifier les métaux, c'est que cette opération demande un Artiste consommé, & exige de cet Artiste beaucoup plus d'attention, d'industrie & de connoissance des différens tours de mains, que n'en demandent les opérations ordinaires. La moindre négligence dans le travail peut faire manquer l'opération : aussi quoique Glauber, Kunkel, & Cassius y fussent accoutumés, ils se plaignent cependant que souvent elle ne leur a pas réussi. Il est vrai qu'ils se plaisent aussi à receler les tours de mains particuliers qui doivent faire réussir, ils craignent sans doute que la mercurification ne devienne un procédé trop commun : quant à moi j'avouerai que j'ai travaillé jour & nuit sans relâche, & pendant plusieurs mois à pratiquer l'amalgame ordinaire, sans réussir à mercurifier aucun métal, & même sans pouvoir découvrir ce qui m'en empêchoit. * Si l'expérience de

Traducteur peut être mise à la suite de celles de tant de gens consommés, je puis assurer avoir travaillé pendant plus de six mois avec un excellent Artiste, à mercurifier l'antimoine, suivant le procédé indiqué dans notre second Article; & que, malgré notre attention scrupuleuse à ne rien omettre, nous n'avons pas même apperçu les phénomènes annoncés par Juncker. Dès les premières opérations l'alkali volatil s'est dégagé: l'acide marin a mordu sur le régule d'antimoine, & a fait un beurre d'antimoine; ainsi je suis sûr que tous ces procédés font pour la plupart des êtres de raison.

3°. Il faut éviter sur-tout ce travail turbulent & précipité, que tant de Chymistes aiment à mettre en usage: car le principe mercuriel étant extrêmement subtil, des secousses trop violentes doivent nécessairement le faire échapper, si-tôt qu'il est un peu libre; au lieu qu'une digestion lente, des macérations, des triturations, & autres procédés aussi doux que ceux-là, en le dégageant plus facilement le conservent plus sûrement, & rendent le succès moins incertain. Pour avoir des exemples de ce qu'il faut faire à ce sujet, on peut relire l'article où

nous avons décrit le procédé de la mercurification du régule d'antimoine, & les procédés de Basile Valentin & de Langelot.

4°. Stalh assure que d'excellent régule d'antimoine digéré sans aucune addition, donne au bout d'un certain temps une très-petite quantité de mercure coulant : il ne décrit point comment cela arrive. Mais ceux qui savent séparer à l'aide du feu les aiguilles éclatantes & crySTALLINES du régule d'antimoine, qu'ils regardent comme l'oiseau hermétique, ne sont peut-être pas bien éloignés de ce procédé. Le même Auteur ajoute que l'argent, le mercure coulant, & le sublimé corrosif traités avec dextérité donnent des phénomènes très-curieux.

5°. Quand dans la mercurification on se sert de mercure commun, il faut bien prendre garde de ne pas prendre le mercure qu'on en revivifie, pour le mercure des métaux : la même précaution a lieu lorsqu'on emploie les sels mercuriels. Ces sels venant à lâcher le mercure commun auquel ils sont combinés, on pourroit prendre ce mercure pour un mercure métallique : les fripons ne s'y méprennent point, mais ils en imposent par ce moyen aux gens simples devant qui

ils travaillent. Tous les jours on emploie le sublimé corrosif, le mercure précipité, les différens cinnabres; & l'on fait accroire que l'on a mercurifié le métal qu'on y joint en montrant le mercure dégagé de ces substances mercurielles.

6°. Kunkel prétend que les mercures que l'on retire des métaux doivent se sublimer sous une forme crySTALLINE & rouge, il les préfère au mercure coulant, parce que, dit-il, dans cet état, ils se convertissent plus facilement en or; & que mêlés aux sels métalliques, ils sont très-propres à former la teinture des Philosophes. Mais il est vrai-semblable que ces espèces de poudres mercurielles contiennent encore beaucoup de substances hétérogènes; car pour les avoir sous la forme coulante, il faut employer le sel de tartre qui en sépare ce que l'auteur appelle *l'acide* & le *froid*.

7°. Becker établit dans les sels deux sortes de terres minérales, une mercurielle, & une arsenicale: cette dernière beaucoup plus puissante que l'autre, s'attache plus promptement aux métaux, en impose aux artistes, & empêche la mercurification. Comme cette remarque de Becker est essentielle à ceux qui veulent traiter les métaux par les sels, &

qu'ils se donnent souvent beaucoup de peines inutiles pour séparer cette terre arsenicale , nous allons transcrire ici un procédé de Becker , tiré de sa Concor- dance du mercure & de l'argent.

Prenez une partie de lune-cornée, une demie-partie de sel d'étain ; distillez - les par la cornue , & vous trouverez à son col une masse sublimée : dissolvez cette masse dans de l'eau commune , vous aurez une poudre sèche très-volatile , ressemblante au mercure, & qui se convertira aisément en mercure, ou en la broyant avec l'huile de tartre , ou en la combinant avec le mercure commun. Vous ferez évaporer l'eau qui a servi à la dissolution , jusqu'à ce qu'il s'y forme des cristaux : le sel qui s'y formera , sera aussi facile à fondre que du beurre , aura une très-belle couleur perlée , & une odeur sulfureuse très-gracieuse. Ce sel mérite d'être examiné plus amplement.

8°. On ignore quel est effectivement le véritable procédé de Géber : mais il sert beaucoup dans la mercurification, & jette un nouveau jour dans notre Théorie. Aussi Stalh en fait-il beaucoup de cas , & insinue-t-il comment il faut procéder avec les fleurs des métaux : dans son *Commentaire sur la Métallurgie de*

Becker, il dit de prendre *des fleurs de régule d'antimoine* préparées avec le nitre, de les mêler avec une certaine quantité de sel commun & de suie rougie dans un vaisseau fermé : de jeter ce mélange bien sec sur du sel commun tenu en fusion dans une cornue tubulée, & d'examiner avec soin tout ce qui se sublimera. Stahl pense encore avec Becker, que plus les corps sont faciles à amalgamer ou à se dissoudre, ou même à se sublimer, plus aussi ils sont propres à la mercurification de telle maniere que l'on veuille y procéder.

9°. Kunkel rapporte dans son *Laboratoire Chymique*, une expérience qui l'engage à penser que l'huile de vitriol peut fournir aussi du mercure : mais comme il rapporte en même-temps que ce mercure ne sort qu'à la dernière violence du feu, lorsqu'on distille le vitriol de cuivre, & que plus on rectifie l'huile de vitriol & plus le mercure se dissipe, je pense que ce mercure n'est point formé par l'acide vitriolique en tant qu'acide, mais par le cuivre volatilisé par cet acide.

10°. Beguin, & d'autres, prenans trop à la lettre le système de Paracelse, se sont efforcés de retirer du mercure

coulant des regnes végétal & animal : mais le mercure coulant est un corps sur-composé d'une matiere métallique & du principe mercuriel. On sçait bien que ce principe mercuriel est répandu dans tous les corps , qu'il se trouve avec presque toutes les matieres grasses & huileuses : mais il ne se corporifie que dans le regne minéral. Ainsi tous les Chymistes qui en veulent retirer des autres regnes font des tentatives inutiles ; & si par hasard quelqu'un prétend en avoir retiré de ces regnes , il faut plutôt penser qu'ils n'ont fait que revivifier du mercure minéral qui s'y trouvoit par hasard. Le même raisonnement doit s'appliquer au sel commun & aux autres sels qui accélèrent la mercurification.

1^o. Il faut bien se souvenir que nous avons démontré dans le Chapitre précédent , que les métaux imparfaits ne s'unissoient point entièrement avec le mercure ; par-conséquent ils ne peuvent pas non plus se mercurifier dans leur entier. En effet , peut-on s'imaginer que cette espece de sable limoneux & ochreux qui constitue le fer ou le cuivre , puisse se convertir en un corps aussi délié qu'est le mercure. On ne sçait pas quelle est la quantité d'une masse donnée d'or ou d'ar-

gent qui se réduit en mercure : c'est à l'expérience à nous en instruire, & il y a apparence que nous ne le sçaurons pas de long-temps.

13°. L'auteur de l'Alchimie dévoilée vante beaucoup le mercure de vitriol, & il avertit que les différens mercures métalliques conservent une partie de la nature du métal d'où on les a tirés : & qu'ainsi le mercure d'arsenic rongeoit considérablement l'or ; que le mercure de plomb avoit gâté ce métal, & l'avoit empêché de reprendre la forme métallique. Ce dernier fait est assez douteux ; & s'il est vrai, je l'attribuerai plutôt aux parties encore grossières du plomb qu'au mercure lui-même. Car Glauber assure qu'il avoit fait évaporer du mercure de plomb de dessus une pièce d'or, & qu'il lui étoit resté une belle tache dorée. Kunkel paroît assurer la même chose, quoiqu'il avouë que les mercures tirés de l'or & de l'argent sont beaucoup plus purs que ceux que l'on tire des métaux imparfaits : aussi conseille-t-il de travailler plutôt à mercurifier ces deux métaux parfaits, que non pas les métaux imparfaits ; qui, à l'exception du plomb, sont beaucoup plus difficiles à traiter. Il insinué de plus, que l'on rend la lune-cornée plus

facile à mercurifier, suivant qu'elle est plus saturée de sel, ou qu'elle est précipitée à plus grande eau; ce qui fait voir combien la plus petite circonstance influe sur le succès de cette opération, presque aussi facile à nous échapper, que le minéral qui en fait l'objet. Le même auteur avertit que quoique dans une petite quantité d'argent, comme celle de deux onces, on puisse démontrer l'existence du mercurie en procédant comme il faut; cependant il arrive très-souvent, quoiqu'il en ait une plus grande quantité, on manque entièrement l'opération en travaillant sur une plus grande quantité de matière, quand même on procéderoit avec la même exactitude. Autre preuve des difficultés que présente cette opération.

14°. Si les mercures tirés des métaux paroissent trop dépouillés de soufre métallique on peut, en se servant de certains sels, leur en restituer une portion.

15°. Quoique ce travail n'ait réussi qu'à un très-petit nombre de Chymistes, ceux qui désireront prendre une connoissance plus particulière de la mercurification, pourront consulter les ouvrages des différens Auteurs que nous avons eu occa-

sion de citer dans ce Chapitre. Ils ont tous parlé fort au-long de la mercurification, & en ont parlé avec une sorte d'enthousiasme qui doit tenir en garde les personnes qui les liront. * Juncker ne paroît pas plus persuadé de la possibilité de la mercurification que des transmutations; & quoi qu'il ait fait des chapitres partiens pour ces matieres, nous lui devons la justice de penser qu'il ne les a faits que pour exposer ce que l'on a dit de moins déraisonnable sur ces hautes sciences, & qu'il a eû la louable intention d'épargner aux véritables Chymistes la peine de lire une infinité de mauvais Ouvrages, & peut-être l'envie de tenter quelques uns des procédés qui y sont décrits d'une maniere séduisante.

CHAPITRE VIII.

De la Coagulation sèche & humide.

LE MOT de coagulation pris dans toute son étendue désigneroit un des principaux buts de la Chymie, celui qui réunit & compose les corps; mais l'opé-

fation dont nous entendons parler est
 uniquement celle par laquelle on donne
 une consistance plus épaisse, & même
 solide aux corps dissouts ou délayés
 dans des substances aqueuses : consis-
 tance qu'on leur donne, ou en suppri-
 mant l'humidité superflue par le feu ou
 par la gelée. Le *coagulum* du lait qu'il
 lui donne son nom donne à entendre
 aussi que de même que le *coagulum* est
 une matiere épaisse qui se sépare, &
 qui nage dans une sérosité, les corps
 coagulés sont aussi des portions épaisses
 qui se séparent de la substance plus
 liquide. Les corps épaissis peuvent avoir
 une sorte de viscosité, comme sont les
 robs, & les huiles exprimées que le
 froid a attaqués. On peut dans un sens
 plus général entendre encore par la coa-
 gulation toute sorte de liquides concrets
 ou qui passent promptement de leur état
 de liquidité à la concrétion ; comme
 sont les métaux mis en fusion qui se
 durcissent sitôt que la chaleur diminue :
 l'eau qui se convertit en glace à un cer-
 tain degré de froid : la concrétion sèche
 & solide qui résulte de l'union d'une
 menstruë avec le corps qu'elle dissout,
 telles que la masse spongieuse que forme
 l'huile de vitriol mêlée avec les huiles

essentielles ; les corps solides que forment la chaux éteinte & le sable , l'esprit de sel & le blanc d'œuf , l'eau & le sel de Glauber desséché , & le mercure pénétré par les fumées du plomb ; enfin , on peut encore comprendre sous ce mot la solidité que l'on donne à certaines matieres , en faisant évaporer l'humidité superflue , soit que cette évaporation se fasse dans un vaisseau ouvert , soit qu'on en recueille les vapeurs dans un chapiteau ; la cristallisation des sels & les différens précipités sont aussi des especes de coagulation : mais comme leur étendue est très-grande nous leur destinons à chacun un Chapitre particulier. Nous ne parlerons dans celui-ci que de l'épaississement qu'on donne aux corps fluides , soit par l'inspissation , soit en les exposant à la gelée.

§. P R E M I E R.

Exemples de coagulations , & manieres d'y procéder.

Les corps qui sont sujets à être épaissis sont les suc^s exprimés des végétaux , leurs extraits délayés faits par le moyen de l'eau , du vin ou de l'esprit de vin , & enfin , les substances gélatineuses des

animaux. Quelques-uns y ajoutent les lessives alkalines, ainsi que toutes les liqueurs chargées de sel.

On peut concentrer par le moyen de la gelée toutes les liqueurs aqueuses, même distillées, la bière, le moust, le vin, le vinaigre, les huiles exprimées & l'urine : on ne peut point faire geler dans nos climats les vins qui nous viennent des pays méridionaux, & l'on ne connoit aucun pays où l'esprit de vin & le mercure puissent geler. Les liqueurs salées en général peuvent aussi se geler, & nous remarquons que plus les sels sont délayés dans l'eau, plus facilement la liqueur se gele au froid ; particulièrement les liqueurs chargées de tartre vitriolé ou de nitre artimoniqué gèlent très-promptement ; ces sels même paroissent accélérer la concrétion de l'eau qui les contient en glaçons. Les liqueurs chargées de vitriol ou de nitre gèlent aussi assez facilement ; mais l'eau-mère de sel marin, & les lessives alkalines, sur-tout, celles qui se trouvent chargées d'une certaine graisse qui dépose l'esprit de vin à chaque fois que l'on le retire de dessus des alkalis fixes ; cette liqueur, dis-je, ainsi que l'urine chargée résistent opiniâtement au froid le plus violent.

L'esprit volatil de vitriol ne gele pas si difficilement ; les acides minéraux résistent plus ou moins au froid : de l'eau-forte chargée de cuivre & de sel commun se gele aussi difficilement. Quant aux huiles essentielles elles résistent au froid, & ne s'épaississent qu'à la longue. Il en faut cependant excepter l'huile essentielle d'anis.

Quand on fait évaporer une liqueur pour lui donner de la consistance, il faut choisir les vaisseaux les plus plats & les plus évasés qu'il soit possible : employer un feu médiocre, pour empêcher la dissipation des parties volatiles qui peuvent être contenues dans la liqueur. On peut accélérer l'évaporation de l'humidité superflue en soufflant dessus on en augmentant l'accès de l'air, ou bien encore en remuant continuellement la liqueur avec une spatule ou une cuiller. On empêche par ce moyen la matière qui s'épaissit de s'attacher au fond du vase & de s'y brûler. Il est inutile de donner des exemples de cette manière d'opérer ; on en rencontre une infinité.

Quant à l'épaississement que l'on donne aux liqueurs par le moyen de la glace il se fait naturellement, pourvu que le temps soit convenable. Certains corps

cependant demandent quelques précautions particulières qui accélèrent cette opération, & sans lesquelles même elle ne réussiroit point. Nous en allons rapporter quelques exemples.

Pour faire geler du vin, prenez trois ou quatre mesures de bon vin qui ne soit point falsifié : exposez-les dans un vaisseau très-évasé, ou à l'air lorsqu'il gele, ou dans quelque glacière, au bout de quelques heures il sera pris : à moins que le froid ne soit pas violent, ou que le vin ne se trouve foible, on ne trouve qu'une portion de ce vin convertie en glaçon, c'est la partie aqueuse ; le reste conserve la fluidité, & on le peut séparer en cassant la glace. Voici ce qu'il faut observer pour réussir plus sûrement. L'expérience réussit mieux lorsque le froid est médiocre, parce qu'alors une nuit entière suffit pour ne convertir en glaçon que le tiers de l'eau contenue dans une quantité donnée de vin. Ce qui procure la commodité de retirer plus sûrement la partie fluide, & de l'exposer de nouveau à la gelée. Si le froid est trop violent il ne faut exposer la liqueur que pendant peu de temps ; car si on l'y laissoit trop long-temps les glaçons se trouvant trop solides empêcheroient

qu'on ne retirât la portion fluide qui reste; & même cette portion fluide pourroit à la longue se geler elle-même. Si pour remédier à cet inconvénient on transportoit dans un endroit tempéré toute la masse glacée, on auroit un autre embarras, c'est qu'une partie des glaçons se fondroit & se mêleroit à la portion du vin qui n'est point gelée. Quand on a rompu les glaçons, il est bon de pancher la terrine & de laisser égoutter à son aise toute la partie fluide pour ne rien perdre. On n'a pas besoin de tant de précautions quand on fait geler à la fois une grande quantité de vin.

La première fois que l'on expose le vin à la gelée, il se gele environ un tiers de la liqueur, & cette portion est purement aqueuse, car quand elle est dégelée, elle n'a qu'une très-légère odeur vineuse, & presque point de saveur. La partie concentrée & qui n'a pas été gelée dès la première fois exposée de nouveau à un froid plus violent se gele autant qu'il lui est possible, & ce qu'on en retire de fluide dépose promptement une poudre blanche & transparente. Il s'en dépose encore un peu au bout de quelques jours, & la quantité de dépôt est d'autant plus grande que le vin étoit

plus dur & moins falsifié. Les glaçons eux-mêmes qu'on obtient de cette seconde manière déposent en se fondant un peu de cette poudre tartareuse, & leur saveur ne diffère de celle des premiers glaçons qu'en ce qu'ils sont un peu salés, bien entendu qu'avant de les goûter on les a dépouillés de toute la substance vineuse qu'ils peuvent contenir. On retire par ce procédé les deux tiers ou les trois quarts de vin que l'on a employés, & la liqueur qui n'a pas pû être gelée a pour l'épaisseur, l'odeur & la saveur toutes les propriétés d'un vin concentré; c'est-à-dire, d'un vin tout-à-fait dépouillé de phlegme, & dont nous indiquerons incessamment les effets & les usages.

Si vous exposez à différentes fois dix livres environ de bière forte à la gelée, & que vous continuiez jusqu'à ce qu'il ne vous en reste qu'une demie-livre, ou un peu plus, vous remarquerez à peu près les mêmes phénomènes. Cependant comme la liqueur concentrée est plus épaisse que celle du vin, il vaut mieux en laisser une partie avec les glaçons que de risquer en faisant fondre les glaçons d'affoiblir cette liqueur. C'est pour cela que si l'on a pris de la bière de

Magdebourg on trouve que les premiers glaçons fondus ont une légère couleur de bierre, & une saveur encore plus foible que celle de la bierre préparée pour les pauvres. Les glaçons de la seconde gelée ont une saveur plus approchante de la bierre ordinaire; mais la portion de bierre qui a résisté à la gelée est tellement concentrée qu'elle surpasse la bierre double de Brunswick, elle a une saveur amère & aromatique que les autres bierres n'ont pas, & qui est corrigée par le velouté que lui donne son épaisseur.

En traitant le vinaigre avec les mêmes précautions que le vin & la bierre, jusqu'à diminution de cinq-sixiemes, on a un vinaigre très-pénétrant & très-acide, qui au bout d'un certain temps acquiert une odeur suave, semblable à l'espece de vin qu'on appelle *seil*: les glaçons qui s'en séparent ont une saveur acide à peine sensible. On remarque qu'en exposant le vinaigre plusieurs fois à la gelée, il dépose comme le vin une poudre tartareuse: si l'on fait geler du vinaigre distillé à la seconde fois, les glaçons ont une acidité sensible, mais qui n'approche point pour la force de la liqueur qui reste.

§ II.

*Explication Théorique de cette opération
& ses usages.*

Il ne sera pas nécessaire d'expliquer ici en particulier les causes de chaque espèce de coagulation, parce qu'elles sont assez sensibles, après ce qui a été dit. Pour ce qui regarde l'épaississement des liqueurs, on sent assez qu'en diminuant le volume du fluide quelconque, dans lequel différentes molécules de nature solide pouvoient nager, ces molécules doivent se rapprocher de plus en plus, & concourir enfin à former une masse plus épaisse. Nous avons plus de choses à dire sur ce qui concerne la gelée. On pourroit croire que comme la chaleur facilite la dissolution des différentes substances susceptibles de fermentation; le froid étant le contraire de la chaleur doit produire l'effet contraire, & consolider leur union. Cette comparaison est juste; mais ni l'un ni l'autre de ces effets n'arrive qu'accidentellement; par exemple, la chaleur n'agit pas immédiatement sur le tissu des corps, mais elle contribue à rendre ces corps plus faciles à être dissouts en les rendant

incapables de résister à l'effort du dissolvant. De la même manière le froid ne conserve pas immédiatement, & par sa propre force l'union des corps, mais ce n'est que par accident & suivant qu'il est plus ou moins violent qu'il rend ces corps capables de résister davantage à l'impression que pourroient faire sur eux les dissolvans. Ainsi dans un certain sens il pourroit agir comme la chaleur : mais passons à des explications plus particulières, & remarquons d'abord que la chaleur entretient la fluidité de l'eau ; que le froid, au contraire, non-seulement empêche cette fluidité, mais même la peut détruire entièrement quand il est violent, ce qui arrive quand il fait cesser le mouvement vertical que la chaleur donne aux molécules aqueuses. Un froid de cette espèce affecte avec moins de violence à la vérité l'esprit de vin & les huiles ; ainsi comme toutes les liqueurs fermentées abondent en humidité superflue, il arrive que si on les expose à un certain degré de froid, cette humidité superflue sera gelée, & la partie spiritueuse demeurera fluide sans que l'union des matières salines muqueuses & grasses soit dérangée, pourvu que l'on observe bien exactement

tement le degré de froid nécessaire.

Un phénomène qui demande beaucoup plus de recherches, c'est ce qui arrive aux esprits ardents. Pourquoi ces sortes de liqueurs & ce qu'elles contiennent souffrent-elles un froid beaucoup plus grand sans perdre leur fluidité comme l'eau ? Pourquoi encore les liqueurs saturées résistent-elles à la gelée, en proportion de la quantité qu'il faut de ces liqueurs pour tenir en dissolution une quantité donnée de sel ? Enfin, pourquoi de différentes liqueurs chargées de sel, les unes gèlent-elles plus promptement que les autres ? On n'a rien de parfaitement satisfaisant pour répondre à toutes ces questions. Il paroît seulement vrai-semblable que dans les liqueurs qui refusent absolument de se geler, l'union des molécules aqueuses, qui se geleroient naturellement, se trouve intime avec des matières plus subtiles qui leur donnent une plus grande mobilité. Le principe phlogistique est naturellement celui qui doit le plus contribuer à cet effet. Comme, par exemple, dans l'esprit de vin qui ne se gèle jamais, parce que le phlogistique & l'eau y sont unis ensemble; c'est le même principe qui réuni dans les huiles distillées,

Tome II.

K

l'urine, & les lessives alkalines empêchent toutes ces liqueurs de se geler. Le principe mercuriel est vrai-semblablement aussi la cause, pour laquelle les liqueurs saturées de sel commun ne se gèlent point; car on sçait que le vif-argent qui abonde en ce principe, reste toujours liquide même au plus grand froid.

Nous laissons aux Physiciens le soin d'examiner si le froid n'est autre chose qu'une privation de chaleur comme le pense Descartes, ou si suivant l'opinion de quelques autres, il doit sa naissance à des particules frigorigènes, ou enfin si Gassendi a raison de croire que c'est une espèce particulière de mouvement; cette dernière opinion nous paroît être la plus vrai-semblable. Quoiqu'il en soit, la principale propriété du froid est de condenser & de comprimer: aussi remarque-t-on que toutes les liqueurs gelées s'élèvent vers le centre, & brisent quelquefois les vaisseaux qui les renferment. Les huiles, les acides, l'esprit de vin, & le mercure lui-même, occupent moins d'espace dans le froid: ces observations sont du Chevalier Robert Boyle, Physicien éclairé, qui a beaucoup observé sur cette matière. Le froid pénètre considé-

tablement les corps dont le tissu est lâche ; & comme il attaque particulièrement leurs parties aqueuses , il tend à leur destruction : c'est pourquoi l'on voit périr les arbres dans les grands froids , & l'on remarque que les viandes cuites , après avoir été gelées , se trouvent plus tendres. Tous les corps qui sont susceptibles du froid , se pourrissent beaucoup plus facilement quand ils ont été gelés , & toujours à cause de l'effet que produit le froid sur leurs parties humides.

Il est aisé de sentir jusqu'où s'étend l'utilité de l'inspissation : c'est par son moyen qu'on donne une consistance durable , qui conserve les vertus à une infinité de matieres , qui , sans cela tomberoient promptement dans l'état de fermentation ou de putréfaction , & qui perdroient encore plus de leurs vertus si on les réduisoit sous la forme sèche. Par la voie de l'évaporation , on peut aussi volatiliser de certains sels : ce moyen est encore bon pour corriger certains médicamens comme l'azarum, l'hellebore blanc & le tabac. Il ne s'agit que de faire évaporer très-promptement leurs décoctions , & d'ajouter à différentes reprises de nouvelle eau ; par ce moyen on fait exhaler

les parties volatiles de ces plantes, dans lesquelles on croit que consiste leur mauvaise qualité. Seroit-il hors de place d'examiner ce qu'on pourroit faire d'avantageux par ce procédé sur l'opium & la jusquiame ? On n'est point mal-fondé à soupçonner que ce procédé feroit découvrir des vertus singulieres dans ces plantes, comme M. Stalh l'a remarqué au sujet du tabac dont l'extrait bouilli & épaissi à différentes reprises, s'est trouvé avoir des vertus qu'on n'osoit point lui soupçonner.

Le même Chymiste est le premier qui ait fait attention aux grands avantages que la Chymie-physique & l'œconomie pouvoient retirer de l'application de la gelée sur les liqueurs fermentées. Il a découvert que c'étoit un moyen de les préserver de tout autre accident, sans cependant détruire leurs vertus. Comme cet avantage ne laisse pas que d'être grand, nous allons exposer plus amplement tout ce qu'on peut dire à ce sujet, & nous nous flattons que ceux qui sçauront faire usage de ce que nous allons dire, nous en sçauront bon gré.

En exposant du vin à la gelée, on a un moyen certain de lui donner le degré de force que l'on desire ; car si, par

exemple , on retire un tiers de son phlegme , il est certain que ce qui restera sera deux fois plus fort ; mais si l'on concentre du vin autant qu'il est possible , il a bien d'autres qualités excellentes. D'abord il devient si durable que quoiqu'enfermé sans beaucoup de soin dans une bouteille , & exposé aux plus grandes chaleurs de l'été , il ne tourne point à l'aigre , & ne se moisit pas , ce qui arrive cependant aux autres vins , même les meilleurs. Il ne dépose tout au plus qu'une petite portion de tartre. Combien se gardera-t-il de temps sans altération , si on le conserve dans des lieux frais & bien bouché ! Du vin nouvellement concentré par la gelée , a d'abord une faveur austère , qui ne lui vient point de la gelée , mais de ce que sa partie tartareuse se trouve plus rapprochée : cette faveur se perd insensiblement à mesure qu'il se dépose une portion du tartre , parce qu'en même-temps il se fait une combinaison plus exacte de ses différens principes. Enfin si on le garde quelques années , il prend une faveur semblable aux vins étrangers ; faveur qu'on peut lui donner plus promptement par quelque moyen. Ceux qui ont une provision d'un pareil vin très-concentré ,

peuvent s'en servir comme d'une essence aromatique , pour rendre excellents des vins qui n'auroient qu'une qualité médiocre : ce qui est beaucoup plus efficace que cette espece d'huile de vin , dont parle Glauber pour remplir le même but , parce que cette huile , quoique très-odorante , se trouve dure & nauséabonde. On sentira l'utilité chymique de ce vin concentré , en faisant attention aux effets de l'esprit de vin des anciens. Paracelse en parle dans plusieurs endroits ; tantôt il l'appelle *l'essence du vin*, tantôt *alkool*, & tantôt *le vin concentré* : il en parle plus clairement dans le sixième Livre de ses archidoxes ; & il recommande de le préparer avec du vin digéré d'abord dans un vaisseau fermé , & exposé ensuite à une forte gelée. Il a grand soin d'avertir qu'il ne le faut point séparer de la partie vineuse , & que l'esprit qu'il décrit ne ressemble en rien à l'esprit de vin ordinaire. Ce procédé ressemble assez à celui que propose le Febvre dans sa chymie pour préparer l'essence de mélisse. Les anciens attribuoient à cet esprit de vin , la vertu de dissoudre l'or : vertu que n'a point l'esprit de vin ordinaire , & que l'esprit de vin de Paracelse pourroit bien avoir. Rolfenius , dans le troisième

Livre de sa Chymie réduite en pratique, semble insinuer que l'Empereur Rodolphe s'en est servi à cette intention. Vigani soutient la bonne foi de Paracelse pour cet article seulement, contre Boile qui en doutoit ; & il dit qu'un pareil vin concentré par le froid, (qu'il regarde comme la vraie essence de vin, ou l'esprit de vin tartarisé des anciens,) digéré doucement dans un matras, se change en une petite pierre très-fragile, rongée : ceux qui prétendent avoir le secret de convertir l'eau en vin, en y délayant un peu de poudre, ne conviendroient pas de bonne foi de l'obligation qu'ils ont à Vigani.

Enfin le phlegme que l'on retire du vin a encore son utilité. Comme la grande quantité d'eau qui le constitue le rend très-facile à moisir, il peut aussi très-facilement se convertir en vinaigre ; & ce travail qui n'exige qu'un peu de ferment, n'est pas trop pénible.

Tout ce qui précède peut faire connoître de quelle utilité doit être la bière concentrée par le même moyen. Cependant comme l'espece de mucosité qui accompagne toujours la bière, se sépare difficilement des glaçons, il faut quand on fait cette opération en grand, em-

K iv

ployer les derniers glaçons pour une nouvelle cuisson de biere afin de ne rien perdre.

Les Chymistes & tous ceux qui emploient le vinaigre , se plaignent journellement de son peu de force , & de la facilité qu'il a de se corrompre. Or la gelée remédie à ces deux défauts ; outre cela , elle rend le vinaigre beaucoup plus propre à exécuter différentes dissolutions. Ce procédé d'ailleurs est d'autant plus estimable qu'on sçait quelle peine on a , & quelle dépense il faut faire pour d'éphlegmer autrement le vinaigre. Nous abandonnons aux recherches de nos Lecteurs les avantages qu'on pourroit retirer de l'application de la gelée sur les autres liqueurs fermentées , ou susceptibles de fermentation , telles que le moult & le cidre. * Et nous conseillons de lire particulièrement le Mémoire de Monsieur Geofroy l'Apothicaire , sur le vinaigre concentré par la glace. *Voyez Mém. de l'Acad. ann. 1729.*

Glauber a enseigné un moyen de purifier une dissolution de suie faite dans l'eau ou dans l'urine , en exposant la dissolution à la gelée : il prétend que l'on en trouve l'huile réunie dans le centre d'un glaçon. La gelée est aussi de quel-

que utilité dans les dissolutions métalliques. Par exemple , si on expose au grand froid des cristaux de vitriol martial , artificiels , dissouts dans de l'eau , & qu'on sépare les glaçons qui se forment de la liqueur épaisse & brune , qui n'est point gelée , on appercevra à mesure que les glaçons se fondront à une douce chaleur , des petits flocons d'un rouge foncé , qui s'évanouissent à mesure que la chaleur augmente ; & les glaçons fondus , quoique rapprochés , ne peuvent plus se cristalliser. La liqueur qui ne s'est point gelée , dépose au bout de quelques semaines beaucoup de sédiment jaunâtre. On pourroit examiner ce qui arriveroit à cette liqueur si on la faisoit cristalliser après l'avoir clarifiée au blanc d'œuf ; * ou même si on la faisoit geler à différentes reprises , je pense que le vitriol doit insensiblement se décomposer.

L'urine est plus difficile à geler , à cause d'une substance huileuse & acre qu'elle contient. Cependant on la peut dépouiller , par la gelée , d'une grande quantité de son phlegme : il reste une matiere grasse & salée , qui résiste au plus grand froid. Cette substance n'est point fétide ; elle est claire & jaune , & elle

K v

conserve long-temps cet état , si l'urine est fraîche. Si elle est à demi-corrompue , la liqueur est plus brune , & devient d'une odeur insoutenable à la moindre chaleur : c'est un moyen commode de concentrer de l'urine sans infecter le voisinage. L'urine concentrée est comme l'on sçait d'une très-grande utilité pour différens travaux chymiques , & sur-tout pour le phosphore.

Enfin on pourroit employer ce moyen pour exploiter les puits salés , dont les eaux ne sont point trop chargées de sel. Il ne s'agiroit que de concentrer pendant l'hiver une grande quantité de ces eaux pour les faire évaporer , & en retirer le sel pendant l'été. La plupart des endroits où telle pratique deviendroit commode , se trouvent heureusement les plus exposés au froid , & les plus abondants en bois. M. Hinsels , Suédois , à qui M. Stalh avoit communiqué cette idée , avoit obtenu du Roi un privilège pour mettre ce procédé à exécution ; mais quelques-temps après , on fit la découverte de plusieurs fontaines salées , qui empêchèrent ce Chymiste de jouir de son privilège.

§. III.

Réflexions générales.

1°. Nous aurons souvent occasion de donner des exemples de coagulation , quoique les travaux de la nature en fournissent un très-grand nombre de frappans.

2°. On appelle exhalation le plus petit degré de chaleur que l'on emploie pour faire évaporer une liqueur. Le vent du midi ou celui du levant facilitent beaucoup cette exhalation , & procurent promptement une certaine sécheresse aux corps. Nous avons déjà parlé de l'espece singulière de coagulation que procure le sel de Glaubert , & nous aurons occasion de parler de l'effet singulier que Cassius dans son *Traité Sol. Sine veste* , attribue à la liqueur fumante de Libavius. * Je remarquerai alors ce que j'ai fait pour vérifier cette expérience ; on peut d'avance être certain qu'elle ne réussit pas de la manière dont Cassius l'expose.

3°. On devroit examiner jusqu'à quel point des corps humides pourroient être coagulés dans des vaisseaux fermés à l'aide de quelque intermède : il y a des Chymistes qui prétendent venir à bout

K vj

de fixer & de sécher des liqueurs enfermées hermétiquement. Kunkel les traite avec justice de gens dépourvus de bon sens, & leur promet que leur travail aboutira à briser leurs vaisseaux quand ils seront un peu chauds.

4°. L'effet du froid sur les corps auroit bien pû faire un Chapitre à part ; mais comme son principal but est de les rapprocher, nous avons joint avec lui la coagulation.

5°. Quoique plusieurs Anciens dont nous avons parlé à l'occasion du froid, & particulièrement Sturmius, dans sa Physique, ayent un peu parlé de cette matiere ; personne avant Stahl ne s'est imaginé d'en faire usage, comme lui. C'est ce qui nous a obligé de nous étendre beaucoup sur cette découverte, pour faire sentir aux Chymistes jusqu'où va l'influence du froid dans leurs travaux.

6°. Ce que Paracelse dit sur l'esprit de vin non ardent des anciens est tout-à-fait digne de remarque. Nous laissons à ceux qui en feront curieux le soin d'examiner si l'esprit de vin de Paracelse est le même que celui que Weidenfelde décrit dans les Secrets des Adeptes, ou si c'est l'esprit de vin de Raymond-

Lulle, que cet Auteur exalte , & veut faire passer pour une menstrue universelle , supérieure à toutes les autres.

7°. Nous avons fait mention de plusieurs corps qui sont sujets au froid , & sur lesquels nous n'avons rien dit de plus. Cette mention suffit pour les Chymistes ; & les Physiciens qui voudront s'instruire plus à fond des effets du froid pourront consulter Boile ; * l'excellente dissertation de M. de Mayran , sur la glace, & les Observations de Boerhaave , & de Muschembroek. *

8°. On peut se procurer de la glace dans le fort de l'été , en mettant la liqueur que l'on veut geler dans des petits vaisseaux convenables que l'on entoure ensuite de glace ou de neige mêlée avec un peu de nitre , ou de sel commun , ou de sel ammoniac. On les arrose aussi si l'on veut d'un peu d'esprit de vin ; à mesure que la neige ou la glace se fondent , la liqueur se glace. Glaubert assure que l'on a un pareil effet , & même encore plus grand en mêlant son sel admirable avec de l'esprit de nitre ou de l'acide marin. * M. Farenheit très-sçavant artiste de Leyde en faisant des expériences sur le plus grand froid possible a découvert que l'acide du

nitre mêlé avec la glace étoit le moyen le plus efficace pour augmenter considérablement le froid. On peut voir ses observations dans les Essais physiques de Muschembroek.

9°. Quoique le nitre & le sel ammoniac aient la propriété de refroidir considérablement les liqueurs, on ne peut point parvenir à les geler avec les sels tout seuls, il faut absolument employer de la glace. Enfin, il faut observer que le vin ainsi que toutes les autres liqueurs qui ont été gelées se corrompent & aigrissent bien plus promptement si on donne aux glaçons le temps de dégeler dans les liqueurs parce que le phlegme en étant séparé est plus disposé à se gâter, & communique plus facilement cette mauvaise qualité au reste de la liqueur. On peut même en ne procédant pas comme il faut, détruire entièrement le tissu salin des liqueurs spiritueuses.



CHAPITRE IX.

De la Crystallisation.

LA CRYSTALLISATION est une sorte de coagulation , par laquelle en dissipant l'humidité superflue des liqueurs qui tiennent des sels en dissolution , ces sels se rassemblent en des masses plus ou moins grandes , qu'on appelle crystaux à raison de la ressemblance qu'elles ont avec le crystal de roche , & de la figure que chaque espece de sel prend constamment. Cette figure ne doit pas être confondue avec celle que prend une masse saline fondue au feu. La forme du vase est la seule cause de cette dernière figure ; au lieu que les crystaux qui se forment naturellement dans les liqueurs chargées de sels ne doivent leur configuration qu'à la nature particulière de leurs plus petites molécules.

La crystallisation s'opère par différens moyens dont nous allons parler incessamment ; mais il ne sera pas inutile de commencer par indiquer ici la figure extérieure propre à chaque espece de sel. Le sel marin a toujours une forme cubi-

que ou du moins quadrangulaire, creusée dans le centre ; quelquefois deux de ses côtés sont un peu plus allongés. Le nitre représente toujours un prisme à six angles, dont cependant deux côtés se trouvent un peu plus larges que les autres. On fait le nitre quadrangulaire en versant de l'esprit de nitre sur du sel commun, & faisant évaporer la liqueur jusqu'à siccité, on dissout le résidu dans de l'eau, & on le fait évaporer de nouveau, une grande partie des cristaux qui se forment sont quadrangulaires, & cependant ils détonnent sur le charbon à la manière du nitre. Le vitriol martial donne des cristaux rhomboïdaux & parallépipèdes : les cristaux du vitriol de cuivre & de l'alun en approchent assez, mais ils sont plus irréguliers ; le sel admirable de Glauber imite les cristaux de nitre, mais il n'est point si bien figuré. Il ne se groupe pas non plus ; ses cristaux se rangent toujours horizontalement. Le tartre vitriolé, *l'arcanum-duplicatum*, & les autres sels de cette nature ont des cristaux octaèdres terminés en pointes un peu obtuses. Le sel ammoniac dissout dans l'eau & cristallisé avec précaution donne à peu près la figure d'une plume. Ces cristaux s'étendent en long & ont

sur leurs côtés une infinité d'autres petits cristaux. Le plomb dissout dans l'eau-forte cristallise en flocons ; l'argent en lames plattes & dentées , le mercure en pointes de diamant , & le mercure & l'argent confondus ensemble dans l'eau-forte forment des cristaux confus qu'on appelle des végétations.

Kunkel assure que le vrai sel des métaux cristallise comme l'alun de plume , & que lorsqu'on purifie du vitriol une partie de la liqueur cristallise de même. Nous n'en dirons pas davantage sur cette matière , parce que nous aurons occasion d'y revenir par la suite.

§. PREMIER.

Exemples de Crystallisation.

Tous les corps ne sont pas également susceptibles de cristallisation. Les sels neutres dont nous venons de parler , le borax & les sels volatils extraits par l'esprit de vin très-rectifié se cristallisent tous à l'exception du tartre tartarisé , de l'arcane du tartre & des autres sels qui tombent trop facilement en déliquescence. Les dissolutions d'argent , de mercure & de plomb dans l'eau-forte , la dissolution de l'or dans l'eau régale , & celle

du mercure dans l'esprit de sel très-concentré crystallisent avec une certaine difficulté. Le cuivre, le fer & presque toutes les autres substances dissoutes dans l'acide sulfureux, ainsi que le plomb, l'étain, le fer ou le cuivre dissouts dans le vinaigre se crystallisent aussi. Voici en général les attentions qu'il faut avoir pour procéder à une crystallisation quelconque.

D'abord le point principal est de faire évaporer l'humidité superflue à une chaleur la plus douce qu'il est possible, en sorte que la liqueur ne bouille point, & que l'évaporation ne se fasse pas trop précipitamment. C'est un moyen certain pour avoir toujours de beaux cristaux, car la chaleur seule de l'atmosphère ou celle d'une étuve font crystalliser très-régulièrement les sels qui sont les plus sujets à avoir leurs cristaux confus. Sitôt qu'on apperçoit sur les liqueurs qu'on fait évaporer une légère pellicule, c'est une preuve que la liqueur est suffisamment évaporée, Ainsi, il faut la retirer du feu & la placer dans un air froid qui ne soit point trop vif pour donner aux cristaux le temps de se former insensiblement : s'il étoit possible de laisser refroidir la liqueur sans l'agiter en aucune

maniere , les crystaux qui se formeroient n'en seroient que mieux figurés. Ainsi , il faut autant qu'il est possible observer cette derniere précaution.

Après qu'on a retiré les premiers crystaux , on peut faire évaporer encore avec les mêmes précautions la liqueur qui reste. Elle fournit de nouveaux crystaux qui à la vérité ne sont jamais aussi gros ni aussi beaux que les premiers.

Dans la plupart des dissolutions métalliques l'esprit de vin bien rectifié accélère la crySTALLISATION ; car sitôt qu'on le verse on apperçoit une infinité de petits crystaux qui tombent en forme de graviers au fond de la liqueur. Cet esprit de vin ne doit pas être versé indifféremment , car si la liqueur est trop concentrée , & si lorsqu'on la verse , l'esprit de vin se combine avec les acides qui sont répandus dans la liqueur cette nouvelle combinaison attaque les métaux d'une maniere différente. Ainsi , quand on voudra se servir de l'esprit de vin pour accélérer la crySTALLISATION de pareilles matieres , il faut verser petit-à-petit l'esprit de vin dans la liqueur avant qu'elle soit parfaitement concentrée , ou ce qui revient au même »

verser d'abord un peu d'esprit de vin ;
& faire évaporer la totalité.

Après ces observations générales sur les crySTALLIFICATIONS quelconques , nous allons rapporter quelques exemples de crySTALLIFICATIONS particulières. Pour faire crySTALLIFER le nitre , prenez deux livres de nitre commun ; dissolvez-le dans un vaisseau de terre avec suffisante quantité d'eau tiède. Filtrez la dissolution & la faites évaporer à une chaleur très-douce jusqu'à ce que vous apperceviez à la surface une légère pellicule ; retirez aussitôt la liqueur du feu , filtrez-la de nouveau , ou bien la mettez dans un grand vaisseau de terre vernissé que vous aurez un peu chauffé. Laissez refroidir ce vaisseau après l'avoir légèrement couvert , & portez-le ensuite dans un lieu tempéré. Au bout de quelques heures il se formera des cristaux en bonne quantité & qui seront très-purs. Retirez ces cristaux & procédez de la même manière sur la liqueur qui vous restera , elle vous fournira de nouveaux cristaux qui ne seront ni si gros ni si purs ; & l'eau-mère qui vous reste est une liqueur qui contient beaucoup de sel marin qu'on peut faire crySTALLIFER ; après quoi il ne se forme plus du tout de cristaux.

Si vous voulez faire crySTALLIFER du tartre vitriolé que vous aurez fait avec le vitriol commun & les cendres gravelées, vous en filtrerez la dissolution, vous la ferez évaporer & vous la filtrerez de nouveau avant qu'il paroisse aucune pellicule. La liqueur ainsi filtrée n'a plus besoin que d'être évaporée, insensiblement en la tenant auprès d'un lieu chaud dans des vaisseaux évafés. Ce moyen est le plus certain pour retirer des crySTaux très-bien figurés & d'une grosseur singulière. C'est un procédé qu'on peut employer avec assez de succès sur la plupart des autres sels qu'on veut crySTALLIFER.

Pour faire crySTALLIFER le sel marin faites-en évaporer la dissolution jusqu'à ce qu'elle fasse le grain, (c'est un terme employé par tous les Ouvriers :) aussitôt versez-la dans des vaisseaux convenables, & laissez-la reposer jusqu'à ce qu'elle soit refroidie. Vous trouverez des crySTaux très-bien figurés qui seront d'une bonne grosseur, & qui ne prendront point facilement l'humidité. La liqueur qui reste peut être traitée de la même manière.

Quand vous aurez dissout de l'or dans de l'eau régale, si vous êtes curieux

d'en retirer des crystaux vous ferez évaporer la liqueur jusqu'à peu-près la moitié, & vous y verserez ensuite quelques gouttes d'esprit de vin, sans cela il vous seroit impossible d'avoir des crystaux. Placez votre évaporation dans un lieu froid, vous obtiendrez des crystaux transparens qui se dissoudront dans le vinaigre distillé, l'eau-de-vie ou l'esprit de vin, & qui par ce moyen seront très-purs; voyez sur cette matiere le *Collegium Chymicum* de Cramer, & le *Columna fundamentalis naturæ sive artis* de Herbinet de Brando.

Cassius dans son Traité sur l'or décrit une maniere d'avoir des crystaux rouges d'or. Voici son procédé; prenez quatre onces de sel-marin, dissolvez-les dans suffisante quantité de phlegme d'eau-forte: mettez dans cette espece d'eau régale autant d'or en feuilles que vous voudrez, aussi-tôt le laboratoire se remplira d'une odeur très-gracieuse de violette, faites évaporer très-lentement & avec toutes sortes de précautions l'humidité superflue de cette dissolution que vous placerez dans un lieu froid pendant quelques jours, vous aurez des crystaux très-rouges qui sentiront la violette, & dont la saveur ne sera point disgracieuse.

Quoique les végétations connues sous le nom d'arbres de Diane ne soient qu'une espece de jeu , il est bon cependant de savoir comment il faut s'y prendre pour les obtenir. Kunkel dans la troisieme partie de son *Laboratoire d'expériences* , a décrit le procédé suivant. Prenez une once d'argent fin , dissolvez-le dans deux onces de bonne eau-forte , versez sur la dissolution trois onces d'eau la plus pure qu'il est possible , & ajoutez au mélange deux onces de vis argent , laissez reposer le tout il se formera insensiblement des végétations qui représenteront tantôt des buissons , & tantôt des arbrustes.

On a coutume pour faire du sucre de saturne de verser à différentes reprises du vinaigre distillé sur une préparation quelconque de plomb : de les faire bouillir ensemble jusqu'à ce que le vinaigre ait acquis une saveur douce : de faire évaporer toute cette quantité de vinaigre , & de la faire crySTALLISER.

Ce procédé ne réussissant pas toujours , voici comme il faut s'y prendre. Il faut faire évaporer la dissolution de plomb pas tout-à-fait jusqu'à consistance de beurre , ensuite la faire dessécher lentement en l'exposant sur du papier à

filtrer dans un endroit un peu chaud. On fait dissoudre de nouveau cette masse dans du vinaigre distillé, on la fait évaporer lentement, & on en obtient des cristaux très-purs. Les cristaux sont encore plus beaux, plus brillans, & ont un certain son métallique, si on les fait dissoudre dans l'esprit de vin avant de faire évaporer la liqueur. M. Bohn a décrit ce procédé dans sa troisième Dissertation Chymico-physique, & nous aurons occasion de décrire ailleurs un autre procédé que donne Kunkel pour avoir des cristaux de plomb, semblables à ceux du nitre.

§. II.

Théorie de la Crystallisation, & son utilité.

Il est évident qu'une quantité donnée de sel étant étendue dans une certaine proportion d'eau, sitôt que l'on retire une portion de l'humidité, les sels se rassembleront & formeront des masses plus ou moins grosses, & en une quantité proportionnée à l'humidité qui sera évaporée; & comme c'est par la surface que l'évaporation est la plus sensible, c'est

C'est aussi à la surface que se forment les premiers crystaux ou pellicules que l'on apperçoit.

Pour ce qui est de la figure déterminée que chaque espece de sel prend en se crySTALLISANT, elle dépend d'une quantité déterminée d'humidité, & de la figure particuliere de chacun des atomes salins qui s'arrangent ensemble, soit à l'aide de l'humidité qui les contient, soit en se combinant avec une portion de cette humidité ; autant qu'elle leur devient nécessaire pour leur configuration ; car, par exemple, le vitriol, l'alun & le sel de Glaubert ne crySTALLISENT qu'en prenant avec eux beaucoup d'eau. La plupart des Auteurs se sont épuisés à rechercher la cause de cet arrangement, & ils ont crû que chaque espece de sel se crySTALLISANT absolument sous une figure qui lui est propre ; les plus petits atomes de ces mêmes sels devoient être configurés comme le sont les crystaux que nous appercevons. Cette opinion pourroit être vraie en général, mais on pourroit avoir tort de prononcer avec assurance que les premiers atomes du nitre, par exemple, & de l'alun sont figurés, comme nous voyons leurs crystaux. Il est évident que les crystaux sont

Tome II.

L

des corps composés, d'un acide quelconque & d'un alkali fixe; d'ailleurs l'espece d'acide particulier ne détermine point la figure particuliere; car l'acide vitriolique, combiné avec le fer, ou la craie, ou l'alkali-fixe, ou la base marine, forment autant de cristallisations différentes. Si quelqu'un prétendoit que la figure propre du nitre est prismatique ou en pointe, nous lui demanderions comment il reconnoitra cette figure dans le nitre quadrangulaire, ou dans les crystaux de lune.

D'autres Philosophes admirateurs enthousiasmés de la beauté des sels cristallisés, prétendent que l'uniformité de leur figure dépend d'une vertu féminale, propre à chaque sel: s'ils pouvoient démontrer cette semence dont ils parlent, ou si du moins ils pouvoient rendre vraie-semblable la supposition d'un sperme, contenu dans chaque atome de sel, on pourroit acquiescer à leur opinion: mais la raison de la cristallisation se déduit bien plus simplement de ce que nous avons exposé précédemment. Il ne suffit, pour la concevoir, que de faire attention au concours évident de l'humidité; car on remarque que les crystaux ne se forment que dans un fluide aqueux; que

ce fluide entre pour quelque chose dans leur combinaison , & que c'est en même-temps de la quantité d'humidité , & de la manière dont on procède à l'évaporer , que dépendent l'élégance & la beauté des cristaux.

L'accès de l'air contribué aussi à la cristallisation ; car on remarque qu'elle se forme plus difficilement dans le vuide ; au lieu qu'un air tempéré facilite l'évaporation la plus convenable pour former de beaux cristaux. Je dis un air tempéré , car le trop grand froid en saisissant trop promptement la liqueur , ne fait naître que des masses confuses. C'est pour cela que l'on recommande de couvrir les vaisseaux qui contiennent les liqueurs à cristalliser , & de ne les point porter trop précipitamment dans un endroit froid.

C'est sur-tout dans la cristallisation du sel marin , que l'on remarque d'une manière plus sensible le concours de l'air. Chaque crystal de sel marin est quadrangulaire : il s'aggrandit successivement par la juxt-apposition d'autres cristaux de même figure. Le premier crystal , ou le premier grain cubique ne devient sensible , que parce que l'air extérieur a desséché une de ses surfaces. Les autres petits

L ij

crystaux qui viennent s'y unir , ont aussi une de leurs surfaces privée d'humidité par l'air extérieur. A mesure qu'ils s'amoncellent , le poids spécifique augmentant , tout le petit monceau se trouve plongé plus profondément dans la liqueur ; en sorte que le premier grain formé , se trouve être plongé fort avant , quoique le total nage sur l'eau. * Cette théorie de la cristallisation du sel marin , a été copiée par M. Rouelle , pour faire la base & la meilleure partie d'un très-bon Mémoire qu'il a donné sur la cristallisation des sels en général *en* 1745.

Tous les crystaux de sel ne se forment point de cette manière ; plusieurs sont précipités dans la liqueur à mesure qu'ils se forment , & il est aisé de précipiter ceux qui furnagent en mouillant légèrement celles de leurs surfaces qui se trouvent desséchées par l'air extérieur. L'on peut employer cette manœuvre pour granuler promptement les sels : ceux qui travaillent la poudre à canon n'emploient point d'autre moyen pour pulvériser le nitre. Ils agitent continuellement la dissolution de nitre , & précipitent par ce moyen les petits crystaux à mesure qu'ils se forment.

L'utilité de la cristallisation est variée

dans la Chymie ; car d'abord c'est un moyen pour distinguer les sels , les uns d'avec les autres. La crySTALLISATION outre cela , purifie très-bien les sels , & les sépare les uns d'avec les autres , comme nous l'avons remarqué à propos de la crySTALLISATION du nitre. Kunkel observe avec raison , que les premiers cristaux de nitre sont les plus purs ; que par conséquent il les faut recueillir à part ; les laver avec un peu d'eau froide , & les conserver pour faire de bon esprit de nitre. Tous les cristaux qu'on retire en faisant évaporer davantage la liqueur , quelques beaux qu'ils paroissent , contiennent cependant beaucoup de sel marin ; aussi ces cristaux dépurés une seconde fois , donnent-ils des grains de sel marin. Toute la théorie de la dépuración de nitre d'avec le sel marin , est fondée sur ce que le nitre se crySTALLISE plus facilement que le sel marin , & que celui-ci demeure en dissolution dans une moindre quantité d'eau. * Je ne sçai si notre Auteur n'a pas eu plutôt intention de dire que la théorie de la séparation du nitre & du sel marin , étoit fondée sur ce que ce dernier se crySTALLISANT plus promptement , se précipite au fonds du vaisseau où se fait l'évaporation , & lais-

se le nitre tout seul dans la liqueur ; du moins l'expérience journaliere démontre-t-elle que les choses se passent comme je le dis.

La méthode ordinaire de préparer le sel marin , donne des crystaux très-cassants , & qui prennent facilement l'humidité , parce que par l'évaporation trop précipitée , on laisse échapper l'acide le plus volatil. La méthode que nous avons conseillée , remédie à ces deux inconvéniens. Quoique son utilité soit sensible , elle ne plaira sûrement pas aux marchands de sels ; car le sel marin préparé de cette manière , étant beaucoup plus lourd que l'autre , occupe moins de place , & causeroit par conséquent un déchet sensible à ceux qui le vendent à la mesure : cependant l'acheteur n'auroit rien à dire quand on lui donneroit pour le même prix une plus petite mesure ; puisque la quantité de sel qu'il auroit , équivaleroit pour le poids à une plus grande mesure qu'on lui auroit vendue. D'ailleurs le sel commun lui-même est sujet à un pareil déchet. Dans le transport les angles se brisent , & remplissent tous les vuides : aussi trouve-t-on qu'après un long voyage , les vaisseaux qu'on avoit comblés de sel , se trouvent vuides en partie.

En attendant que l'on découvre l'utilité des crysiaux d'or de Cassius, ils peuvent être considérés comme quelque chose de très-amusant.

Ce que nous avons dit dans notre Théorie sur la proportion d'eau que prenoient les sels en crySTALLISANT, peut avoir son application dans la pratique : car, par exemple, le vitriol commun desséché, se crySTALLISE de nouveau, si on le dissout dans de l'eau ou même dans du vinaigre distillé. Or en employant le vinaigre distillé, il n'y a que la portion phlegmatique de ce vinaigre qui contribue à la crySTALLISATION de ce vitriol ; ainsi on a un moyen de concentrer le vinaigre distillé. Quand le vitriol est crySTALLISÉ de nouveau, il n'y a qu'à décanter ce qui reste de liquide, le distiller ; & pour ôter tout soupçon d'acide vitriolique, le cohober sur un peu de sel de tartre saturé de vinaigre.

Nous avons dit que les premiers crysiaux qu'on obtenoit étoient toujours plus beaux que ceux qui proviennent de la seconde évaporation, & qu'enfin il restoit une liqueur qui ne peut plus crySTALLISER qu'on appelle *Eau-mère*. Kunkel applique cette observation aux sels des métaux, & prétend que les premiers crysiaux que

l'on en retire, contiennent plus de terre mercurielle visqueuse, mais que la portion d'eau-mère contient réellement plus de vrai sel métallique, & il propose ce moyen pour séparer les différens élémens des métaux.

Nous nous sommes assez étendus sur le peu d'utilité qu'il y a d'attribuer aux atomes des sels, la même figure que celle des crystaux : c'est une chimère à peu près semblable, que d'imaginer que le sel volatil de corne de cerf sublimé avec soin représente les ramifications des cornes qui l'ont fourni. Car le sel volatil de la lie desséché, se ramifie de même en se sublimant, parce qu'il n'y a pas plus de différence entre ces deux sels volatils, qu'entre leurs huiles empyreumatiques.

§. III.

Remarques générales.

1°. Le procédé que nous avons indiqué enseigne à retirer des crystaux les plus grands & les plus beaux qu'il soit possible : le tout consiste à ne point trop se presser. Si même l'on pouvoit faire évaporer dans une étuve ou au soleil les liqueurs à crySTALLISER, on auroit encore des crystaux plus brillans, tant il est ef-

essentiel que l'évaporation se fasse lentement, & que la liqueur soit le moins troublée qu'il est possible !

2°. Dans la crySTALLISATION des sels métalliques, l'esprit de vin rectifié qu'on y ajoute est d'un grand secours : mais il faut, comme nous l'avons dit, l'employer avec bien de la précaution. Autrement cet esprit de vin versé sur une dissolution trop concentrée précipiteroit la chaux métallique, comme il est facile de s'en convaincre en versant quelques gouttes d'une pareille dissolution dans l'esprit de vin un peu chauffé.

3°. La méthode d'obtenir des cristaux plus gros à l'aide du sel de Glauber est tout-à-fait remarquable : nous en parlerons en traitant des sels en général. Ce sel a la propriété singulière de coaguler bien des substances, & de faire cristalliser grandement tous les sels faits avec un acide léger. Les Allemands ont fait peu d'attention à ce procédé : il semble que M. Seignette, dont M. Lemerî fait tant d'éloges, pour la connoissance qu'il avoit des sels, se soit servi de ce procédé pour faire son sel Polychreste : car quoique ce sel, dont il se fait un grand débit, même en Allemagne, ne donne en brûlant qu'une odeur de tartre, ce-

pendant il laisse beaucoup plus de matiere fixe, & blanchit beaucoup plus promptement que ne feroit le tartre. Ainsi il faut croire qu'il y a autre chose que du tartre. * On n'ignore plus que le sel de Seignette est un sel neutre, formé par l'union de la crème de tartre & de l'alcali de la soude. M^r Geofroy & Boulduc, en ont apporté ensemble la découverte à l'Académie sans se l'être communiquée : la critique du temps veut que M. Geofroy ne l'ait sçu, que parce que son Chymiste, qui étoit cousin de celui de M. Boulduc, grisa son cousin, & en tira le Secret qui avoit été véritablement découvert par M. Boulduc. C'est un fait qui peut très-bien être faux. Je ne m'en rends point garant : je l'ai mis ici, parce que j'ai pensé que l'anecdote ne déplairoit à personne.

4°. Plusieurs sels prennent, en se cristallisant, une quantité considérable d'eau qui y est superflue ; car elle ne constitue point l'essence de ces sels. Par exemple, le vitriol de Mars, prend partie égale de son poids d'eau en se cristallisant ; aussi quand on le dessèche diminue-t-il précisément de la moitié. Le sel de la fontaine d'Egra, celui d'Ebsom en Angleterre & l'alun, sont les sels qui après le

vitriol de Mars prennent le plus d'eau : le vitriol de cuivre n'en prend pas à beaucoup près autant : le borax un peu davantage : le nitre au contraire, le tartre vitriolé, & le sel marin, dont les cristaux ont plus de solidité, semblent n'avoir point besoin du tout d'humidité ; aussi la lâchent-ils beaucoup plus difficilement : car la moindre chaleur suffit pour dessécher le vitriol de Mars & les autres sels de sa nature. Nous avons enseigné ci-dessus quelle utilité l'on pourroit retirer de cette remarque pour concentrer les acides trop phlegmatiques : le vitriol martial bien purifié, ou le sel d'Ebsom desséché méritent la préférence.

5°. S'il ne se trouve point dans la liqueur assez d'humidité pour former les cristaux, il se fait sur le champ de petits cristaux confus. Par exemple, quand on mêle de bon esprit de vitriol avec du sel de tartre, comme la liqueur n'est point assez délayée, il se précipite une infinité de petits cristaux blancs. La même chose arrive quand on mêle de l'esprit de vin bien rectifié avec un esprit volatil, autant chargé qu'il le peut être ; il faut que cet esprit soit préparé avec les

Lvj

alkalis fixes : car les esprits préparés par la chaux demeurent toujours fluides.

6°. On sçait qu'il y a beaucoup de liqueurs salées qui crySTALLISent difficilement, & d'autres qui refusent absolument de crySTALLISer, & que dans bien des circonstances on ne seroit point fâché de les pouvoir crySTALLISer pour les conserver plus commodément : on peut essayer ce que peuvent l'esprit de vin, ou le sel admirable de Glauber, pour parvenir à ce but. Par exemple, la dissolution du vitriol de cuivre, prend une couleur superbe quand on y verse quelque peu d'esprit urineux : mais la matiere ne peut plus se dessécher, & encore moins se crySTALLISer : à moins qu'à l'exemple de Strisser on n'emploie l'esprit de vin, qui paroît lui avoir réussi, quoiqu'il en fasse mystere. Le Fevre dit qu'en ajoutant un peu de nitre à de l'eau-forte, on fait crySTALLISer le fer que cette eau-forte a dissout; quoique d'ailleurs on sçache que la dissolution du fer dans l'eau-forte tombe en *deliquium*.

7°. C'est en vain que l'on voudroit faire crySTALLISer les sels fixes par eux-mêmes : si, par hasard, les cendres gravelées ou la potasse fournissent des cry-

staux, ce n'est point du tout leur portion alkaline toute seule, mais l'acide que l'air leur a pû communiquer. Ainsi ces crystaux sont de vrais sels neutres.

8°. Il arriva à Stalh de verser du vinaigre distillé sur du régule d'antimoine mêlé avec des fleurs de *sel ammoniac* & du *tartre* : ce mélange sortit hors du verre où il se faisoit ; il en resta fort peu & ce qui resta en se desséchant, fournit des crystaux qui représentoient assez bien une Croix, dont un bras étoit plus long que les autres. Borrichius rapporte dans son *Traité De ortu & progressu Chémia*, que du sel ammoniac dissout & crySTALLISÉ souvent, fournissoit à la fin des crystaux très - longs, dont quelques - uns avoient quelquefois jusques à six doigts, qui représentoient assez bien des lames d'épée, & qui étoient flexibles. Il appelle ces crystaux un *sel ductil*. * Il m'est arrivé plusieurs fois d'en avoir de semblables, & je crois qu'en y faisant bien attention, une partie des crystaux de sel ammoniac est flexible ; ce sont sur-tout les crystaux qui se dépouillent facilement de leurs plumes qui sont dans ce cas.

Kunkel remarque aussi que du sel ammoniac pulvérisé & jetté dans de l'esprit de nitre tiède, autant qu'il en peut dis-

foudre , & ensuite mis à crySTALLIFER , fournissoit des crySTaux très longs sur la pointe de chacun desquels se rencontroit un petit point rouge aussi éclatant qu'un rubis. Le même auteur a obtenu d'une liqueur faite avec l'esprit de nitre , le sel ammoniac & le plomb , des crySTaux qui étoient terminés par une petite étoile aussi brillante : comme toutes ces particularités ne sont qu'amusantes , ceux qui s'y plaisent peuvent éprouver la vérité de ce que dit Glauber , dans son petit Traité sur le sel de l'art. Il dit que des dissolutions métalliques , & la liqueur alkaline des cailloux mêlées ensemble , fournissent des végétations très-jolies & de différentes couleurs ; que le fer , par exemple , en donne de brunes ; le cuivre de vertes , l'or de jaunes ; & la magnésie de rougeâtres. * On peut voir dans plusieurs Volumes de l'Académie , les Mémoires de M. Lémery , le fils , *sur sa végétation martiale* ; & un Mémoire très-curieux *sur la manière de faire des pierres arborisées* , en versant dessus ces pierres une goutte de dissolution d'or , par exemple , dans l'eau régale ou d'argent dans l'acide nitreux , & plaçant ensuite au milieu de la goutte un brin d'un métal plus dissoluble à l'eau-forte ou régale. Le

DE CHYMIE. PART. II. CH. IX. 255
premier métal forme , en se déposant
de la goutte , une ramification plus ou
moins jolie , qu'on conserve en faisant
des doublets avec ces pierres. Ce Mémoi-
re est de 1731 , & a été donné par M.
de la Condamine.

9°. Si quelqu'un est curieux d'éprou-
ver comment les différens sels se sépa-
rent par la voie de la crySTALLISATION , il
peut mêlanger ensemble du sel marin ,
du nitre & du soufre , & les faire déton-
ner dans un creuset : en faisant dissou-
dre la masse & la faisant crySTALLISER avec
soin , on doit retirer trois especes de
sels : un sel nitreux , un tartre vitriolé ,
& un sel admirable de Glauber. Cette
expérience démontre à quiconque en
douteroit , que chaque espece de sel
conserve constamment la figure qui lui
est propre , & n'en change point à quel-
que épreuve qu'on le soumette.

CHAPITRE X.

De la Précipitation.

LORSQU'ON a dissout des corps
dans une menstreuung , & qu'on vient à ajou-
ter à cette menstreuung une substance qui

lui est plus analogue , le premier corps dissout se précipite au fond du vase sous une forme plus solide , & prend le nom de *chaux* , de *magister* , ou de *safran* : ainsi la dissolution proprement dite , mettant les corps dans un état de liquidité , la précipitation en est le contraire , puisqu'elle leur redonne une certaine solidité. Quelquefois aussi ce précipité devient une dissolution plus parfaite.

La précipitation peut s'exécuter par la voie sèche , ou par la voie humide : la voie sèche se fait sur les mines sulfureuses , arsenicales , ou antimoniees mises en fusion , dont on précipite la partie métallique en ajoutant différentes matières , telles que du fer , du sel fixe , ou de la chaux vive.

Comme nous parlerons dans le Chapitre de la métallurgie de cette sorte de précipitation , nous ne traiterons dans celui-ci que de la précipitation par la voie humide , qui s'opère plus ou moins promptement & avec des accidens différens , suivant la nature des précipitans & celle des corps qu'on précipite : car plusieurs de ces corps , tels que les résines , demeurent long-temps suspendus dans le liquide ; d'autres , au lieu de se précipiter , surnagent comme le camphre

& les huiles. Toutes les fois qu'un corps se précipite d'une liqueur sans qu'on y ait versé de précipitant, ce n'est plus une précipitation, c'est plutôt une espee de séparation spontanée, semblable à celle qui arrive aux liqueurs que l'on fait glacer, à l'esprit de vin rectifié par l'alkali fixe, ou aux eaux distillées qui se corrompent.

Comme nous avons déjà indiqué les especes de corps sujets à être précipités, en disant que c'étoient tous les corps capables de dissolution : nous entrerons tout de suite en matiere, c'est-à-dire, que nous allons décrire quelques procédés de précipitations pour servir d'exemples, & avoir l'occasion d'indiquer la théorie & la manipulation de cette opération.

§. PREMIER.

Exemples de Précipitations.

Le premier soin qu'il faut avoir, est de choisir un précipitant que l'on soupçonne avoir quelque qualité différente avec l'état actuel de la dissolution, ou plutôt quelque analogie avec une partie des substances qui composent la dissolution. Ainsi dans les dissolutions faites avec les acides, on se servira d'alkalis

pour précipitans , & l'on employera les acides dans les dissolutions alkalines. Au reste , il faut beaucoup de précautions dans la dose des précipitans que l'on emploie : il y a de plus beaucoup d'autres attentions à faire , que nous allons décrire.

Pour précipiter les différens métaux , dissouts dans l'eau-forte , suivant leur différent degré de dissolubilité dans cet acide , prenez d'abord une bonne dissolution d'argent , que vous étendrez dans le double d'eau ; placez - y des lames de cuivre : aussi-tôt l'eau-forte attaquera ce cuivre , & précipitera l'argent sous la forme d'une poudre blanche. Il faut retirer les lames de cuivre , aussi-tôt qu'il ne se fait plus ni précipité ni dissolution. Décantez cette liqueur , & jetez-y des brins de fil-de-fer ; l'eau-forte en attaquant ce nouveau métal , précipitera le cuivre sous la forme d'une boue rouge. Cette nouvelle dissolution étant filtrée , jetez-y du zinc , il sera dissout par l'eau-forte , & le fer se précipitera en une poudre d'un gris jaunâtre. Séparez encore cette dissolution de zinc , & vous le précipiterez en jettant des yeux d'écrevisses dans la liqueur. Ces yeux d'écrevisses tomberont à leur tour au fond

de la liqueur , si on y verse de l'esprit volatil. Enfin une bonne lessive alkaline , chassera cet esprit volatil , & formera avec l'eau-forte un nitre régénéré.

La précipitation de l'or par l'étain , a été long-temps un secret parmi les Artistes. Kunkel l'a décrit dans son laboratoire expérimental , & on la trouve aussi dans le traité *Sol sine veste*. Pour y parvenir , prenez deux parties d'eau-forte & une partie d'esprit de sel ; jetez-y petit à petit des lames d'étain , afin que la dissolution s'en fasse sans aucune chaleur , & qu'il ne s'évapore rien. Retirez la liqueur saturée de dessus un dépôt noirâtre qui s'y forme , & du reste de l'étain qui n'est point dissout. Lorsque la dissolution sera bien défectée , jetez-y un petit morceau d'étain , la liqueur prendra une couleur semblable à celle de la peau d'une couleuvre. Quand même la liqueur ne prendroit point cette couleur , il ne faut point désespérer du succès. Etendez la liqueur dans de l'eau bien pure , & versez y une dissolution d'or , faite dans de bonne eau régale , aussi-tôt vous aurez une belle couleur rouge. Pour réussir plus certainement , essayez d'abord de verser une goutte de dissolution d'or sur une petite quantité

de votre dissolution d'étain étenduë dans l'eau. Si votre précipité est obscur , c'est une preuve que la dissolution d'étain n'est pas assez délayée ; si au contraire le précipité prend une belle couleur , tenez-vous-en à cette proportion d'eau , & mêlez la totalité en l'agitant avec une spatule. Au bout de quelques jours , quand tout se sera précipité , versez quelques gouttes d'une dissolution d'étain. Pour être certain que vous avez précipité tout votre or , vous aurez un précipité de couleur de pourpre , tel que Kunkel l'employoit pour faire ses rubis artificiels.

La précipitation suivante est encore décrite par Kunkel : c'est la précipitation de l'argent par le cuivre. Dissolvez un gros d'argent dans deux gros de bonne eau-forte. Etendez cette dissolution dans six gros d'eau commune : ajoutez-y des lames de cuivre , & votre argent se précipitera en s'attachant en partie aux lames de cuivre. La dose d'eau que nous venons d'indiquer est essentielle à observer ; car si l'eau-forte n'est pas suffisamment délayée , le cuivre étant dissout trop précipitamment , il s'en dépose une partie avec le précipité d'argent. Si au contraire l'eau-forte est trop dé-

layée, tout l'argent ne se précipite point; il est vrai qu'on peut le retrouver en ajoutant un peu de sel marin.

L'expérience suivante est assez curieuse, on y fait précipiter l'or & l'argent l'un par l'autre.

Prenez une once d'or dissout dans l'eau régale, & trois onces d'argent dissout dans l'eau-forte. Mêlez vos dissolutions, afin qu'elles se précipitent mutuellement, & achevez de précipiter tout votre argent avec un peu d'esprit de sel. Faites bouillir le tout, & laissez-le reposer pendant une nuit. Les métaux qui se sont précipités, s'amoncelleront ensemble sous la forme de mures. Filtrez la liqueur, & ce qui vous restera se trouvera peser deux onces de plus que la somme des deux métaux pris ensemble. Vous édulcorerez ce résidu pour l'employer aux usages dont nous parlerons ci-après.

Pour faire la lune cornée, dissolvez de l'argent dans de bonne eau-forte, & versez-y de l'esprit de sel, ou de la dissolution de sel marin. La liqueur qui étoit limpide, se troublera sans qu'il arrive aucune effervescence: il se précipitera des flocons blancs; vous conti-

nuerez de verser de l'esprit de sel jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de précipité. Si vous laissez séjourner long-temps ce précipité dans la liqueur, il s'en redissoudroit une partie que vous ne pourriez retirer qu'à l'aide du cuivre : ainsi il faut décanter cette liqueur dès l'instant où l'on s'apperçoit qu'il ne se précipite plus rien. On appelle *lune cornée* cette espece de précipité, parce qu'entr'autres propriétés, il a celle de se fondre en une masse demi-transparente, semblable à de la corne.

Pour précipiter le fer à l'aide d'un alkali-fixe, dissolvez du vitriol de Mars dans une quantité suffisante d'eau, & versez petit à petit dans la dissolution, du sel de tartre. D'abord la liqueur se trouble, & dépose une poudre foncée qui devient subtile par la suite, & qui est d'une couleur d'ochre brun. Ce précipité exhale en se desséchant une odeur forte. Si on l'expose à un feu trop violent, il se sublime en forme de fleurs blanches, avec une force singulière dans les plus hauts aludels; la liqueur qui reste donne par la cristallisation du tartre vitriolé. * C'est la méthode enseignée par Take-nius, pour avoir à peu de frais cette espece

de sel. Je remarquerai ailleurs quelques circonstances de ce procédé, qui paroissent avoir échappé à Juncker.

L'or peut être précipité de son dissolvant par d'autres précipitans que l'étain; le vin, l'esprit de vin & le cuivre, peuvent fort-bien se précipiter de l'eau régale. Nous allons détailler chacun de ces procédés. Versez sur une dissolution d'or étendue dans vingt parties d'eau, environ douze parties de vin du Rhin; mêlez bien ces liqueurs, & laissez-les pendant quelques jours reposer dans un endroit un peu chaud, en ayant soin de couvrir le vaisseau, pour qu'il n'y tombe point d'ordures. L'or se précipitera insensiblement en forme de petites étoiles; mais comme par ce moyen tout l'or ne se précipite point, il est bon de faire évaporer ensuite la liqueur, afin qu'en refroidissant il s'en détache davantage. Glaubert dans sa Pharmacopée spagirique, enseigne le moyen de précipiter ce qui pourroit y rester d'or. Kunkel assure que le vinaigre & l'huile de genievre, précipitent l'or & l'argent dans leur couleur naturelle. Cassius dans son traité *Sol sine veste*, donne le procédé suivant pour précipiter l'or par le moyen de l'esprit de vin. Prenez deux dissolutions d'or &

d'étain , faites en comme nous l'avons dit au commencement de cet article. le mélange , & évaporez - les jusques à siccité. L'esprit de vin dissoudra le résidu & en fera une teinture jaune. Versez cette teinture dans une grande quantité de nouvel esprit de vin rectifié , & mettez-y en même-temps une feuille d'étain , il naîtra une couleur rouge qui sera accompagnée d'un peu de sédiment noirâtre. Au bout de quelques semaines l'esprit de vin redevient transparent , & il se forme un sédiment mucilagineux. Le même Cassius dans son traité de l'or, indique le procédé suivant pour précipiter l'or par la dissolution du cuivre. Faites dissoudre deux gros d'or dans suffisante quantité d'eau régale : dissolvez d'autre part deux onces de verdet dans le vinaigre distillé. Confondez ensemble vos deux liqueurs , délayez les dans beaucoup d'eau, & laissez-les reposer pendant quelques jours , il naîtra des especes de filamens soyeux , qui se précipiteront à la longue en conservant une belle couleur d'or. Kunkel enseigne aussi à faire le même précipité , en employant le vitriol de cuivre au lieu du verdet.

§. II.

Théorie de la Précipitation.

Si dans les expériences de précipitation que nous avons rapportées, il ne nous est pas possible de rendre raison de tous les phénomènes qui se présentent à nos yeux, au moins pouvons-nous rapporter les causes prochaines ; & les plus évidentes de ces phénomènes. D'abord en examinant avec soin ce qui se passe, on remarquera qu'il n'arrive point une nouvelle dissolution dans toutes les sortes de précipitations : ainsi la théorie de cette opération deviendra plus claire pour ceux qui remarqueront les différens degrés de solubilité des corps dans les menstrués. On peut donner trois causes principales de la précipitation ; ou la menstruë ayant plus d'analogie avec le précipitant, abandonne le corps qu'elle avoit dissout, & l'oblige à se précipiter sous une forme plus grossière que celle qu'il avoit quand il étoit dissout : (forme qu'il acquiert par l'assemblage de plusieurs de ses molécules, & qui lui rend la première pesanteur spécifique) ; ou bien le précipitant s'attache au corps déjà dissout,

Tome II.

M

& l'arrache de sa menstreuë, en augmentant son volume ; ce qui l'oblige encore à se précipiter ; ou enfin l'une & l'autre de ces causes concourent naturellement à la précipitation ; car dans presque tous les précipités on remarque une altération qui ne peut leur venir que de leur union avec le précipitant, ou avec la menstreuë ; par-tout on trouve que la dissolution d'un corps, ne s'étant faite qu'à raison de l'analogie de ce corps avec son dissolvant, il faut que le dissolvant ou le corps se trouvent avoir plus de rapport avec le précipitant, afin de rompre la première union du dissolvant avec le corps dissout. Tous les exemples de précipitation que nous avons rapportés, concourent à démontrer l'évidence de cette théorie. D'abord la dissolution successive des métaux dans l'eau-forte, démontre que le cuivre se dissout plus facilement que l'argent ; car ce n'est point en vertu d'une attraction particulière que les atomes de l'argent se précipitent lorsqu'on y mêle du cuivre ; mais réellement parce que ce dernier métal est plus dissoluble que l'argent.

Quant à la raison de cette plus grande facilité du cuivre à être dissout par l'eau-forte, c'est une autre discussion qui

mérite plus de recherches & d'observations que nous n'en avons. On peut dire en général que les différens métaux qui sont plus dissolubles à l'eau-forte, se trouvent avoir leur phlogistique plus lâche les uns que les autres; & que c'est en raison de l'analogie de ce phlogistique avec celui de l'eau-forte, que ces métaux se trouvent être plus faciles à dissoudre dans cette menstère. Peut-être aussi y a-t-il d'autres causes qui y concourent, telles que la combinaison des autres principes de ces métaux; mais ces raisons ne nous sont pas encore assez connues: pour ce qui est de l'alkali-fixe, il n'est si facile à dissoudre par les acides quelconques, que parce que, comme eux, il doit son existence à un acide végétal, combiné avec un peu de terre & de phlogistique. Comme de tous les corps dissolubles par les acides, il est celui qui leur ressemble le plus, il a aussi la faculté de précipiter tous les autres corps lorsqu'ils sont dissouts par des acides. Cependant lorsqu'il agit comme précipitant, il est certain que le corps qui se précipite, en entraîne avec lui quelque portion la plus subtile, conjointement avec une portion du dissolvant; comme on le remarque dans l'or fulmi-

Mij

nant , & dans le précipité du vitriol-martial , qui ne devient si volatil , qu'à raison de la quantité de substances salines qui s'y combinent.

Voici comme il paroît que se passe la précipitation de l'or par l'étain. L'étain en général s'allie très-bien avec l'or ; quand il est dissout , il doit s'y lier encore mieux , & son phlogistique uni avec l'esprit de nitre , relève l'éclat de chacune des molécules d'or qui se trouvent isolées lors de la précipitation. Cette combinaison est extrêmement délicate ; & comme la couleur du précipité dépend de ce phlogistique , il faut beaucoup d'attention pour ne le point dissiper , soit lorsqu'on dissout l'étain , soit lorsqu'on en fait le mélange avec la dissolution d'or. Autrement , cet étain n'est plus propre à donner la couleur pourprée.

Dans la précipitation de la lune-cornée , l'esprit de sel attaque particulièrement le principe mercuriel de l'argent , parce qu'il abonde lui-même en ce principe. Il s'unit en quantité à ces atomes , & les précipite d'autant plus facilement , que la dissolution se trouve plus délayée. L'esprit de sel attaque d'ailleurs avec beaucoup de promptitude l'argent combiné avec le sublimé-corrosif. La

quantité de ce principe mercuriel que fournit le sel commun, augmente d'un quart le poids de l'argent, & se combine tellement avec lui, que le total devient fluide, volatil & comme animé. Si on verse de la dissolution de sel commun, l'eau-forte attaque d'abord la base de ce sel, & l'acide s'unit à l'argent de la même manière que si l'on avoit versé de l'esprit de sel tout pur.

Pour ce qui est du vin, du vinaigre, & des huiles distillées, qui précipitent les métaux dans leur couleur naturelle, ils ne font cette précipitation qu'en s'unissant aux dissolvans, & les rendans incapables de dissoudre aucun métal. De même que l'eau mêlée à l'esprit de vin, en détache les parties résineuses; & que l'esprit de vin à son tour, précipite les sels dissouts dans de l'eau. L'esprit de vin fait à peu près la même chose sur les dissolutions métalliques. Il énerve les menstrues, & réagit sur les métaux quand il est trop abondant. Nous ne dirons rien sur les autres précipitations, parce que presque toutes s'expliquent de la même manière.

Pour ce qui regarde l'utilité de cette opération, la Physique, la Chymie, l'usage économique, & la Pharmacie, en

retirent de grands avantages. D'abord la Chymie trouve dans la précipitation de quoi s'éclaircir sur la nature & la mixtion propre des corps, en examinant les différens changemens qui arrivent aux différens précipités. Ces changemens sont singulièrement remarquables à cause des propriétés nouvelles qu'ils donnent promptement aux corps qu'ils affectent. Les métaux cornés, par exemple, l'or fulminant, le soufre précipité de son foye par les acides, ne sont plus dissolubles par leurs menstrués propres. La précipitation ouvre considérablement les corps, & facilite par conséquent l'extraction, la sublimation, & la mercurification des métaux.

Elle sert encore à séparer les différens métaux les uns des autres, surtout quand on connoît bien leurs différens degrés de solubilité. Nous avons donné un exemple de cette utilité de la précipitation dans le Chapitre de la dissolution où nous avons séparé différens métaux de leurs soufres les uns par les autres. On a le même avantage dans les précipitations humides; car, si par exemple, on soupçonne que l'argent que l'on a contient du cuivre, il n'y a qu'à le dissoudre dans l'eau-forte, & le

précipiter par le sel commun. Il n'y a que l'argent qui se précipite, & le cuivre reste dans la dissolution. Pour purifier le vitriol-martial que l'on soupçonne contenir du cuivre en peu de temps & sans beaucoup de peines, il n'est besoin que de le dissoudre dans de l'eau, & d'y verser une certaine quantité de limaille de fer bien pure. Tout le cuivre se précipitera en peu de temps, & on s'assurera que la liqueur n'en contient plus lorsqu'en y présentant une lame de fer polie, cette lame ne se chargera point de cuivre. Nous parlerons ailleurs de l'utilité du vitriol précipité par le zinc.

Après que l'on a fait un précipité quelconque il ne faut point négliger la liqueur qui surnage; cette liqueur contient presque toujours un sel neutre, ou un sel ammoniacal quand on a employé des alkalis volatils pour précipiter. Quelquefois il arrive qu'en faisant la précipitation dans une cucurbite, & faisant ensuite distiller la liqueur, il passe des esprits d'une nature particulière, par exemple, la dissolution de vitriol précipitée par l'alkali fixe fournit une forte d'esprit urinaire; les dissolutions faites à l'eau-forte, & précipitées de même par les alkalis donnent au rapport

M iv

de Roth un esprit agréable qui passe d'abord en stries huileuses, comme l'esprit de vin.

C'est par la voie de la précipitation que la Pharmacie se procure ses chaux métalliques, ses magistères, les différens précipités de mercure, le mercure de vie, le soufre doré d'antimoine & les sels neutres. L'œconomie en retire différentes couleurs, des lacs & d'autres précipités employés dans la teinture.

Outre les avantages généraux que fournit la précipitation, chacun des exemples que nous avons rapportés dans notre premier article a son utilité particulière que nous allons détailler; & comme nous avons parlé déjà de l'avantage qu'on retiroit de la précipitation successive des métaux, nous allons passer immédiatement aux précipités d'or par l'étain.

Les verriers faisoient autrefois mystère de la matière qui leur servoit à donner la couleur de rubis à leurs verres jusqu'à ce que Cassius Chymiste de Hambourg nous ait appris que c'étoit avec le précipité d'or que l'on y parvenoit. La magnésie précipitée par le sel ammoniac ou l'extraction de l'émeril faite par le mercure à la manière de Beguin, donne

bien une couleur rouge à la frite du verre, mais elle n'approche point de celle que lui donne le précipité d'or. Les paroles de Cassius sont dignes de remarque : Il dit qu'il faut d'abord verser dans l'eau régale une surabondance d'étain pour rendre la dissolution visqueuse, & la laisser exposée quelques jours à l'air libre afin de faire évaporer ce qu'il appelle le *gaz silvestre*, & ensuite jeter tous les matins un peu de nouvel étain jusqu'à ce que l'eau régale ne fasse plus d'effervescence avec lui, & qu'elle prenne une légère couleur d'or. » Une pareille dissolution, dit-il, précipite très-bien l'or, & devient une liqueur d'essai pour reconnoître plusieurs substances cachées dans les minéraux, elle fixe & retire très-bien les couleurs des végétaux; sa viscosité les rend très-propres à être employés dans la teinture, comme on voit, la cochenille qui sert à faire le bel écarlate, elle donne de la couleur aux cristaux, aux cailloux aux émaux & aux sels de toute espèce qu'elle dispose à faire de bons médicamens. « Tout ceci est tiré du *Traité de Auro*, de Cassius.

La précipitation de l'argent par le cuivre est avantageuse, en ce qu'on retire par cette voie l'argent autant pur

M v

qu'il est possible. Cette même précipitation faite par l'or unit ces deux métaux assez étroitement pour les rendre capables d'être travaillés conjointement ; car si , par exemple , on mêle à ce précipité composé d'une partie d'or & de trois parties d'argent , deux parties de régule d'antimoine martial , & si l'on pousse le mélange à la cornue , il passe un beurre d'antimoine solaire & lunaire , qui étant rectifié forme une huile d'une belle couleur rouge. Peut-être ceux qui prétendent tirer une teinture bien puissante par ce moyen se trouveroient-ils trompés dans leur attente : toutefois la nature de ce nouveau composé mérite d'être examinée.

La lune-cornée est une substance singulière , aussi utile qu'admirable ; elle a la volatilité de l'arsenic , & le sel qu'elle contient ne peut point s'en séparer par la lotion. Becker pensoit que la lune-cornée pouvoit faire une teinture de métaux ; il conseille de la mêler avec le double de son poids de chaux d'étain , de la mettre dans une boule creuse de cuivre , & de chauffer ensuite cette boule : il prétend que l'argent en se volatilifant blanchit la partie supérieure du globe , & en change une bonne partie

en bon argent , en calcinant long-temps la lune-cornée à un feu doux, on a encore un moyen pour mercurifier l'argent , ou pour le décomposer. Kunkel a essayé de faire avec la lune-cornée du verre flexible : il ne résulte de tous ses essais que l'expérience suivante , qui est très-curieuse. Prenez huit onces d'argent fin ou même plus , car l'expérience ne réussit pas sur une petite quantité , dissolvez-le dans de bon esprit de nitre , & en faites la précipitation avec du sel marin bien blanc & bien pur , édulcorez votre précipité avec de l'eau , & mettez la chaux dans une capsule sur un bain de sable , faites un feu suffisant pour la faire fondre ; quand elle sera fondue laissez-la refroidir dans la même place afin que l'air extérieur ne la fêle point , ce qui arriveroit si elle refroidissoit trop promptement ; renversez la capsule , vous aurez une masse vitrifiée qui peut se travailler au tour & recevoir des empreintes.

Quoique rien ne soit plus commun que de précipiter le vitriol martial par l'alkali fixe , il s'y passe cependant un phénomène qui échape à presque tous les Chymistes. Le fer qui de sa nature

M vj

est très-fixe devient par la précipitation très-volatil ; & ceux qui voudroient examiner l'espece de fleurs qui se subliment découvroient certainement quelques vérités essentielles. On obtient outre cela par ce moyen un sel neutre d'un grand usage en Médecine.

Parmi tous les procédés que nous avons indiqués pour précipiter l'or sous sa forme naturelle , il n'y en a point de plus facile & de moins couteux que celui où l'on emploie le verdet ou le vitriol de cuivre. L'or se purifie dans cette précipitation comme s'il passoit à travers l'antimoine , il est très-ductil & très beau , & sa couleur est toujours plus belle. L'Auteur de l'Alchymie dévoilée assure que l'or précipité ainsi à diverses reprises devient enfin d'une couleur superbe.

La précipitation de l'or par l'étain , & l'esprit de vin nous donne la facilité de dissoudre l'or d'une manière très-subtile, & montre aussi la propriété singulière qu'a l'esprit de vin ; car Kunkel assure dans son Laboratoire expérimental que l'or précipité par l'esprit de vin devient si volatil qu'il se précipite tout sous une forme blanche. Il ajoute que les vapeurs

que ce mélange exhale sont tellement d'ingereuses que si quelqu'un les respiroit il pourroit en mourir sur le champ.

§. III.

Remarques générales.

1°. C'est un axiome reçu que les contraires sont précipités par leurs contraires, c'est-à-dire, par exemple, les acides par les alkalis : mais en réfléchissant bien à tout ce que nous avons dit, on verra que loin que cet axiome soit vrai les précipitations ne se font qu'à raison de l'analogie des corps qui se joignent de nouveau, & qu'il n'est pas vrai non plus qu'il n'y ait que les alkalis qui puissent précipiter les dissolutions faites par les acides, car nous avons fait voir que ces dissolutions pouvoient être également précipitées par d'autres acides, par les métaux & l'esprit de vin : bien plus, les alkalis précipitent quelquefois les dissolutions alkalines. Rorh assure que de l'esprit d'urine précipite le soufre d'antimoine dissout par un alkali fixe.

2°. Il n'est que trop ordinaire, en faisant quelque précipitation, de négliger des circonstances particulières, d'où dé-

pend cependant le succès. Pour faire sentir cette vérité nous allons ajouter à ce que nous avons dit précédemment quelques réflexions à ce sujet. Le mercure, par exemple, peut bien être précipité de l'eau-forte par le cuivre, mais si l'on met des lames de cuivre dans cette dissolution, le mercure lui-même s'attache à ces lames & forme un obstacle à ce que l'eau-forte les dissolve; le même inconvénient a lieu quand on précipite le plomb par le cuivre. La précipitation du mercure par le plomb est encore plus infructueuse, car ordinairement le plomb se précipite avec le mercure à mesure qu'il est dissout. On auroit tout autant de peine à vérifier du mercure en employant les cristaux de mercure faits avec de l'eau-forte & de la limaille de fer; tout cela n'est pourtant pas inutile à remarquer; car, par exemple, une petite quantité d'eau-forte versée sur un précipité de mercure qu'on soupçonneroit contenir du plomb, dissout ce plomb & le laisse en forme de poudre sur la surface du mercure.

3°. Quoique la même dissolution puisse être précipitée par différens précipitans; un Artiste intelligent fait attention à l'espece de précipitant qu'il

lui convient d'employer par préférence, parce que la nature du précipité dépend de celle du précipitant ; par exemple, une dissolution de mercure dans l'eau-forte précipitée par l'esprit de sel donne une poudre blanche très-volatile, & qui en s'évaporant sur une lame de cuivre y laisse une belle tache rouge ; c'est le mercure cosmétique ou précipité blanc : précipité au contraire par un alkali fixe, il se forme une poudre rouge plus fixe : la chaux en fait un précipité jaune, enfin le cuivre le revivifie, de même l'eau précipite du beurre d'antimoine, le mercure de vie ; l'esprit de nitre en précipite le bezoard minéral, & l'alkali fixe, en précipite une forte d'antimoine diaphorétique.

4°. L'altération que souffrent les corps en se précipitans est trop frappante pour n'être point remarquée. Quelle différence en effet de l'or fulminant, des métaux cornés, du cuivre blanc & des autres précipités avec leur état naturel : tous ces métaux qui pour la plupart s'amalgameoient bien au mercure, refusent de s'y unir ; leurs dissolvans les plus appropriés n'y ont plus d'accès, où s'ils se dissolvent de nouveau, ils cessent de se précipiter avec les mêmes précipitans.

On a un exemple frappant de cette singularité, dans la poudre jaune qui se précipite du mercure dissout dans l'acide nitreux & précipité ensuite par l'alkali fixe. Cette poudre jaune se dissout bien de nouveau dans l'esprit de nitre, mais l'huile de tartre ne peut plus l'en précipiter. Ludovici a remarqué que la plupart des précipités faits par les alkalis fixes, & qui refusent de se dissoudre de nouveau dans les acides, devenoient cependant dissolubles à l'aide des alkalis volatils.

5°. Il est d'une nécessité absolue de bien faire attention à la dose de précipitant que l'on emploie & à la maniere dont on emploie cette dose, car, si par exemple, vous précipitez une dissolution de cuivre par l'alkali volatil, il se précipitera beaucoup de cuivre; mais si vous ajoutez une plus grande dose d'alkali volatil le précipité se dissout de nouveau, & la dissolution qui étoit verte devient d'un beau bleu. De même si vous avez une dissolution d'argent qui ne soit point saturée, les alkalis volatils n'en précipiteront rien: quand elle est saturée, il se précipite un peu d'argent qui se redissout de nouveau si l'on ajoute trop d'alkali volatil. On observe en-

core plus sensiblement cet effet lorsqu'on mêle indifféremment de l'alkali fixe dans de l'esprit de nitre chargé de fer. Si l'alkali est en grande quantité, le tout s'unit sans qu'il arrive de précipitation ; le fer se précipite quand on verse peu d'alkali. On voit par tous ces exemples ce que peut sur les précipités la surabondance du précipitant.

6°. Il arrive quelquefois que tout un corps dissout ne peut pas être précipité par le même précipitant ; par exemple, il n'y a pas un quart du mercure qui se précipite lorsqu'on fait le précipité blanc, il faut ajouter du sel de tartre ou du sel ammoniac pour précipiter le tout, & ce nouveau précipité pèse plus que le premier.

7°. L'acide vitriolique précipite plusieurs dissolutions métalliques, mais les chaux qu'il précipite ont la propriété d'être redissoutes de nouveau dans la liqueur d'où elles se sont précipitées : faute de savoir cela bien des gens qui emploient la liqueur qui reste comme une liqueur pure sont étonnés des phénomènes qu'ils observent en l'employant : quand on édulcore ces especes de chaux, il se dissout encore une grande quantité du métal que l'on jette mal à propos

avec la liqueur qui a servi à édulcorer ; c'est ce qui arrive , par exemple , au Turbith minéral que l'on édulcore. On pourroit même en réitérant l'édulcoration le dissoudre à chaque fois , & le perdre tout entier.

8°. Souvent la première portion d'un précipité ne ressemble point à la dernière, sans parler de la précipitation du vitriol de fer ; la liqueur du foye de soufre d'antimoine , précipitée à différentes reprises par le vinaigre , fournit d'abord un précipité d'un rouge obscur , grossier & très-émétique. Toutes ces qualités diminuent à chaque fois que l'on précipite , & enfin , le dernier précipité est très-fin , d'un beau jaune , légèrement cathartique & anodin.

9°. Dans la précipitation de l'or fulminant , la plus grande portion se précipite dans l'instant ; mais Bohn a remarqué qu'au bout de plusieurs jours il se faisoit encore un nouveau précipité beaucoup plus fin. Stalh nous a donné un procédé singulier , dont il n'a pas eu le temps de publier la théorie. Quand on verse une dissolution de tartre vitriolé sur du mercure dissout dans l'eau-forte , il se forme un précipité qui contient de l'acide vitriolique. Dans ce

procédé l'acide vitriolique abandonne sa base alkaline pour s'unir à la base métallique. Or, c'est ce qui devient étonnant, puisque, tous les Chymistes sçavent qu'il n'y a que le phlogistique capable de désunir l'acide vitriolique & l'alkali fixe.

10°. Une dissolution rouge de fer, faite dans l'eau-forte, versée à une dose juste sur une dissolution d'argent, cet argent se précipite en une chaux, qui au bout de quelque temps prend une couleur violette : quoique la dissolution perde sa couleur, il est cependant certain que le fer ne se précipite point avec l'argent ; car cette dissolution digérée avec du plomb granulé pour faciliter la dissolution de ce plomb, reprend une couleur rouge, semblable à celle qu'a l'eau-forte chargée de fer. En examinant de bien près cette liqueur transparente, on assure qu'il y reste encore beaucoup d'argent ; c'est une matiere à exercer les esprits que de sçavoir comment ces deux métaux se trouvent ainsi réunis.

11°. Quelques-uns pensent qu'on peut précipiter l'argent de l'eau-forte en la délayant dans beaucoup d'eau ; mais cela n'arrive jamais, à moins que cette eau ne contienne un peu de sel marin. L'eau

de pluie, par exemple, qui peut contenir quelques vapeurs salines, trouble cette dissolution, mais sans en rien précipiter. Kunkel remarque que les huiles essentielles digérées sur la dissolution d'or font précipiter cet or en forme de paillettes, que les huiles prennent une couleur rouge; mais que quand le mélange est bien fait elles ne conservent point du tout d'or: ainsi on a tort de regarder ces sortes de liqueurs comme de l'or potable.

12°. Quoique Cassius soit le premier qui ait enseigné à se servir de son précipité d'or pour teindre les verres en rouge; Glaubert avoit remarqué beaucoup avant lui que la dissolution d'or étendue dans de l'eau fournissoit un précipité pourpre en y mettant quelques feuilles d'étain.

13°. Enfin, nous ferons ressouvenir toujours les Artistes, de ne point jeter comme inutiles les liqueurs qui nagent sur les précipités, elles sont de quelque utilité; par exemple, la dissolution d'argent précipité par le sel-marin donne une espèce d'eau régale; avec les alkalis fixes elle forme un nitre régénéré; qui fournit avec l'huile de vitriol une assez bonne eau-forte. Nous avons déjà averti que

DE CHYMIE. PART. II. CH. XI. 285
les liqueurs précipitées par l'huile de vitriol contenoient assez souvent quelques portions du précipité redissout.

CHAPITRE XL

De la Vitrification.

DANS L'ÉNUMÉRATION que nous avons faite des différens principes terreux nous avons parlé d'un principe terreux vitrifiable. C'est ce principe qui se trouvant abondant dans certains corps sous une forme plus ou moins opaque, les convertit à l'aide du feu en une masse dure, solide, fragile & transparente que l'on appelle *verre*. On ne peut point dire que la vitrification soit une espèce de coagulation, car la coagulation n'a lieu que sur les corps déjà liquides, au lieu que la vitrification s'exerce sur des substances sèches, en fixant à la vérité celles qui pourroient avoir une certaine volatilité; par exemple, les cendres des végétaux qui se dissipent si facilement dans l'air deviennent, quand elles sont réduites en verre, tellement fixes que le feu le plus violent ne les peut point altérer, à plus forte raison résistent-elles

aux autres agens moins violens que le feu. Si le verre souffre quelque altération, c'est lorsqu'il est combiné avec des sels fixes, & que ces sels en détruisent le tissu.

Les différens verres ont des qualités qui leur sont particulières, & ces qualités dépendent de la nature des substances que l'on a employées pour les former ; par exemple, les verres faits avec des substances métalliques pures, telles que le verre d'antimoine, le verre de plomb préparé avec la chaux seule de plomb, & qui fait vitrifier avec lui les autres chaux métalliques ont des propriétés singulières. Le verre de plomb est le plus pesant de tous. Les verres métalliques sont ou de couleur de hyacinthe, ou d'un brun bleu : ils ont différens degrés de mollesse & de fusibilité. Le plomb vitrifié dans les coupelles est presque toujours plus chargé de couleur, plus fragile & plus fusible : le verre de lytharge est à peu-près dans le même cas. Celui que l'on fait avec le *minium* est un peu plus clair & plus dur, au lieu que celui qui est fait avec la chaux de plomb est le plus dur, le plus transparent & le plus difficile à réduire. Quelques-uns de ces verres perdent une por-

tion de leur substance au feu , & en deviennent plus solides ; d'autres sont très-faciles à dissoudre , comme le démontre le verre d'antimoine dont l'eau seule tire une vertu émétique , vertu qui ne vient point de la figure étoilée de l'antimoine ou du changement que souffre ce verre ; mais bien de la dissolution réelle que l'eau fait de quelques-unes des parties du verre d'antimoine. La seule vapeur du soufre précipité par le vinaigre distillé d'une lessive de foye de soufre suffit pour noircir du verre de plomb qu'on y expose : c'est quelque chose de fort curieux de voir un semblable changement de couleur arriver aux porcelaines , non-seulement sur leurs parties blanches mais même sur les traces noires qu'on a pû y faire : ces traces prennent une couleur pourpre qui est si bien inculquée que rien ne la peut détacher ; enfin , les différens verres sont plus ou moins réduçtibles ; il y en a qui se réduisent en les combinant seulement avec le phlogistique , comme nous le dirons dans le Chapitre suivant.

On fait aussi des verres composés de métaux & de substances terreuses , tels que sont les émaux , le verre de plomb ordinaire , & les pierres précieuses : nous

en parlerons plus amplement par la suite; enfin, on fait des verres avec des substances terreuses toutes pures, combinées avec l'alkali fixe, & les verres sont d'autant plus beaux que la substance terreuse est moins colorée. Cette espece de verre est plus légère, moins dure & plus réfractaire que les verres des métaux, & exige un feu plus ou moins violent, suivant la nature des matieres que l'on emploie à la vitrification. Ces matieres peuvent être tirées du règne végétal ou du regne minéral. On distingue encore les verres en verres naturels, comme sont les pierres précieuses, & en verres artificiels : ce sont ceux dont il s'agit ici.

Toutes les terres & les pierres reconnues pour vitrifiables, dont nous avons fait l'énumération en parlant des terres en général, les cendres, les sels fixes, la soude, le sel marin, le borax, le nitre, les chaux d'antimoine & de plomb sont les matieres qui servent immédiatement à la vitrification. Ils accélèrent la vitrification d'autres substances qui paroissent les moins propres à être vitrifiées, telles que les os des animaux; la chaux, la craie, les chaux d'étain, de cuivre, de fer & même d'or & d'argent.

gent. En particulier pour faire le crystal on prend des cailloux des plus durs & des plus noirs dont on se sert pour construire les fours, ou bien des cailloux blancs transparens & très-tendres qu'on trouve sur le bord des rivières & des mers, ou du sable bien blanc uni, avec du sel de soude ou du borax. Nous allons détailler plus amplement dans l'article suivant ce qu'il faut observer pour parvenir à faire différentes sortes de verres.

§. PREMIER.

Exemples de différentes Vitrifications.

Pour faire le crystal ordinaire il faut faire rougir & éteindre à différentes fois des cailloux pour les réduire plus facilement en poudre; on en prend trois parties avec deux parties de nitre pur, une partie de borax & une demie partie d'arsenic, ou bien deux parties de ces cailloux en poudre, une partie d'alkali bien pur, & une demie partie de borax, on met ce mélange, que l'on appelle *frite*, dans un excellent creuset qu'on expose pendant vingt-quatre heures dans le fourneau de verrerie échauffé avec du bois. On peut le laisser plus long-temps lorsqu'on désire avoir un verre plus so-

Tome II.

N

lide. Les impuretés que la frite contenoit viennent à la surface, on les retire avec une cuiller, & on appelle cette écume *le fiel de verre*. On essaye ensuite si la masse liquéfiée est assez transparente, si elle est bien privée de bulles d'air, & si elle ne contient point de sable. Quand on remarque ces différens accidens on laisse la masse plus long-temps au feu ; & si la masse à un œil verdâtre, on y ajoute un tant-soit-peu de magnésie qui fait disparoître la couleur verdâtre, & rend la masse d'une belle eau. Nous n'en dirons pas davantage sur toutes les précautions qu'exige ce travail. On pourra consulter les ouvrages des Chymistes qui ont traité particulièrement de l'art de la verrerie : tels que Kunkel, Neri & Méret, * dont M. le Baron d'Olbach a donné, comme nous l'avons déjà dit, une excellente traduction qu'on trouve chez Durand.

Voici une autre dose de frite pour le crystal. Prenez quatre parties de glaces de Venise réduites en poudre fine : huit parties de borax & une demie partie de nitre : mettez ce mélange dans un creuset couvert que vous placerez dans le fourneau de verrerie décrit par Kunkel ; il faudra prendre garde que dans la pre-

miere ébullition la matière ne s'échappe hors du creuset. Cette masse est beaucoup plus fusible que la première, aussi emploie-t-on moins de temps à la fondre. Les Chymistes la préfèrent dans leurs vitrifications, & pour faire leurs pierres précieuses artificielles, parce qu'elle perd facilement les bulles que le feu lui donne.

Cette frite ou l'espece de verre dont nous venons de donner la composition est propre à former toutes les pierres artificielles, pourvu que la matière colorante dont les doses sont assez difficiles à prescrire y soit mêlée dans le temps où la matière du verre est la plus fluide & la plus exempte de bulles. Il faut avoir grand soin de ne point remuer la matière tant qu'elle est en fusion, parce que cette agitation y fait naître de nouvelles bulles. Nous allons donner différentes recettes pour faire des pierres artificielles tirées pour la plupart, de l'art de la verrerie de Kun-
kel & du Traité de Cassius.

Pour faire du rubis, prenez une partie de cailloux calcinés, de nitre, de sel de tartre & de borax, de chacun un quart; mettez-les en poudre subtile, & les trempez dans la dissolution d'or précipité par l'étain, faites évaporer la liqueur jusqu'à siccité; broyez de nouveau la

Nij

masse desséchée & la mettez en fusion avec la frite dont il est fait mention ci-dessus ; si mieux n'aimez mêler une partie du précipité d'or lui-même à six parties de glaces de Venise & les mettre en fusion avec cette même frite : on remarque que ce dernier procédé donne un verre qui dans l'instant ou on le retire du feu n'est point du tout coloré , mais qu'il se colore en le tenant pendant quelque temps exposé à la flamme qui sort par une des bouches du fourneau. Kunkel prétend que le sel ammoniac inséré suivant l'art dans cette masse , en relève la couleur.

Pour faire du grenat , vous mêlez à la frite de la magnésie calcinée avec le nitre , & sublimée plusieurs fois avec le sel ammoniac. Le safran de mars reverberé à la méthode Hollandoise , à la dose de huit grains pour une once de frite donne l'hyacinthe. La magnésie & le soufre mis en différente dose donne tantôt le spinel , & tantôt l'améthyste. Le safre ou le cobalth tout seul donne le saphir , un peu de laiton & de safre ou du cuivre calciné avec le soufre donne le beril ou le verd de mer ; on fait une belle émeraude avec le safran de mars préparé au vinaigre , ou les écailles de fer calcinées , & le safran de cuivre , &

encore mieux avec des grenats de Bohême calcinés & mis en poudre. Quand on ajoute à la frite déjà blanchie par quelques os calcinés du cobalth, on a la turquoise ou la couleur de bleuet : il faut en retirer une portion quand elle est colorée, & l'exposer de nouveau à la flamme pour avoir la turquoise demi transparente. La lune cornée & un peu d'aimant donnent la couleur d'opale : la chaux d'argent & de mercure, le safran de mars & de cuivre, la magnésie, le cobalth, le *minium*, le tartre, la suie en masse, proportionnés & travaillés, comme Antoine de Neri le recommande donnent avec notre frite un verre de toute beauté, qui a toutes sortes de nuances comme la chalcédoine orientale, le jaspe & l'agate ; enfin, on donne à notre frite la teinture d'or avec le tartre, la magnésie & le charbon de hêtre : on lui fait prendre une belle couleur noire avec le safre & la magnésie, & des morceaux de verre déjà colorés. Les chaux de plomb, d'étain & de régule d'ancimoine la rendent laiteuse. La magnésie jointe à ce verre laiteux y donne une couleur de fleurs de pêcher ; enfin, la chaux d'étain, l'acier & les écailles de fer & de cuivre lui donnent

Nij

une couleur de sang. * Toutes ces sortes de colorations sont extraites mot pour mot , comme nous l'avons déjà dit , des Ouvrages de Kunkel , d'Antoine de Neri , de Méret , & de Cassius , qui , tous quatre sont les premiers Auteurs qui nous aient donné sur l'art de la Verrierie des notions raisonnées. Nous nous sommes abstenus de donner exactement aucun des procédés nécessaires pour faire les pierres précieuses. Les Ouvrages de ces Auteurs nous sont devenus plus familiers par les soins de M. Dolbach , & ils sont trop estimables pour n'être pas consultés. Nous n'aurions pas pu d'ailleurs les analyser sans leur ôter beaucoup de leur mérite.

Les émaux sont une espece de vitrification , qui , comme les pierres précieuses ont une base générale , à laquelle on donne différentes couleurs. Voici comme l'on fait cette base. Prenez un mélange de dix parties de chaux de plomb , & onze parties de chaux d'étain : Prenez-en trois livres deux onces , que vous mêlerez avec poids égal de la frite ordinaire , & demie-once de sel alkali très-pur. Tenez ce mélange en fusion pendant dix heures. Quand la masse sera refroidie , mettez-la en poudre & la conservez pour

l'usage : c'est encore dans Kunkel qu'on trouve les différentes manieres de colorer cet émail , & toujours en employant des chaux métalliques. Par exemple , le safre & le cuivre calcinés , lui donnent la couleur bleue ; le safran de Mars & le cuivre la couleur verte ; le safre & la magnésie la couleur violette ; le tartre , le charbon & la magnésie la couleur jaune ; la magnésie toute seule , la couleur laiteuse , ou la couleur pourpre , suivant les doses ; enfin , la grande abondance de safre lui donne la couleur noire.

Pour vitrifier les différens métaux & en composer le verre qui améliore ces métaux. Voici comme il faut s'y prendre. Prenez trois parties de litharge , ou de plomb calciné , & une partie de quartz blanc fusible , ou de sable bien pur : mettez-les dans un bon creuset dont les deux tiers au moins soient vuide ; couvrez le pour empêcher qu'il n'y tombe de charbon ; & tenez-le à un feu violent de fusion pendant trois heures ou environ. Au bout de ce temps , versez la masse dans un mortier chaud , & vous aurez un verre transparent , à peu près de couleur d'hyacinthe : ce verre fondu de nouveau pour en faire la réduction , en y ajoutant un peu de li-

maille de fer, donne un régule de plomb, qui, passé à la coupelle, y laisse quelques grains d'argent qui contient quelquefois un peu d'or. Stahl dans son Commentaire sur la métallurgie de Becker dit que du verre de plomb fait avec cette espèce de sable que l'on trouve sur les bords des rivières, & qui, quelquefois se convertit en pierre tendre, en le mêlant avec le limon que le courant de l'eau y dépose, que ce sable s'est trouvé après la réduction si riche, que le quintal fournissoit un marc d'argent. Quand on veut préparer avec ce plomb le verre *d'amélioration* (a), il n'en faut point faire la réduction; mais il le faut préparer de la manière suivante: prenez du meilleur acier que vous pourrez trouver réduit en petit morceau: de celui, par exemple, qu'on trouve chez les faiseurs d'éguilles: mettez-le dans un creuset rougi; & pour une livre, mettez-y deux livres de bon antimoine. Couvrez le creuset, faites d'abord un feu médiocre; augmentez-le ensuite jusqu'à ce que tout le fer soit fondu & absorbé par l'antimoine: ce dont

(a) C'est le seul terme que nous croïons propre à rendre le mot Latin: *gradatorium vitrum*; car il s'agit d'améliorer le plomb, & d'en convertir une partie en argent, ou même en or.

vous vous appercevrez en y trempant un stilet de fer ; alors jetez-y quatre onces de cendres gravelées très-sèches. Recouvrez le creuset , & mettez la masse en fusion parfaite. Vous la verserez ensuite dans un cone chauffé , & vous en séparerez le régule d'avec les scories ; exposez ces scories à l'air pour les faire tomber en déliquescence. Brisez les dans un mortier : édulcorez-les avec de l'eau pour en séparer tout ce qu'elles pourroient contenir de régule : l'eau que vous en retirerez sera trouble : en s'éclaircissant elle déposera un *safran de Mars* que vous ferez dessécher , & que vous reverbererez dans un vaisseau plat , jusqu'à ce qu'il ne s'élève plus de fumée , & qu'il n'y ait plus d'odeur sulfureuse. Edulcorez de nouveau ce safran pour en retirer le peu de sel neutre qui pourroit y être : faites-le sécher & le gardez pour l'usage. Une partie de ce safran mêlée avec quatre ou cinq parties de verre de plomb que nous avons décrit ci-dessus , & fondue , forme le verre d'amélioration : ou bien prenez deux livres de litharge , une demie-livre de sable transparent & bien sec , & autant du safran *de Mars* que nous venons de décrire. Mettez - les dans un bon creuset

N v

avec deux livres d'argent de coupelle : couvrez le creuset : faites-le chauffer petit-à-petit, jusqu'à ce que le tout soit entré en fusion ; & entretenez-le dans cet état pendant six à sept heures : cassez le creuset, & séparez l'argent d'avec le verre. Prenez cet argent, mêlez-le avec pareille dose de litharge, de sable, & de safran, & faites-le fondre encore pendant sept heures : continuez cette manœuvre en y ajoutant toujours de nouvelle matière vitrifiante, jusqu'à ce que votre argent vous paroisse suffisamment chargé d'or. Ce dont vous vous appercevrez en faisant l'essai de quelques gros de cet argent : conservez le verre de plomb qui vous reste pour le réduire, comme nous le dirons ci-après.

Nous allons joindre ici, sur cette opération, quelques remarques particulières qui la rendront plus facile à comprendre : d'abord, il faut choisir des creusets qui supportent long-temps le feu ; car le verre de plomb, & sur-tout celui-ci, pénètre très-facilement les creusets ordinaires, même ceux de Hesse, & ne peut pas, par-conséquent, rougir sur l'argent. Il seroit trop coûteux de changer de creuset à chaque fois que l'on fait l'opération : ainsi il faut

garnir les creusets qu'on emploie avec l'espece de lut que nous avons décrit dans le second Chapitre de notre premiere partie , ou bien avec la masse dont se servent les Verriers ; ou encore avec la terre blanche d'Angleterre que l'on transporte en Hollande & à Dantzic , calcinée dans un four à Potier , & mêlée avec des os calcinés en blancheur. Le tout bien malaxé , peut même servir à faire des especes de creusets très évafés , qui donnent à l'argent plus de surface , & le mettent dans le cas d'être attrapé par le verre de plomb par un plus grand nombre de points. Il faut faire un culot à ce creuset avec la même terre : on peut même l'employer aussi pour en faire le couvercle. Comme la matiere , en fondant , se boursoufle & augmente de volume , il faut laisser au moins deux ou trois travers de doigts de vuide dans le creuset : il le faut couvrir avec bien de l'attention , tant afin que l'air extérieur ne détruise pas une partie du verre , que pour être plus certain qu'il ne tombera point de charbon dans le creuset ; car ce charbon réduit une partie du plomb , & entraîne avec lui un peu d'argent. Plus la fusion est longue , & mieux l'opération réussit : mais on n'obtient

Nvj

rien du tout si l'on n'a pas soin que la matiere soit en parfaite fusion. Ainsi, le plus grand soin dont on doive s'occuper, c'est d'entretenir un feu violent, & un feu flamboyant par préférence. Le fourneau dont on trouve la description dans l'art de la Verrerie de Kunkel, est excellent pour ce travail.

Il ne faut point coupeller sur le champ l'argent qu'on a traité avec le verre d'essai, mais il faut commencer par en dissoudre un peu dans de l'eau-forte. Il y dépose une espece de chaux que l'eau-forte ne peut pas dissoudre, mais qui n'est point encore de l'or; car elle n'en a ni la couleur ni le poids. Si, au contraire, on coupelloit cet argent, le peu d'or qui y est se détruiroit. Au reste, cette espece de chaux d'or, qui n'est pas encore assez fixée, doit être traitée comme l'enseigne Stalh dans son Commentaire sur la métallurgie de Becker, en le concentrant avec de l'or, ou, suivant le conseil de l'Auteur de l'Alchymie dévoilée, en la traitant avec le sublimé-corrosif, ou d'autres intermédes équivalents. Si l'on fait la réduction du verre de plomb qui a servi à cette opération, il est bon d'y ajouter un peu de nouvel argent, de le faire entrer en fusion parfaite, & d'accé-

lérer cette fusion avec un peu de lihar-
ge. Lorsque la masse est en fusion , on
y ajoute de la limaille de fer , dont ce-
pendant il faut prendre garde de ne point
trop mettre , parce qu'il se fait une sorte
d'expansion : on peut si l'on veut , en
faire la réduction dans le fourneau de
Becker avec les charbons , ou dans le
fourneau de fusion à jour. Pour retirer
une plus grande quantité d'or , on peut
employer, si l'on veut, en place de sable, le
sable d'or : les grenats, ou le limon qu'on
trouve dans les mines d'or ; comme
aussi pour reconnoître la différence des
effets , au lieu du safran de Mars , dont
nous avons donné la préparation, on peut
employer un autre safran de Mars , ou
de cuivre préparé avec l'eau-forte , &
purifié par le vinaigre , ou même les dé-
bris du fer qui se trouvent dans l'auget
des couteliers ; les écailles de fer , les
scories de cuivre , la cendre d'étain , la
pierre hématite , l'émeril , le réalgar ,
l'arsenic fixé ; mettre ou supprimer le sel
fixe , & essayer ce qui résultera de ces
différens mélanges.

§. II.

Théorie de la Vitrification.

Le fondement principal de la vitrification des corps qui en sont susceptibles est une terre fixe & fusible, qui plus elle est pure, plus elle donne de transparence au verre qui en résulte quand elle est fondue, que le phlogistique colore plus ou moins, & qui devient opaque lorsqu'elle est combinée avec des terres plus grossières : ce principe terreux vitrifiable, est le même que nous avons placé au nombre de nos principes, & à qui nous avons donné pour principal attribut celui de constituer la solidité & la fixité des corps. Ce même attribut est la cause que tous les corps, excepté ceux qui abondent en terres calcaires, perdent par la violence du feu tous leurs autres principes, pour ne conserver que ce dernier qui devient transparent. Par exemple, le régule d'antimoine, privé par la calcination d'une partie de son phlogistique & de sa substance arsenicale, se change promptement en verre, qui est d'abord coloré parce qu'il contient encore un peu de phlogistique, mais qui se décolore de plus en plus à mesure

qu'on le tient en fusion à l'air libre, & qui reprend toute son opacité si-tôt qu'on y jette des charbons. On remarque la même chose dans la litharge & même dans le plomb, qui traité dans un creuset, se vitrifie avec le creuset en proportion du phlogistique qu'il perd dans la calcination : ce phlogistique qui est extrêmement subtil, aide au plomb vitrifié à pénétrer les pores du creuset. Ces parties phlogistiques se perdent plus facilement quand le creuset n'est point couvert : la terre vitrifiable du plomb se combine promptement avec la terre du creuset qui lui est analogue, & perd très-facilement son phlogistique auquel il n'est pas intimement uni. Si on lui rend ce phlogistique avec des charbons, il reprend sa nature métallique.

Les Philosophes qui veulent expliquer la vitrification en la faisant dépendre d'un acide que le feu combine avec les substances vitrifiables, vont chercher bien loin des spéculations d'autant plus inutiles, que tout démontre leur fausseté. Quelqu'un a-t-il jamais trouvé aucun acide dans les chaux métalliques qui se vitrifient toutes seules, ou dans les vitrifications faites au miroir ardent ? Expliquer la vitrification, en supposant seu-

lement que les atomes changent de forme & de situation , ce n'est pas assez dire : on ne nie pas que les différens degrés de transparence des verres ne dépendent de cette cause. Mais la plupart des métaux , le soufre & les charbons , quelques menstres , quelque instrument que l'on emploie , ne se vitrifient point qu'ils n'aient perdu quelque chose de leur ancienne combinaison en se fondant , ce qui est encore plus vrai de toutes nos chaux métalliques.

La cause efficiente & formelle de la vitrification dépendra donc du concours de ces considérations ; car le principe vitrifiable se trouve manifestement dans tous les corps vitrifiables , & plus ce principe est pur , plus le verre qui en résulte est beau. Si on le combine à d'autres principes il les entraîne avec lui , & perd plus ou moins de sa transparence & de sa blancheur. Comme nous voyons qu'il arrive à cette espèce de terre qui reste après les incendies , qui comme les os calcinés donne une couleur laiteuse à la frite du verre ; comme on voit aussi que dans les émaux & les pierres précieuses artificielles , les chaux métalliques en très - petite quantité , teignent toute une masse de frite : les cendres

des végétaux transportent de même dans le verre la couleur verte qui est comme la marque caractéristique de ce regne. Il est bien vrai que les cailloux contiennent une espece d'acide , qui en fermentant avec l'alkali qu'on y joint aide la perfection de la frite ; mais il est aussi vrai que ces cailloux ou le sable tout seul ne pourroient pas être vitrifiés , si on ne les combinait avec une terre alkaline. Le différent poids , la différence de dureté & de couleur qu'on remarque dans les verres métalliques , viennent aussi de l'adhérence de quelques corpuscules phlogistiques & du principe mercuriel : plus on chassera de ce phlogistique , & plus le verre qu'on obtiendra sera dur & irréductible. Les verres ordinaires eux-mêmes sont sujets à varier beaucoup pour la dureté , la solubilité & la netteté : ces différences ne peuvent venir que de l'action du feu , de la composition de la frite , ou de sa préparation en général : plus le feu a de durée & de violence , plus les matieres de la frite se fondent facilement , & plus aussi les substances salines superflues qui donneroient trop de mollesse aux verres , ont le temps de s'évaporer. Aussi est-on huit jours entiers à fondre la matiere du crystal de Bohême.

me : le verre d'Allemagne est toujours plus dur que celui qu'on prépare en Italie , parce que les Verriers de ce dernier pays ne font point assez grand feu. Quand on surcharge la frite d'alkali , & qu'on ne le chasse point par le feu , ou qu'on emploie d'autres substances salées ou des cailloux cretacés , ou enfin du sable trop mou , on a un verre tendre très-facile à dissoudre : les acides , & même le sel ammoniac dissout , font des fêlures sur ces sortes de verres , & principalement sur ceux de Turing & de Bohême ; au lieu que les verres d'Alsace , de Granville & de Lorraine , sur-tout ceux qui sont verts , sont d'un tissu très-dur , & résistent à toutes sortes d'acides. Ils sont faits avec beaucoup de cendres de hêtre & très-peu de sable , & poussées au feu le plus violent. Le fiel de verre qui s'amasse en forme d'écume au-dessus de la frite , paroît devoir son origine à une trop grande quantité de matiere salines que le feu chasse avec une portion de terre. Car on trouve que ce fiel est une substance salée & terreuse qui a la faveur du sel commun , si la frite a été préparée avec du sel de soude. * M. Geofroy a fait sur la différente dissolubilité des verres dans les menstrués aci-

des ou alkalines , un travail très - suivi , qu'on trouve dans les Mémoires de l'Académie des Sciences , *année 1724. page 180.* Il entreprit ce travail à l'occasion d'une nouvelle Verrerie dont les bouteilles gâtoient le vin : il examina aussi les bouteilles de la Verrerie de Thevenot , & conclut pour ces dernières. Il a négligé de parler des verres de la Verrerie de Séve , qui sont les meilleurs que l'on connoisse.

On recherche , avec raison , à quoi attribuer ce phénomène singulier qui arrive à de certains verres , qui de blancs qu'ils étoient d'abord , se trouvent colorés , pour avoir été exposés à l'action immédiate de la flamme. Les vrais Physiciens ne s'en tiendront pas à croire que ce soit un jeu de la nature , mais ils reconnoîtront par l'expérience , qu'il faut que la flamme ait porté dans ce verre une substance colorante très-subtile : car il est évident que la même matière , qui est l'aliment propre du feu & de la flamme , se trouve aussi la cause de la coloration. C'est la flamme qui porte à la chaux de plomb la couleur rouge du *minium* ; & les Verriers sçavent très - bien que si la flamme de leurs fourneaux est trop chargée de suie , leur verre n'est

point blanc : aussi entretiennent-ils leurs flammes avec des bois qui ne soient point trop résineux , & qu'ils ont fait sécher avant. D'où nous concluons que si des verres déjà chargés de matières colorantes ne prennent cependant de la couleur que par le contact de la flamme , c'est que cette flamme insinüe de nouveaux atomes de phlogistique extrêmement subtilisés ; * (ou peut être parce qu'en agissant immédiatement sur le verre , elle en développe davantage la partie colorante.) Par exemple , lorsqu'on retire du fourneau des Verriers le verre préparé pour le rubis , & qu'on lui a donné la forme qu'on veut qu'il ait , il ne paroît point du tout coloré : mais si après avoir un peu refroidi , on le fait recuire à la flamme en le tournant avec adresse , il prend alors une belle couleur pourpre. De même ces bâtons de verres rouges , qu'on nous apporte de Venise , quand on les applique aux fourneaux d'Emailleurs , perdent presque aussi-tôt toutes leurs couleurs : mais ils la reprennent en exposant la pièce émaillée sous une moufle à jour en y faisant un feu clair , & dirigeant la flamme sur l'email. Toute l'adresse des émailleurs consiste à sçavoir retirer à propos leurs

pièces de dessous la moufle, afin que la couleur soit de durée & conserve son éclat.

Il nous reste à expliquer les effets de la vitrification du plomb & du verre d'amélioration, sur-tout pour ce qui regarde l'origine du métal parfait que l'on acquiere par cette voie. Nous nous ferons mieux comprendre après avoir rapporté quelques circonstances historiques à ce sujet.

Toutes les fois qu'on vitrifie avec du sable bien net, du plomb, que l'on est bien assuré ne point contenir de l'argent, en le remétallisant ensuite, il donne à l'essai des marques qu'il contient de l'argent, & il se convertit, pour ainsi dire, tout entier en argent, en continuant de le vitrifier & de le remétalliser : cet effet n'a lieu que quand on mêle le plomb avec le sable : car le verre de plomb fait sans sable ne donne point d'argent : le sable lui-même vitrifié avec les alkalis, n'en donne point non plus. Nous parlons ici de l'espece de sable que la Docimastie la plus exacte a démontré ne contenir aucun atome métallique. Le verre préparé avec le plomb & le sable, ne donne aucune marque qu'il contienne de l'argent ou de l'or : car ces

métaux se précipiteroient dans l'instant ou le verre entre en fusion , ou colorent sensiblement ce verre. Mais si-tôt que la réduction en est faite , on y trouve de l'argent : si avant de faire la réduction on fait fondre le verre de plomb avec du safran de *Mars* , ou de cuivre & de l'argent pur , l'argent augmente de poids , & il s'y insinue sinon de l'or , au moins une substance toute disposée à devenir de l'or. Après cet abrégé de tout ce qui se passe dans le travail du verre d'amélioration , il est évident qu'il ne s'y fait point une séparation d'un métal inné , mais bien la production réelle d'un métal pur , qui doit son origine au concours du plomb & du sable : enfin une véritable transmutation. Personne ne peut raisonnablement douter de la vérité de cette transmutation , puisque ni le plomb ni le sable traités séparément n'en fournissent tout au plus qu'un dixième de ce qu'ils en fournissent quand ils sont mêlés ensemble ; & quoique cette espece de création paroisse difficile à faire , cependant tout concourt à démontrer que le principe vitrescible le plus pur contenu dans le sable s'unit au plomb , & le pénètre par la violence du mouvement que la vitrification y excite , & que la terre

phlogistique & le principe mercuriel du plomb sont obligés de s'unir à cette terre vitrifiable par une opération que les artistes appellent *incération*, d'où il résulte un nouveau mixte plus solide & plus parfait.

Ce que nous venons de dire pour la création de l'argent a lieu pour la création de l'or, sur-tout quand on y ajoute des chaux de fer ou de cuivre qui fournissent une substance sulfureuse mercurielle qui est plus nécessaire à l'or qu'à l'argent : l'argent que l'on ajoute dans ce procédé sert comme d'aimant pour s'approprier & s'assimiler les atomes d'or ou d'argent, qui nâgent, pour ainsi dire, dans le verre, à mesure qu'ils s'y forment ; car c'est une remarque essentielle de Becker, qu'on retire dix fois plus de métal parfait en ajoutant de l'argent, qu'on n'en retire du plomb & du sable seul. Le principe sulfureux est le principal agent qui procure la mixtion intime des substances qui doivent former le métal parfait : car, sans faire attention aux autres substances, qui loin de participer à cet effet y sont manifestement contraires, si-tôt que le principe phlogistique vient à s'y combiner, toutes ces

substances deviennent dociles & forment un corps parfait.

La chaux qui se précipite de l'argent quand on le dissout dans l'eau - forte , après avoir servi au verre d'amélioration, n'a point acquis son degré de fixité , parce qu'elle est encore mêlée à quelques substances martiales grossières dont on peut la séparer , ou qu'on peut fixer davantage par le sublimé corrosif ; & alors on a un véritable or.

Les avantages de la vitrification sont sans nombre , tant dans la théorie que dans la pratique Chymique , & l'art de la Verrerie , est d'une utilité presque générale : c'est un moyen de rendre sensible le principe vitrifiable , ou cette terre hypostatique qui fait la base de presque tous les corps. Dans l'agitation du feu , elle se débarrasse de tous les autres principes , & se réunit sous une forme homogène & transparente : cette transparence est une preuve de la subtilité de ses atomes. On a de plus un moyen de reconnoître combien le principe phlogistique est capable de colorer , & combien peu il en faut pour teindre une grande masse de verre. Certains Chymistes étonnés de la petite quantité de chaux

chaux métalliques que l'on employoit pour teindre une masse considérable de verre, ont osé avancer qu'il n'entroit aucune matiere dans la coloration : mais nos expériences précédentes, & celles que nous avons rapportées pour retirer des verres cette partie colorante, démontrent le faux de leur opinion.

Par la vitrification on atténue les métaux, on en retire les substances les plus grossieres, & on met leurs parties subtiles en état de se combiner plus intimement : on détruit même par ce moyen les métaux les plus fixes. Kunkel assure que la lune-cornée combinée avec un verre, & l'or qui sert à teindre les rubis artificiels, ne se revivifient jamais en totalité. Becker appelle la vitrification *une sorte de lotion* qui absorbe les scories & les autres substances combustibles, & qui conserve & purifie la partie mercurielle : il l'appelle aussi *une espece de régénération*. Il regarde le sable & les cailloux comme des matrices où plusieurs métaux ont pris naissance, & d'où la flamme les retire en réduisant les cailloux en scories : si un artiste est assez intelligent pour faire entrer plusieurs fois ce métal dans le sein de sa mere, pour le faire renaître & pour le revivifier, ce

Tome II.

O

métal se perfectionnera & deviendra un enfant vraiment royal. Isaac le Hollandois, & Paracelse, le disent à mots couverts, en disant qu'il faut clarifier le corps métallique : cette clarification arrivera quelque jour à notre globe, qui dans un embrasement général se fondra & prendra une nouvelle forme. * Après ces paroles de notre Auteur, pourquoi feroit-on un crime à Telliamed, & à son digne Successeur, de soutenir un système semblable. Tout le crime n'est que d'avoir copié avec confiance, des idées que vrai-semblablement ils n'auroient pas osé imaginer.

M. Stalh, pour rendre la spéculation de Paracelse plus sensible, fait observer que le verre fait avec le sable a une analogie singulière avec les chaux métalliques, & sur-tout dans les émaux ; & cette analogie rend la démonstration des transmutations beaucoup plus claire : car cette transmutation est en même temps bien plus simple & plus évidente, puisqu'il ne s'agit que de mêler, & malaxer, pour ainsi dire, ensemble, les principes métalliques. Ce qui s'entend bien plus facilement que les descriptions hiéroglyphiques, où l'on enseigne la transmutation à l'aide des vitriols. Pour réussir

dans ce travail, il ne s'agit pas de faire un simple mélange : il faut que ce mélange soit bien intime. On peut consulter sur cela les expériences de Becker, sur sa mine de sable,

Glauber enseigne à fixer en partie certains minéraux, comme l'arsenic, l'orpiment, & les mines volatiles d'or ou d'argent, en les faisant bouillir dans une lessive alkaline; desséchant la dissolution, & la réduisant en verre avec cinq parties de cailloux. Becker ajoute que les anciens appelloient ce verre, *le lut de sageffe*; parce qu'il fixoit les vapeurs minérales, & même l'or factice.

A l'aide de la vitrification, on a un moyen de reconnoître la différente nature des pierres, en tant qu'elles sont plus ou moins réfractaires : il s'agit de les traiter avec le plomb à un feu violent : plus elles sont réfractaires, & plus il faut augmenter la dose du plomb. On peut consulter le livre de M. Caroli, intitulé : *La pierre de touche*; * & encore mieux, *la Lythogéognosie de M. Pott*, où cette matiere est traitée très-méthodiquement.

La vitrification est encore un moyen pour essayer promptement la nature des mines : on en fait fondre quelques grains

O ij

avec une once de verre tendre , & l'on juge du métal que contient la mine , par la couleur que prend le verre après la fusion. Le verd de mer indique qu'il y a du cuivre : le verd de prés du cuivre & du fer : le jaune de rouille qu'il y a du fer : le jaune pâle qu'il y a de l'étain : le rouge , ou couleur d'or transparent , qu'il y a de l'argent : la couleur de saphir que c'est de l'or : la couleur d'émeraudes qu'il y a de l'or & de l'argent : enfin , la couleur d'améthyste , qu'il y a de l'or , de l'argent , du fer & du cuivre mêlés ensemble. Des expériences suivies sur cette matière seroient très-utiles , & il seroit à propos de faire de pareils essais sur l'émeril , le grenat , la pierre hématite , le talc rouge , & les autres minéraux qui ne se vitrifient point avec le plomb : * l'ouvrage de M. Pott , que nous venons de citer , entre dans toutes ces vues ; & si nous ne craignons de gâter le texte de ce Chymiste sçavant , nous transcririons ici volontiers ce qui concerne cet article dans son ouvrage. Nous aimons mieux y renvoyer le Lecteur qui gagnera beaucoup à le lire tout entier.

Glauber , qui avoit donné les idées précédentes dans ses fourneaux philosophiques , décrit la composition d'un ver-

re particulier propre à recevoir les empreintes, & à faire d'autres curiosités. * Les Mémoires de l'Académie contiennent un détail fort curieux sur la manière de recevoir des empreintes sur le verre. Le tout consiste à tenir le verre au-dessus du moule chargé de l'empreinte, de l'amollir simplement au feu, & de le pousser, pour ainsi dire, en moule, en dirigeant sa chute vers l'empreinte.

Toute l'opération de la coupelle est fondée sur la vitrification, & elle fournit aux Chymistes le moyen de réduire & d'examiner plus attentivement l'or précipité à la manière de Cassius, par le concours de l'étain, du fer, ou de l'arsenic.

Les ustensiles que l'on prépare avec le verre sont en si grand nombre & si commodes, que le verre, considéré de cette façon, est le plus utile de tous les corps : on s'en sert dans l'usage civil, à faire des bouteilles, à garnir les fenêtres, & à construire toutes sortes de vaisseaux au travers desquels on peut observer tout ce qui se passe au-dedans. On en fait des ruches, pour considérer tout le travail des abeilles : des miroirs de différentes figures, des lunettes, des globes, des tubes, des lentilles, des télescopes,

des microscopes : enfin des pierres précieuses artificielles , & on en vernit les ustensiles de terre , ce qui les rend plus propres. * La fayance , la porcelaine , sont des fortes de verres qui joignent à l'utilité , beaucoup d'élégance & de propreté.

Parmi les différentes curiosités que l'on fait avec les verres , on en compose un très-mol dont les Graveurs se servent, comme ils se serviroient d'une planche de cuivre : ils l'enduisent d'un vernis ciré qui est chaud , & sur ce vernis ils font avec un burin , tel dessein que bon leur semble. On y verse de l'eau-forte , qui ronge petit à petit le verre , & le rend ensuite propre à recevoir différentes couleurs : nous citerons aussi cette espèce de verre composé avec la frite ordinaire , & un vingtième environ d'os calciné : ce verre , quand on le retire du feu , est tout transparent ; mais il devient laiteux & opaque , en le présentant de nouveau à la flamme. C'est à l'occasion de ce verre que Becker a dit , que les substances animales étoient vitrifiables , & que le verre des os donnoit une substance laiteuse qui ressembloit en quelque façon à la porcelaine de la Chine. * M. de Réaumur a fait une

suite d'expériences, où il a combiné les différentes terres vitrifiables avec les terres calcaires, pour trouver un mélange qui imitât la porcelaine. Tout son Mémoire est très-curieux, & se trouve dans les Volumes de l'Académie des Sciences, années 1727, & 1739.

Isaac le Hollandois, a enseigné un moyen de traiter les émaux par la voie humide : ce moyen n'est pas praticable. Mais Glauber, & après lui Becker, recommandent de faire usage à cet effet, d'une menstuelle faite avec l'esprit de nitre ou de sel distillé à grand feu sur de la cadmie, mêlé ensuite avec une huile essentielle végétale, digérée & puis distillée. Kunkel se sert aussi de cet exemple pour prouver la possibilité de la transmutation philosophique : il avertit aussi que le procédé d'Isaac le Hollandois, ne tire rien des émaux, à moins qu'ils ne soient très-mols. Voici le procédé qu'il enseigne, que nous transcrivons ici pour ne rien laisser à désirer sur cette matière. Prenez un émail préparé avec la frite de crystal & la lune-cornée : cet émail est naturellement jaune, en y mêlant du fer il devient blanchâtre : faites-le fondre avec trois fois son poids d'alkali fixe bien pur, & ensuite pulvériser-le dans un

O iv

mortier de fer chaud , & le portez à la cave pour qu'il y tombe en *deliquium*. Versez sur la liqueur déliquescente de l'huile de vitriol , il se fera un précipité qui sera une espece de sable : faites - le sécher & versez-y de l'eau-forte ; si l'eau-forte n'en retire rien , substituez - y de l'eau régale : faites-en la précipitation , & vous trouverez une petite quantité d'or blanc ou d'argent fixe. Mettez du plomb granulé dans la liqueur qui vous restera : faites-la sécher : passez - la à la coupelle , & vous ne retrouverez plus l'argent que vous avez employé à faire votre émail : ce qui prouve qu'il a été détruit & converti en un métal plus parfait. Cette expérience est extrêmement curieuse , & devient importante pour les Artistes que la vaine cupidité ne guide point dans leurs travaux , & qui ne cherchent qu'à se procurer des connoissances dans leur art. Stahl remarque que cette expérience réussit beaucoup moins sur les émaux plus tendres qui sont faits avec le *minium* ou la *litharge* ; parce que l'alkali fixe dont on se sert n'est pas bien pur ; il est sujet à revivifier une partie du plomb. Si donc par hasard cela arrivoit à quelqu'un , il faudroit examiner avec bien du soin , si le plomb

n'a pas entraîné avec lui quelques parties de la matiere qui forme l'émail : ce que l'on feroit en coupellant ce plomb , & en employant le procédé de Kunkel sur le reste du verre. Les émaux traités avec l'argent rendent un profit plus certain : ce procédé que nous avons détaillé très-au-long est la base du travail que Becker employoit pour exploiter sa mine de sable : c'est un moyen très-simple , & très-clair de démontrer évidemment que les minéraux sont tous disposés à prendre un état plus durable & plus noble ; que les substances terreuses les plus simples , ont une analogie évidente avec les métaux ; que leur concours est nécessaire pour produire de l'or & de l'argent , & à plus forte raison d'autres métaux ; que ces substances terreuses fournissent plutôt un métal parfait qu'un métal imparfait ; que le plomb, le fer & le cuivre, se convertissent très-facilement en partie en or & en argent ; enfin , que le principe sulfureux est d'une grande efficace dans ces sortes de transmutations. De pareilles démonstrations sont assez essentielles pour contenter de vrais sçavans : ceux qui ne rechercheroient , en faisant ces expériences, qu'à satisfaire leur propre avidité, pourroient fort-bien être trom-

Ov

pés dans leurs espérances ; car quoique Becker ait proposé aux Hollandois d'exécuter ses expériences , qu'il eut pour les faire des tours de mains que nous ignorons ; quoique ces expériences dussent nécessairement être d'un grand avantage par la suite ; quoique même le procédé que nous avons décrit ; soit détaillé au point de ne laisser desirer aucune circonstance , il faut cependant convenir que l'exécution rencontre bien des difficultés dans le laboratoire d'un particulier : ce n'est pas une grande affaire que ces sortes d'essais ; mais quand il en faut faire l'application en grand , & pour l'avantage de la société , les difficultés naissent pour ainsi-dire sous les pas. L'appareil en général devient dispendieux , sujet à une infinité d'accidens , qui portent chacun leur dommage , & qui tournent tous à la perte des entrepreneurs. On est embarrassé pour construire des fourneaux assez grands , pour pouvoir appliquer pendant long-temps en grand , une chaleur considérable , telle qu'il la faut pour faire réussir l'expérience ; car l'essentiel du succès dépend particulièrement de la violente action du feu. On manque outre cela de matieres propres à construire les creusets ; celle que l'on a n'est pas

assez abondante , & les creusets ne peuvent point servir deux fois. La consommation considérable de bois & de charbon forme encore un obstacle ; car quoique Becker assure qu'il a traité en Hollande une grande quantité de mines avec la tourbe , il n'est pas sûr que l'on puisse en trouver par-tout , & que l'on puisse construire un fourneau propre à cela. Pourroit-on outre cela , s'assurer de trouver assez de gens fidèles , dociles & industrieux pour travailler à cette exploitation ? Enfin , sans parler des calomnies , des intelligences secrètes , & des mauvais propos auxquels s'exposeroit un entrepreneur , pourroit-on établir commodément par tout, les ateliers nécessaires , & être toujours sûr d'y avoir les matériaux abondamment , en liberté & à bas - prix ? Aussi n'avons - nous rapporté l'expérience de Becker , que pour la satisfaction des Curieux qui seront bien aise d'avoir une preuve démonstrative de la possibilité de la transmutation. Pour en détourner absolument ceux qui voudroient tirer un profit de ce procédé , nous allons calculer quel seroit son produit. Je suppose que six marcs d'argent produisent tous les jours en deux fusions , trente-six grains d'or , & que ce travail

O vj

puisse être continué dans le même fourneau pendant trois mois , ce produit sera-t-il capable de défrayer celui qui l'entreprendroit ? Je suppose même que l'on puisse traiter en même-temps douze marcs d'argent , & que le fourneau soit construit de manière à pouvoir préparer en même-temps le safran de Mars , & réduire le plomb qui reste ; à moins que de trouver quelque manipulation plus courte encore ; tout bien calculé il sera bien éloigné de trouver son compte : ajoutons à cela que la chaux qui se précipite de l'argent n'est pas encore de l'or tout pur , qu'elle est plus long-temps à se fixer , & qu'en se fixant elle perd un peu de son poids.

§. III.

Remarques.

1°. L'excellence de la vitrification nous a fait dissérer à son sujet un peu au-delà des bornes que nous nous sommes prescrites ; mais toute la pyrotechnie étant presque fondée sur cet art , & la physique en retirant beaucoup de lumières sur la nature des corps , il étoit indispensable de mettre nos Lecteurs en état de bien saisir la théorie de cet art. Il étoit d'abord nécessaire que nous

exposons la théorie de la vitrification qui est si simple, d'autant plus au-long qu'il regne beaucoup d'obscurités & d'incertitudes dans les autres explications théoriques que l'on en donne, & que l'admiration que causent les phénomènes de la vitrification, passe jusques dans la maniere dont on l'explique. Aristote & Descartes, sont surpris qu'en peu de temps un corps mol devienne dur; qu'il devienne plus fusible; que de ductil il devienne fragile, fixe de volatil, & enfin transparent d'opaque qu'il étoit: mais ils s'en sont tenus à cette admiration, faute d'avoir examiné les propriétés du principe phlogistique. Une infinité d'expériences leur faisoit cependant connoître que le plus ou moins d'absence de ce phlogistique, étoit la cause de tous ces phénomènes. N'est-ce pas lui qui constitue la matiere à laquelle les métaux imparfaits doivent leur éclat, leur ductilité, leur volatilité? N'est-ce pas cette matiere qui colore les verres, puisque plus on la chasse d'un minéral, tel que le régule d'antimoine, plus le verre devient pâle & solide? Les cendres des végétaux plus ou moins brûlées, donnent aux verres différens degrés de ver-

deur , parce que le phlogistique y est encore plus ou moins adhérent : c'est pour cela que l'on recommande de purifier les fels fixes , & qu'on préfère à raison de leur pureté , le nitre fixe , la soude , & le fel de tartre bien fait.

2°. Une chose remarquable encore , c'est la facilité avec laquelle les charbons , la suie , le tartre , le fel ammoniac , ou les matières qui abondent certainement en phlogistique , colorent les verres ; & comment la flamme chargée de suie , pénètre promptement la masse , quoiqu'épaisse , du verre en fusion : c'est ce qui fait que les Verriers ne peuvent jamais faire de verre blanc , quand ils chauffent leurs fourneaux avec du charbon de terre. Tous ces phénomènes n'avoient point échappés à Kunkel ; & il est étonnant que pour les expliquer , il ait eu recours à toute autre chose qu'à ce principe phlogistique. Au reste , ce principe tout subtil qu'il est , quand une fois il a pénétré une masse de verre , n'en sort que très-difficilement : c'est ce qui fait que les Anciens l'appelloient *le soufre fixe*.

3°. Kunkel remarque que le safran de Mars , réverbéré à la manière Hollandoise , étant beaucoup plus fin que celui

qui est moins pénétré par le feu , donne au verre une plus belle couleur rouge ; cela n'arrive que parce que pendant la longue calcination de ce métal , qui dure plusieurs jours , il s'exhale une plus grande quantité de principe sulfureux.

4°. Nous laissons à nos Lecteurs , le soin de chercher la raison théorique qui fait que les terres calcaires , comme celle des os , ne se trouvent fusibles par elles-mêmes , que quand elles sont exposées au miroir ardent ; mais se vitrifient avec les verres , & s'y unissent si intimement , que d'abord elles n'en troublent point du tout la transparence ; & pour quelle raison ce même verre exposé de nouveau au feu , redevient opaque par le mélange qui se fait sur le champ des molécules grossières de ces terres calcaires avec la substance vitrée.

5°. Les différentes dissolutions du verre , dépendent de la nature des cendres qui entrent dans la composition de ce verre. En général un verre bien fait , doit résister aux acides ; & c'est quelque chose de singulier que les cendres étant une matière dissoluble , & les cailloux étant eux-mêmes faciles à dissoudre , cependant leur union forme une substance

si difficile à se dissoudre. Kunkel remarque même que le verre d'Alsace résiste aux acides, mieux que les cailloux les plus durs.

6°. Dans la fusion des cailloux avec l'alkali-fixe, il se fait une réaction réciproque de la partie vitrée des cailloux, qui devient extrêmement subtile, & de la substance saline qui prend la transparence & la dureté du verre : nous avons perdu à ce sujet une expérience fort curieuse, que Baudouin cite seulement sous le titre d'*Encaustum hermeticum*, & dont Glauber a donné le procédé sous ce titre : *Liqueur transparente, faite par la dissolution des cailloux dans le sel de tartre, qui, par l'évaporation spontanée de son humidité, se change en crystal.* Vanhelmont rapporte une expérience qui prouve bien que si certains verres sont dissolubles, c'est à raison de leur sur-abondance d'alkali. Il fait un verre avec parties égales de sel fixe & de cailloux, & ce verre est dissoluble dans l'eau : l'acide nitreux en précipite ensuite la terre vitrifiable. Les femmes elles-mêmes savent bien que les verres sont obscurcis par les substances salines & sulfureuses : ce sel sur-abondant se dissipe dans l'air,

quand on tient long-temps ce verre en fusion, & sa vapeur est pernicieuse aux arbres circonvoisins.

7°. Nous parlerons dans différens Chapitres de la préparation de la soude d'Espagne & du safre. La magnésie que nous avons décrite à la fin de notre première Partie, est une espece de savon pour le verre; elle précipite les parties ferrugineuses, qui pourroient s'être insinuées dans les cailloux, & procure ainsi la clarification de la frite. Il la faut employer à petite dose; car autrement elle coloteroit elle-même le verre. La magnésie est dissoute par le sel ammoniac, & au rapport d'Antoine de Néri, elle donne une très-belle teinture; fonduë avec le nitre fixé, elle forme une masse pourpre, dont Glaubert dit qu'on retire différentes couleurs, qui ne sont cependant point propres à passer dans la frite.

8°. Les Phyficiens ne font qu'établir des conjectures sur la transparence du verre. Quelques-uns croient que la matière du verre est une substance aqueuse condensée: d'autres que sa transparence lui vient de la direction de ses pores, qui, étant en ligne droite, laissent passer plus librement les rayons lumineux. Nous doutons que ces raisons soient suf-

filantes. Tout ce que nous sçavons, c'est que les verres ardens, préparés avec des verres colorés, ont ordinairement moins d'effet que ceux qui sont faits avec du verre blanc.

9°. Les verres rouges qui décorent autrefois les vitraux des Temples, sont au rapport de Stahl, très-propres à faire passer la couleur de l'or sur l'argent. Il ne faut pas confondre ce verre des Anciens, avec celui que l'on prépare actuellement.

10°. On avoit coutume autrefois d'employer pour faire les pierres précieuses les mêmes matières que pour les émaux; mais comme les pierres précieuses ainsi préparées, se trouvoient, à cause du verre de plomb, plus tendres & plus difficiles à polir, on a mieux aimé y substituer la frite de crystal.

11°. La vitrification des métaux, & des minéraux par le plomb, est estimée avec juste raison, & peut servir à corriger les mines, ou à améliorer des métaux. A quoi concourent par préférence les substances martiales, l'émeril, les grenats, l'hématite, traités avec le cobalt, l'arsenic, ou l'orpiment, fixés au préalable par l'alkali & la chaux vive? On emploie ces substances comme nous

l'avons dit en traitant du verre d'*amélioration*. On trouve un exemple de ce travail dans le traité du soufre de Stalh. Digby, dans ses Expériences chymiques, & Kelner dans son traité Chymique, en font aussi mention.

12°. Le verre ardent de M. Tschirnaus est excellent pour démontrer promptement toute l'étendue du pouvoir de la vitrification ; car sans compter les métaux imparfaits qu'il vitrifie, les cendres, les briques, l'amiante, la pierre-ponce, & la porcelaine qu'il amollit ; l'or lui-même, ce qui paroît incroyable, exposé à ce verre, se change en un verre pourpre. * M. Homberg qui en avoit la jouissance chez M. le Duc d'Orléans Régent, a été aussi celui qui nous a plus éclairci sur les effets surprenants de ce verre ardent. Les premiers Volumes des Mémoires de l'Académie, contiennent beaucoup de ses expériences à ce sujet, toutes bien faites ; ainsi que celles que M. Geoffroy, Médecin, a faites de son côté sur ce même verre.

13°. L'art de la Verrerie s'occupe encore des moyens de colorer le crystal de roche. Les uns emploient à cet effet la pierre arsenicale. Antoine de Néri emploie l'an-

332 É L É M E N S
timoine, l'orpiment, & le sel ammoniac, qu'il concentre avec des fragmens de crystal de roche. Si on parvenoit à réussir, ce seroit une découverte assez avantageuse; mais Kunkel pense que dans l'expérience de Néri, le crystal se fêle, devient plus tendre & plus difficile à polir, & ne se colore que par les vapeurs arsenicales qui pénètrent dans les fêlures. M. Pott dans sa Dissertation sur l'orpiment, a soutenu le parti de Néri, & a montré qu'il y avoit des cristaux qui ne se fêloient point à pareille épreuve, & qui ne se coloroient pas moins en jaune ou en rouge.

CHAPITRE XII.

De la Réduction.

* **Q**UOIQUE nous ne nous soyons pas encore beaucoup étendu sur la calcination des métaux, cependant l'opération qui a fait le sujet du Chapitre précédent, servant à les priver de leur phlogistique autant qu'il est possible, & à les éloigner par conséquent de l'état métallique, nous allons traiter immédiatement après la vitrification de la ré-

duction des métaux , privés de leur phlogistique par quelque moyen que ce soit , & nous nous promettons de faire un Chapitre particulier sur la calcination.) La réduction consiste à rendre aux métaux leur premier éclat avec les secours de quelques substances ; & quand cette opération s'exécute sur le mercure , on l'appelle *Revivification* : ces deux mots ont trop de ressemblance ensemble pour ne les pas confondre. Cependant il ne faut point perdre de vuë , que le premier de ces mots ne s'applique ordinairement qu'aux métaux solides , & que la revivification n'appartient qu'au mercure qu'on retire des substances où il se trouve mêlé naturellement ou artificiellement : ainsi il ne faut point confondre non plus la réduction avec la mercurification dont nous avons parlé précédemment. La réduction est une espece de régénération des métaux détruits : elle sert aussi à faire paroître les substances métalliques , cachées dans les mines : ainsi tantôt on exécute la réduction en ajoutant aux métaux certaines substances , & tantôt en séparant de ces métaux les substances étrangères ; elle réussit plus ou moins facilement , suivant la nature des chaux que l'on travaille ; & elle s'exécute

par différens procédés , & différens réductifs plus ou moins violens ; tels sont les charbons , les graisses , le savon , l'alcali-fixe , le borax , le flux noir , & la chaux vive.

Toutes les substances métalliques , connues sous le nom de cendres , chaux , safrans , & verres des métaux ; les mines métalliques , plus ou moins torréfiées ou grillées ; les métaux soufrés , l'or fulminant , & la lune-cornée , sont tous dans le cas de la réduction. Les mines de mercure & toutes ses préparations sont les objets de la revivification.

§. PREMIER.

Exemples de différentes Réductions.

Malgré la variété infinie de procédés que nous disons qu'exigent les différentes chaux métalliques pour être réduites , cependant il y a une manipulation générale qui peut être regardée comme le procédé ordinaire de la réduction , c'est de placer le réductif quelconque sur les matières en fusion , ou avant qu'elles y entrent , de couvrir le creuset & de procurer à ce mélange une fusion parfaite : voici maintenant quelques exemples particuliers de réductions.

La réduction des cendres nouvelles d'étain se fait de cette manière ; faites fondre dans une cuiller de fer ce qu'il vous plaira d'étain : la surface ne tardera pas à se couvrir d'une pellicule obscure & cendrée , que vous en retirerez facilement avec un petit rateau ; aussi-tôt que vous l'aurez retirée il s'en formera une autre , & vous continuerez ce procédé jusqu'à ce que vous ayez assez de cendres ; placez ces cendres dans un creuset , faites autour le feu le plus violent qu'il vous sera possible , en ayant attention qu'il ne tombe point de charbon dans le creuset : malgré la violence du feu cette cendre ne changera point de nature quand même vous y ajouteriez de l'alcali fixe , du sel commun ou du borax ; mais à l'instant où cette cendre se forme sur l'étain fondu si vous y ajoutez quelques graisses , & si vous remuez le tout avec une baguette la poudre dispa- roît en se remétallisant , & il n'en reste aucun vestige. Il y a différentes méthodes pour réduire les chaux de plomb , d'étain & d'antimoine , dont nous détaillerons ici quelques-unes.

D'abord prenez des cendres de plomb préparées comme celles d'étain , ou du *minium* , ou une autre chaux de plomb ,

ou de la ceruse d'antimoine, ou de l'antimoine diaphorétique gros comme un petit poids pour en faire l'essai : placez celle de ces chaux que vous aurez choisie dans un charbon creusé, & dirigez vers son centre avec un chalumeau la flamme d'une lampe, le *minium* ou toute autre substance se vitrifiera en fondant : mais vous remarquerez que la petite goutte de verre, sitôt qu'elle se forme touche le charbon ardent & fait un petit sifflement, laisse échapper un peu de fumée & se convertit dans l'instant en plomb. L'antimoine diaphorétique minéralisé de cette manière se dissipe très-promptement.

Autre procédé : prenez de la chaux d'antimoine, ou du foye d'antimoine, ou les scories de régule martial, ou enfin le verre d'antimoine, suivant votre volonté ; mêlez l'une de ces matières en poudre avec parties égales de charbons pulvérisés : placez-les dans un creuset bien fermé que vous exposerez au feu le plus violent, dont ensuite vous diminuerez la force : versez la matière en fusion & vous la trouverez régulisée ; c'est une méthode très-bonne pour réduire toutes les sortes de chaux & de verres de plomb ; la chaux d'étain la plus

plus brûlée, la mine d'étain elle-même légèrement détonnée avec le nitre, pourvu qu'on ait soin d'y ajouter un peu d'alkali pour accélérer la fusion. Comme dans toutes ces réductions les matières augmentent de volume, il faut avoir grand soin de ne pas remplir tout-à-fait le creuset.

Pour réduire les chaux de cuivre vous prenez telle chaux de cuivre que vous voulez, & même la mine de cuivre grillée jusqu'à ce qu'elle ne répande plus de fumée sulfureuse, vous la mêlez avec deux ou trois parties de flux noir que vous placez dans un creuset ou dans un test un peu creux à un feu de forge dont vous augmentez la violence avec les soufflets pour faire entrer la masse en une fusion parfaite, vous laissez refroidir le tout, & en cassant le creuset vous trouverez un petit culot de cuivre pur au fond. Voici une seconde maniere de réduire ces mêmes chaux ; prenez deux parties de régule d'antimoine, & une partie de cuivre, mettez-les en poudre & les mêlez avec une partie & demie, ou un peu plus de nitre, faites-en la détonnation dans un creuset chaud : faites un feu de fusion, & jetez-y des charbons continuellement jus-

Tome II,

P

qu'à ce qu'ils nagent sur la matiere sans s'y incorporer , vous réduirez par ce moyen l'antimoine & le cuivre.

Nous avons annoncé que la réduction de la lune-cornée n'étoit point trop facile , nous allons rapporter ici ce qu'en dit Kunkel dans son Laboratoire d'expériences:prenez un creuset d'une bonne terre de Hesse , enduisez-le intérieurement de soufre ou de savon , mettez-y environ une demie-once de cendres gravelées en poudre, ensuite vous placerez quatre onces , par exemple , de lune-cornée sans la comprimer ; vous la couvrirez d'une once ou deux de cendres gravelées , & vous verserez par-dessus un peu de suif ou d'huile , échauffez d'abord le creuset jusqu'à ce que les corps gras se soient consumés en brûlant , après quoi vous fermerez exactement le creuset & vous augmenterez insensiblement la chaleur pour mettre le tout en parfaite fusion ; vous trouverez à la fin de votre opération trois onces d'argent pur & revivifié.

L'or fulminant est tout aussi difficile à réduire à moins qu'on ne le mêle avec la moitié de son poids de soufre en poudre : on met ce mélange dans une écuelle sur le feu, le soufre se fond & brûle; la chaux qui

reste a perdu sa propriété fulminante , & se peut réduire ensuite facilement avec du borax ou tout autre réductif.

Quand l'or se trouve altéré par d'autres métaux ou minéraux , comme du cuivre , du fer ou de l'étain , voici le moyen que Glauber emploie pour le purifier : Mêlez une partie de cet or en poudre avec trois ou quatre parties de verre de plomb à raison de la quantité d'impuretés que vous soupçonneriez que contient cet or , tenez-le tout en parfaite fusion pendant deux heures ; s'il n'y a que du fer le régule de plomb se précipitera avec l'or au fond du creuset , s'il y a d'autres métaux jetez un peu de limaille de fer sur la matiere en fusion , agitez-la avec un morceau de fer rougi , & remettez-la en fusion parfaite ; versez la matiere , & séparez le régule de plomb de la portion de verre qui restera ; faites passer ce régule à la coupelle , & vous en retirerez votre or pur , ou tout au plus mêlé avec de l'argent.

Ceux qui exploitent les mines de mercure se contentent de brocarder ces mines , de les mêler avec de la limaille de fer , & de les distiller dans une cornue de fer : ils séparent de cette maniere le mercure de toutes les substances étran-

gères que contenoit le minéral. Les Chymistes font la même chose pour revivifier le mercure qu'ils ont combiné eux-mêmes avec différentes substances. Quelquefois par la voie seule de la précipitation on retire du mercure coulant : voici un seul exemple de revivification que nous plaçons afin qu'on ne nous accuse point de n'en avoir pas donné ; c'est la revivification du mercure du sublimé corrosif. Pilez & broyez ensemble parties égales de sublimé corrosif & de régule d'antimoine : mettez-les dans une cornue , & poussez le feu par degrés , vous retirerez par cette opération en même-temps du beurre d'antimoine & du mercure coulant. Si au lieu de régule d'antimoine vous emploiez la limaille de fer , vous aurez un sublimé rougeâtre qui tombe en *déliquium* , & qui se réduit en une liqueur jaune.

§ II.

Théorie de la Réduction.

Avant d'établir la Théorie de cette opération nous croyons à propos de rappeler ici en abrégé les opérations que nous avons citées dans l'article précédent : nous avons dit que les métaux tels que

le cuivre, le fer, l'étain, le régule d'antimoine & le bismuth se réduisoient sans intermède au feu en une poudre qui ne peut jamais redevenir métallique toute seule, & qui se vitrifie plus ou moins facilement ; que ces mêmes métaux & particulièrement le fer, l'étain & le régule d'antimoine détonnoient avec le nitre & se réduisoient en une semblable poudre vitrifiable : que les mines qui contiennent le plus manifestement ces métaux se réduisoient de même en une chaux difficile à traiter quand on les grille trop long-temps : enfin ; que ces chaux ne reprennoient jamais leur éclat métallique quelle que fut la violence du feu auquel on les expose, à moins qu'on ne les combinât avec des substances qui contiennent évidemment le principe phlogistique.

De ces considérations rapprochées, il suit que toute sorte de réduction consiste à restituer aux métaux le principe phlogistique qu'ils ont perdu de quelque manière que ce soit : sur quoi il y a quelque chose à remarquer. D'abord avant de réduire les chaux il faut qu'elles entrent en fusion : ce degré de chaleur leur concilie le plus grand mouvement possible & les met plus en état de se combiner intimement avec le principe

phlogistique qui y acquiere un pareil mouvement ; aussi remarque-t-on que plus les chaux métalliques se fondent facilement plus elles sont faciles à réduire. Dans l'instant où elles se réduisent elles augmentent de volume pour deux raisons ; 1°. parce que les terres qui ont servi de véhicule au phlogistique ne se scorifient point sur le champ , en second lieu , parce que le phlogistique ajouté aux chaux métalliques diminue leur poids spécifique.

Lorsque les chaux métalliques sont difficiles à fondre on accélère leur fusion en y ajoutant des substances salines propres à cet effet , telles , sur-tout , que le flux noir : lorsqu'on emploie ces matières il faut avoir soin de ne pas prendre un sel qui s'oppose directement ou indirectement à la réduction ; par exemple , si l'on faisoit détonner partie égale de nitre & d'antimoine , & si l'on vouloit donner la fusion à la chaux qui en résulteroit pour la réduire , on n'en viendrait jamais à bout , parce que la portion acide qui reste combinée avec ces chaux s'unit au phlogistique qu'on y ajoute pour les réduire , & forme du soufre , ensuite la portion alkaline forme avec le soufre un foye de soufre qui comme l'on sçait

DE CHYMIE. PART. II. CH. XII. 343
détruit le métal, bien loin d'en faciliter
la réduction.

Plus les chaux & les verres des métaux sont exposés long-temps au feu, & moins ils se réduisent, comme le prouvent les chaux de plomb & d'antimoine préparées par une longue calcination ou par le nitre; car, par exemple, il est possible de préparer une chaux d'antimoine qui, loin de se remétalliser formera plutôt un verre: voici le procédé; faites détonner une partie de régule d'antimoine en poudre fine, avec trois ou quatre parties de nitre; tenez la matière détonnée en fusion pendant quelque temps, faites la bouillir ensuite dans de l'eau pour l'édulcorer parfaitement, précipitez ensuite avec le vinaigre ce qui pourroit s'en être dissout dans l'eau, les deux poudres blanches que vous retirerez par cette voie ne seront jamais réducibles quelques procédés que vous emploïiez à cet effet, d'où on peut conclure que pour faire la réduction des chaux métalliques, il est nécessaire qu'il reste encore dans les chaux une portion du principe mercuriel sulfureux pour donner prise aux substances phlogistiques que l'on y mêlera lors de la réduction.

Nous n'avons parlé jusqu'à présent

P iv

que de la réduction proprement dite : il nous reste à exposer la théorie de cette espece de réduction où il s'agit de détruire les substances salines qui se sont combinées avec les chaux métalliques en les formant, comme dans la réduction de l'or fulminant dont l'alkali passe tout entier dans l'acide sulfureux, & est ensuite détruit par le borax ; comme encore dans la réduction de la lune-cornée où l'acide marin perd sa volatilité en se combinant avec les alkalis onctueux & laisse l'argent dans un état de fixité qui en permet la réduction. La revivification du mercure est appuyée sur les mêmes raisons. La limaille de fer, l'alkali fixe, & les autres substances s'unissent aux matieres qui tenoient le mercure sous une forme qui lui est étrangère, & lui fournissent par conséquent le moyen de reprendre sa premiere forme.

Pour rendre notre théorie plus complete nous discuterons ici les différentes opinions des autres Chymistes ; car il y en a qui prétendent que la calcination détruit le principe mercuriel des métaux : mais outre qu'ils n'en donnent aucune raison valable, ils ne sçauroient expliquer ce qui rend le principe mercuriel à ces chaux ; ils ont coutume d'attribuer la

réduction plutôt à la violence du feu qu'à la substance même des charbons : mais qui est-ce qui pourra croire que le même feu qui chasse le principe mercuriel puisse lui seul le restituer. N'est-il pas manifeste , au contraire , que la portion inflammable des métaux est chassée par le feu , & que cette même portion leur est rendue par les matières inflammables ? On ne refusera pas de croire qu'en général il ne se dissipe effectivement quelques portions du principe mercuriel. Nous avons dit nous-mêmes en parlant de nos principes , que la terre mercurielle & la terre phlogistique étoient inséparables l'une de l'autre.

Kunkel avoit bien observé que les chaux métalliques reprennoient leur éclat à l'aide de substances inflammables, comme le suif , & même les excréments ; mais comme il s'imagine sans pouvoir le démontrer que dans la calcination des métaux il s'en échappe une substance froide , & que la terre onctueuse se trouve dans un état de corruption , il explique la réduction en prétendant que tous les réductifs rendent aux chaux métalliques le froid qu'elles ont perdu , & la bonne consistance de leur terre visqueuse.

P v

Cette opinion est trop obscure pour nous y arrêter plus long-temps.

On ne raisonne plus de nos jours d'une façon si peu claire, mais raisonne-t-on plus juste quand on soutient que tous les métaux contiennent un vrai soufre minéral dont le phlogistique s'évapore & dont l'acide demeure uni avec les chaux : quand d'autres soutiennent que le soufre est changé en acide, & que loin que les chaux métalliques perdent de leur matière elles acquièrent de plus un nouvel acide qu'il faut, suivant eux, détruire ou absorber en lui unissant des substances alkalines pour remétalliser ces chaux ? Ce système a une infinité de difficultés insurmontables, d'abord il faudroit que l'on pût démontrer l'existence d'un pareil soufre minéral dans les métaux parfaits, & même dans le régule d'antimoine : ces Chymistes confondent sûrement les mines métalliques & les chaux qui peuvent en résulter avec les métaux eux-mêmes. On leur nie encore la conversion de la flamme en acide. 1°. Parce que suivant eux la flamme après cette conversion devient fixe, & en second lieu, parce que l'on n'apperçoit nulle part des vestiges de cette conversion.

S'il étoit vrai que la calcination ne

s'opérât que parce que le métal prend une nouvel acide & la réduction, parce qu'on chasse cet acide ; pourquoi cela n'arrive-t il pas lorsqu'on fait détonner les métaux imparfaits ? cet acide du feu détruit-il la matiere du feu ? ou si l'état d'ignition n'est qu'un mode d'être de la matiere ? encore un nouveau doute. Pourquoi le nitre fait-il perdre aux métaux leur qualité inflammable, même en excitant une flamme violente, puisque l'on sçait d'ailleurs que le nitre ne s'enflamme jamais que lorsqu'il est uni à des substances inflammables ? Croirait-on, à moins que d'en avoir une démonstration complète, que l'on pourra rendre cette matiere inflammable, en ajoutant du nitre à ces chaux ? Tout le monde sçait d'ailleurs que les terres alkalines ne sont point du tout propres à la réduction, & que l'alkali, par exemple, uni aux soufres en empêche la déflagration.*

L'expérience qui vaut mieux sans doute que toutes sortes de raisonnemens détruit cette opinion qui n'est fondée que sur une fausse tradition de spéculation : ainsi, non-seulement ce système pêche en justesse de raisonnement, mais même est toujours démenti par l'expérience. Il n'est jamais arrivé

P.vj

que de l'alkali fixe bien pur fit quelque réduction , à moins qu'il ne se rencontrât hasardeusement quelques charbons. Il est bon d'avertir ici que nous parlons des substances métalliques bien calcinées, & non pas de celles qui peuvent conserver encore une portion de leur phlogistique , comme sont les écailles de fer ou les substances métalliques dissoutes par des acides , & précipitées ensuite.

Loin de remétalliser le régule d'antimoine , le plomb ou l'étain , l'alkali fixe les détruit ; & s'il étoit capable de les réduire , quel effet ne produiroit-il point sur le régule martial détonné avec le nitre ? certe matiere devient sèche & conserve son état de chaux malgré l'alkali qu'elle contient , & il ne s'en revivifie une partie que quand par hasard il tombe dans le creuset quelques charbons qui y portent du phlogistique , ou quand on y fait entrer adroitement du noir de fumée. Les terres absorbantes, la chaux vive , les os brûlés , les cendres des végétaux seront encore moins propres certainement à procurer la réduction d'un métal , à moins qu'ils ne contiennent aussi un peu de matiere phlogistique : ainsi , le système de la réduction fondé sur la destruction de l'acide qu'on sup-

pose dans les chaux, tombe en ruine ; & quand par hasard on se fert pour la réduction, de substances alkalines ou absorbantes, ce n'est point qu'on ait dessein d'y ajouter par ce moyen quelques substances, mais c'est pour détruire des matières superflues : ce qui forme un autre genre de réduction.

Enfin, on a tort de dire que la grande quantité de terre absorbante que contient la limaille de fer soit la cause de la réduction du verre de plomb par la limaille de fer ; car si cela étoit pourquoi les différens safrans de Mars qui sont encore plus terreux ne feroient-ils pas la même chose ? Puisque cela n'arrive point il est bien plus raisonnable de croire que le phlogistique contenu dans la limaille de fer s'insinue dans le verre de plomb & en fait la réduction.

Les expériences précédentes font toutes assez connoître l'utilité de la réduction. Nous nous étendrons cependant un peu sur ces différens avantages, parce qu'il nous semble qu'on n'y fait pas assez d'attention, & que les Chymistes qui veulent établir des systèmes ne se servent pas autant qu'ils le pourroient des lumières que cette opération pourroit leur fournir pour expliquer les principes des

métaux imparfaits , & la Théorie des plus belles opérations de la métallurgie.

On voit dans la réduction une preuve démonstrative , que sans le phlogistique qui se combine avec les chaux métalliques , les métaux seroient toujours sous la forme d'une terre poudreuse , & tout-à fait étrangère à la nature des métaux. On voit de plus que ce principe phlogistique est le même dans les trois regnes , & qu'il ne se comporte pas différemment dans l'un que dans l'autre : on voit encore que le principe phlogistique colorant doit avoir beaucoup d'analogie avec le principe mercuriel , puisque les verres de plomb & d'antimoine tenus longtemps en fusion cessent d'être colorés & deviennent par là plus difficiles à réduire : en effet , quoique nous ne voulions point établir que le principe phlogistique en tant qu'inflammable agit de la même manière pour colorer les métaux comme pour leur donner de l'éclat ; cependant nous voyons que la même substance produit les deux effets , & que toute la différence qui s'y rencontre est dans la proportion de ce principe ; la coloration semble dépendre de la petite quantité , & de l'union exact du phlogistique dans les verres métalliques :

il leur donne l'éclat métallique quand il y est, & plus grossier & plus abondant. Ce dernier effet pourroit bien dépendre encore du principe mercuriel, qui comme nous ne cessons de le dire est toujours uni au principe phlogistique.

La réduction bien entendue donne l'éclaircissement physique de quelques travaux de la docimastie. On voit pourquoi les mines, sur-tout celles de cuivre, grillées à l'excès se métallisent à l'aide du flux noir composé avec le tartre & le nitre : on voit pourquoi elles ne se métallisent point sans ce secours, & enfin, pourquoi en composant ce flux noir on met plus de tartre que de nitre. On sent aussi pourquoi dans les fonderies en grand des mines de métaux imparfaits, on ne se contente point de griller ces mines on les fait encore fondre immédiatement sur les charbons, & même lorsque ces mines contiennent du plomb ou de l'étain, on place de petits charbons plus bas que l'embouchure des soufflets, afin que du laboratoire du fourneau le métal découle parmi ces charbons & n'y perde point son phlogistique : enfin, on sent aussi quel est l'effet du fourneau de réduction dans lequel on réduit la litharge & les

autres préparations de plomb en vrai plomb.

Toutes ces connoissances sont très-bonnes , non-seulement pour la théorie mais même pour la pratique de la métallurgie. C'est à leur ignorance qu'on doit attribuer la perte que font certains Ouvriers en ne réduisant pas comme il faut les portions de mines grillées qui se vitrifient avec les scories , comme font , par exemple , les masses de cuivre ainsi vitrifiées que l'on rejette comme inutiles , tandis qu'en les fondant long-temps avec des charbons on en pourroit retirer tout ce qui est métallique , & augmenter par conséquent le produit de la mine : nous en avons un exemple frappant aux environs de Hales , où l'on commence à traiter avec profit de pareilles scories qu'on négligeoit depuis plusieurs siècles , & qui étoient en monceaux ; les Métallurgistes , même les moins expérimentés sçavent distinguer au coup d'œil celles de ces masses qui pourront par la suite être les meilleures à l'exploitation. Ce n'est pas le seul endroit où l'on trouve de pareilles scories qui pourroient rapporter beaucoup si on les traitoit avec soin. Celles qui sont les plus riches participent un peu de la nature du verre de

plomb : nous avons expliqué dans le Chapitre précédent quel étoit le profit qu'on devoit attendre de la vitrification des métaux réduits ensuite avec soin , & nous en avons une preuve bien sensible dans l'exploitation de la mine de sable de Becker, qui a été faite par un Essayeur d'Amsterdam, nommé *Grill*. Les exemples particuliers que nous avons rapportés dans ce Chapitre ne servent qu'à démontrer tout ce que nous avons dit : leur usage particulier est connu de tout le monde. L'exemple seul de la réduction de la lune-cornée a cela de particulier, que cette matiere qui est très-volatile se fixe par ce moyen. On peut employer aussi pour la même intention, le plomb ou les alkalis fixes, mais il faut faire l'opération dans une cornue. Kunkel donne un moyen de retirer par la réduction de la chaux d'antimoine une plus grande quantité de régule d'antimoine qu'on n'en retire ordinairement. Il ne dit point pourquoi il faut y ajouter de la graisse & du charbon, & ensuite un peu de nitre ; mais nous aurons occasion de parler de ce procédé quand nous traiterons particulièrement de l'antimoine. Nous n'avons pas besoin non plus de nous étendre davantage sur l'u-

tilité que l'on retire de la revivification
du mercure : ainsi nous allons terminer
ce Chapitre par des remarques générales.

§. III.

Remarques générales.

1°. Le mot de réduction s'emploie quelquefois pour signifier la production de toutes sortes de corps : par exemple ; la reproduction du soufre précipité du foye de soufre , sa signification propre ne convient qu'à la réduction des chaux métalliques.

2°. Pour bien connoître la fin de cette opération il faut bien distinguer les corps qui ont perdu véritablement quelques substances de ceux qui conservent toutes leurs parties en se combinant avec des substances étrangères. On restitue aux premiers ce qu'ils ont perdu : on n'a besoin que d'enlever aux autres leur superflu.

3°. Toutes les substances qui ne sont point susceptibles d'inflammation par elles-mêmes , ou avec le nitre , ne sont point propres à être employées comme réductives ; ce qui fait que le flux noir agit souvent plus efficacement que le charbon , c'est que le tartre qui le com-

pose pénétre d'une maniere sensible les sels que l'on emploie pour accélérer la fusion : ces sels font une classe particulière. L'alkali fixe, le sel commun & le borax forment cette classe ; car le nitre à moins qu'il ne soit alkalisé, le tartre vitriolé ni le sel de Glauber ne sont point propres à accélérer la fusion : quoique ce dernier se fonde très-facilement, cependant, comme dans la fusion il se combine facilement avec le phlogistique, il en résulte un vrai soufre qui se joint avec l'alkali fixe de ce sel, & forme un foye de soufre : or, ce dernier détruit comme on sçait les substances métalliques ; c'est pour la même raison que les sels fixes ne sont pas bons pour traiter les mines ou les métaux trop sulfureux.

4°. Notre opération étoit vraisemblablement connue, même avant le déluge, puisque dès ce temps on connoissoit la métallurgie, & qu'on y mettoit les métaux en état de rendre service à la société. Aucun des Métallurgistes de ce temps ne s'est cependant donné la peine d'approfondir cette opération & d'en pousser les connoissances : les simples Ouvriers même, ceux, sur-tout, qui travaillent l'étain se servent avec profit de la réduction pour voler tous ceux à

qui ils font acroire que la pellicule qui se forme sur l'étain fondu est une impureté que l'étain rejette. Ils ont grand soin de l'écumer & d'en faire leur profit en les remettant en état : ces phénomènes étoient trop minutieux pour mériter les réflexions de nos Philosophes ; il y a cependant dans cette opération toute simple deux belles choses à considérer ; la première, comment un corps éclattant, ductil, tenace, qui s'amalgame si facilement avec le mercure, & entre en fusion avec tous les autres métaux, qui s'enflamme enfin avec le nitre, perd en un instant toutes ses propriétés pour devenir une poudre grise intraitable, & si différente de la nature métallique, & comment à l'aide d'un peu de graisse cette poudre reprend en aussi peu de temps toutes ses anciennes propriétés.

5°. Tous les Livres de Chymie qui vrai - semblablement se sont copiés, les uns les autres donnent pour règle que la réduction s'exécute par le moyen des alkalis : nous avons vû combien cette règle étoit fautive, & aucun de ceux qui l'ont écrite ne peut dire avoir réduit de chaux métallique, telle qu'elle soit, à l'aide d'aucun alkali, à moins que ces alkalis ne fussent huileux

ou ne continssent encore des matieres huileuses , ou que dans la réduction il ne tombât quelques charbons dans le creuset.

6°. Les Artistes qui ont voulu suivre les préceptes de Glauber , de Becker & de Kunkel ont eu grand soin d'ajouter aux alkalis fixes des substances inflammables ; le succès que cette addition leur a procuré démontre qu'il n'y avoit rien à espérer du côté des alkalis. Becker lui-même a très-peu parlé de cette opération : il auroit cependant éclairci sa théorie sur les principes s'il avoit daigné l'expliquer à propos de son expérience sur la production du fer. Kunkel lui-même n'a pas beaucoup parlé de cette opération ; peut-être a-t-il gardé le silence pour ne pas être obligé de se rétracter sur sa maniere de penser au sujet du soufre principe , dont il voyoit des preuves si claires.

7°. La réduction n'est point si aisée à pratiquer qu'on s'imagineroit : il faut être bien versé dans l'art du feu pour y réussir ; car si l'on manque à donner le degré de fusion nécessaire & à intercepter le concours de l'air extérieur , quand le phlogistique y est jetté , ou si l'on met une trop grande quantité de phlogistique,

le métal se volatilise & se perd : toutes ces attentions deviennent encore plus nécessaires pour ceux qui cherchent à améliorer les métaux par la voie de la réduction ; car il est de grande conséquence pour eux de ne perdre aucun atome de leur métal.

8°. Les métaux après leur réduction changent quelquefois de propriété, par exemple, l'étain & le plomb deviennent ordinairement plus durs, ainsi cette sorte de remarque n'est pas inutile à faire.

9°. L'expérience que nous avons rapportée d'un peu de métal réduit sur le charbon à l'aide d'un chalumeau présente différens phénomènes, qui en même-temps qu'ils sont amusans nous montrent à découvert surquoi est fondée notre opération. On voit, par exemple, le *minium* perdre d'abord sa couleur ; se vitrifier ensuite & redevenir du plomb dès qu'il a touché les charbons, & être tout prêt à s'évaporer si on continue de souffler. L'on peut remarquer à son aise les prompts effets du phlogistique, comme il s'insinue dans les métaux, & comment il les volatilise. Quand on veut traiter de l'antimoine diaphorétique par ce moyen, il le faut humecter d'abord de peur qu'il ne se dissipe en soufflant.

10°. Le soufre minéral réduit quelquefois certains émaux. Quand on réduit le verre de plomb avec le fer on doit avoir soin de ne point trop mettre de fer, parce que le régule de plomb deviendrait trop dur & ne passeroit pas dans la coupelle. Glauber conseille de modérer cette dureté en jettant un peu de nitre sur le plomb en général ; il suffit de prendre une quantité de limaille de fer égale à celle des chaux métalliques que l'on a joint au verre de plomb.

11°. La lune cornée se réduit en argent en la traitant seulement avec les graisses : on la mêle avec ces graisses & on les expose à la chaleur pour faire dissiper leur humidité & les faire consommer par la déflagration, on fait ensuite liquéfier la masse & il se forme des scories salines assez pesantes. Kunkel donne à entendre que dans cette opération l'argent a trop de peine à fondre ; & Stahl a remarqué qu'après avoir fait détonner la masse avec un peu de nitre, l'argent devenoit réfractaire & friable, qu'on corrigeoit ces défauts avec un peu de sel fixe, ce qui donneroit à entendre que l'argent dans ce procédé est attaqué par le nitre, ce qui n'arrive point dans tout autre cas

où le nitre ne lui fait perdre ni sa ductilité ni ses autres propriétés.

12°. On peut régulariser de même l'arsenic, & jusqu'à présent on n'a pas fait assez d'attention à ce procédé. Nous dirons en son lieu ce que l'on doit attendre du mercure traité avec les graisses. En général pour revivifier le mercure, il faut préférer la limaille de fer aux alkalis, sur-tout volatils; car le cinnabre mêlé avec partie égale de sel volatil de corne de cerf n'est presque point décomposé. Le sublimé corrolif broyé avec le même sel & exposé à l'air, ne fermente point ni ne se revivifie; ce qui lui arrive cependant très-facilement quand on l'expose à l'air sur une lame d'étain ou de fer.

CHAPITRE XIII.

De la Sublimation.

P ARMI les différentes manières d'agir sur les corps que nous avons dit que le feu & l'air avoient, nous avons parlé de leur propriété d'enlever en forme de vapeurs sèches les corps solides, & de leur donner à différens degrés de hauteur

une

une forme de poudre qui sert à différens usages, & que l'on appelle *fleurs ou sublimé* quand la matiere volatilisée conserve une certaine consistance. Cette opération est une espece de volatilisation qui varie suivant les corps que l'on sublime, les uns se volatilifants par eux-mêmes, & les autres ayants besoin de secours.

On se propose dans la sublimation ou de détacher des substances aggrégées ou mixtes les unes des autres, ou de faire une combinaison nouvelle de différens corps; elle s'exécute tantôt dans des vaisseaux fermés qui reçoivent les matieres qui se subliment, tantôt immédiatement sur les charbons, suivant la méthode de Géber: c'est précisément là ce qu'on entend par distillation sèche; elle s'exécute en effet comme la distillation humide, par l'évaporation. Il pourroit bien y avoir des procédés qui tinssent le milieu entre ces deux sortes d'évaporations, tel que celui où l'on chasse les vapeurs volatiles du sel ammoniac en le mêlant avec un alkali fixe: les vapeurs qui s'exhalent sont en partie humides, & en partie sèches.

Les sels volatils urineux, les différens sels ammoniacs, le soufre, l'antimoine,

Tome II,

Q

le zinc , le bismuth , l'arsenic , l'orpiment , les produits mercuriels , le sublimé-corrosif , le cinabre , les fleurs des métaux sont tous sujets à la sublimation , ainsi que les métaux eux-mêmes quand on les unit à des substances volatiles , comme le safran de Mars avec le soufre d'antimoine , la pierre hématite , le fer , le cuivre avec le sel ammoniac , ou bien les substances métalliques précipitées des acides , comme le cuivre blanc , le précipité de vitriol martial , la lune-cornée , & même en quelque façon l'or fulminant. Les métaux se subliment aussi en les faisant détonner avec le nitre , & particulièrement le régule d'antimoine , l'étrair & le fer mêlés ensemble sont plus faciles à sublimer par ce moyen.

Les quatre métaux imparfaits, le zinc, le bismuth & les substances arsenicales sont toutes sujettes à la sublimation suivant la méthode de Géber.

§. P R E M I E R.

Exemples de différentes Sublimations.

Pour procéder à faire des sublimations dans des vaisseaux fermés , le point principal est de choisir d'abord des vaisseaux convenables aux différentes sublimations

que l'on se propose : on se sert tantôt d'aludelles , tantôt de cornues tubulées , tantôt de cucurbites , & tantôt de matras ou de phioles arrangées ensemble pour procéder en même-temps à la sublimation & à la distillation des mêmes matieres , comme Kerkringius en a donné la description dans le char de triomphe de l'antimoine de Basile-Valentin. Ensuite ce choix une fois fait , il ne s'agit plus que d'appliquer le degré de feu convenable, & de le modérer avec attention.

Malgré ces observations générales , chaque espece de sublimation exige quelque tour de main particulier : ainsi pour les faire connoître , nous allons en détailler quelques procédés.

Pour faire des fleurs d'antimoine sans interméde , il faut prendre un pot de terre non vernissé qui soutienne le feu , troué en quatre endroits de sa circonférence : placez-le sur un fourneau : ajoutez-y quatre autres pots défoncés , posés les uns sur les autres , & dont le premier ait un trou vers son ventre. Ce trou sert à jeter l'antimoine par cuillerée. Vous ferez donc rougir le pot du fonds ; & par le trou du second pot , jetez - y deux gros d'antimoine en poudre : bou-

Qij

chez le trou , & au bout d'un quart-d'heure environ , versez - y deux autres gros d'antimoine en poudre. Quand vous aurez fait suffisamment de projections , vous laisserez refroidir vos vaisseaux , & vous trouverez attachées aux parois de vos aludelles , des fleurs de différentes couleurs : celles qui seront les plus élevées sont blanches , celles du milieu sont jaunâtres , & celles qu'on trouve dans les derniers pots sont rouges & très-sulfureuses. D'autres aiment mieux retirer ces fleurs d'antimoine en mêlant l'antimoine avec un tiers de sable , & faisant la projection dans une cornue tubulée : d'autres se procurent une cornue dont le col soit long & ample. Ils y ménagent deux orifices , un en haut , & l'autre vers le fonds de la cornue. Ils la font rougir , & jettent de l'antimoine par le trou supérieur , & par celui d'en bas ils font mouvoir un soufflet. Les fleurs qui se subliment passent par le col de la cornue , & vont dans le récipient qu'on a en le soin de placer seulement à l'orifice sans le luter.

L'on peut ajouter différentes substances à l'antimoine pour en retirer plus de fleurs. Par exemple , prenez une livre d'antimoine en poudre , une demie-livre

de sel ammoniac secret de Glauber : broyez - les exactement & les mettez dans une cornue : poussez ensuite le feu comme il convient : vous retirerez un sublimé noir, cendré, qui délayé dans l'eau, dépose une poudre grise qui se rougit au feu. Si on mêle ce sublimé avec suffisante quantité d'huile de tartre pour le distiller sur le champ, il passe un esprit urineux, dans lequel Glauber assure qu'on trouve quelque vestige d'un mercure d'antimoine qu'on peut revivifier par l'or. C'est dans la Pharmacopée spagirique de Glauber qu'on trouve ce procédé.

Quand on veut faire de beau cinabre artificiel, il faut prendre une demie-livre de mercure coulant, & une demie-once de soufre commun : faites fondre ce soufre dans un vaisseau de terre plat, & versez-y le vif-argent en le faisant passer à travers une peau. On a le soin de le remuer incessamment avec une spatule de bois, pour les mêler ensemble sous la forme d'une poudre noire : si, par hasard, le soufre se grumeloit, il les faut refondre & broyer les grumeaux. Si le feu prend au soufre, il faut étouffer la flamme en couvrant le vase où se fait le mélange : prenez cette poudre noire, &

Q iij

faites-la sublimer à un feu doux dans une petite cucurbite de verre, retirez ce qui y restera quand vous appercevrez monter une matière noirâtre : mettez ce résidu dans une cucurbite proportionnée que vous placerez dans un creuset à demi-plein de sable ; de manière que le sable ne passe pas la hauteur de la matière : poussez d'abord le feu doucement jusqu'à ce que vous voyiez qu'il se sublime quelque chose : alors augmentez subitement le feu jusqu'à la dernière violence. Vous aurez, par ce moyen, du cinabre d'un rouge éclatant. Il faut seulement remarquer que dans cette violence du feu la cucurbite se fond, ce qui la fait panacher, & pourroit endommager le cinabre en faisant passer la flamme par-dessus : ainsi il faut retirer à propos la cucurbite, & la placer sur les bords du fourneau afin qu'elle y refroidisse insensiblement. J'ai remarqué quelquefois en faisant cette opération, qu'une partie de la cucurbite s'amollissoit, & qu'une autre partie se teignoit d'un rouge superbe.

Voici une expérience singulière pour sublimer différens métaux : prenez deux onces d'argent fin ; dissolvez-le dans de bonné eau-forte. Faites-en la précipita-

tion par l'esprit de sel, ou, ce qui vaut encore mieux, avec une once d'huile de vitriol : ajoutez-y trois onces de vit-argent, & placez la cucurbite dans laquelle est toute cette matiere sur du sable après l'avoir garnie d'un chapiteau : retirez-en doucement toute l'humidité : augmentez ensuite violemment le feu que vous entretiendrez dans cet état pendant quelques heures. Vous trouverez deux sortes de sublimés : le premier est poreux & jaunâtre : celui qui est plus bas est plus dense & rouge. Ce dernier est souvent difficile à séparer du verre : on le rend plus friable si dès le commencement on ajoute avec le vit-argent deux ou trois onces de sublimé-corrosif. M. Pott, dans sa Dissertation *sur les sulfres des métaux*, parle de ce procédé. En y apportant quelque changement, on peut faire sublimer le plomb sous une forme rouge & compacte : le cuivre & le bismuth en une masse d'une belle couleur, mais plus ou moins dense. La dissolution du fer dans l'eau régale précipitée de même par l'huile de vitriol, donne un sublimé dont la couleur s'exalte en le sublimant de nouveau sur le résidu.

Pour sublimer le plomb corné, pre-

Qiv

nez-en deux parties bien sèches & bien édulcorées, & une partie de sel ammoniac dépuré : broyez le mélange avec poids égal de cendres d'étain : mettez-les dans une forte cornue de verre dont le col soit bien large : adaptez-y un récipient, & commencez par un feu doux que vous augmenterez jusques à la dernière violence. Il se sublime une masse éclatante de couleur d'or, qu'on peut faire tomber en *deliquium* ou résoudre en huile par le moyen de l'esprit de nitre, & enfin, dont on peut essayer quels seront les effets en la traitant avec le vif-argent. On peut consulter sur cela le Livre de *l'Alchimie dévoilée*.

On trouve, dans le Traité de l'or de Cassius, le procédé suivant pour sublimer de l'or : faites évaporer une dissolution d'or jusqu'à ce qu'il reste un extrait pourpre un peu épais. Versez sur cet extrait de l'esprit fumant de Libavius : couvrez la cucurbite d'un chapiteau & distillez au bain de sable un peu chaud : au bout d'une heure, ou plutôt si-tôt que la chaleur se fera sentir sur cette matière, l'esprit fumant enlèvera avec violence un peu de la substance solaire qui se sublimerà sous la forme de fleurs jaunâtres & rondes, qui quelquefois ont une couleur

de carmin. L'Auteur du Traité *Sol sine veste*, rapporte que Cassius a remarqué que ces fleurs dorées se dissolvoient dans l'huile, & qu'en refroidissant elles formoient une espece de résine, & que quelques gouttes de cette dissolution versées dans un verre sur de l'eau bien limpide, faisoit aussi-tôt une masse dure & transparente comme le crystal. Nous exposerons dans le Chapitre suivant, le procédé de la liqueur fumante elle-même.

Boile, dans son Traité intitulé : *Chymista septicus*, ayant dessein de démontrer aux Péripathéticiens que leur soufre principe, n'étoit rien moins que principe, a donné l'expérience suivante que nous allons rapporter, dans le dessein de donner un exemple de la volatilité du soufre ordinaire. Prenez une once d'huile de vitriol bien concentrée, & trois onces d'huile de thérébentine : faites-en le mélange peu à peu dans une cornue de verre que vous exposerez au feu après quelques jours de digestion pour en retirer l'humidité & l'huile superflue ; après quoi vous augmenterez violemment le feu, & il se sublimera au col de la cornue un véritable soufre.

Le soufre naturel sert quelquefois à

Qv

sublimer les métaux : par exemple , prenez du beau soufre minéral rouge & transparent deux parties ; mêlez-les avec une partie de limaille d'acier ou de colcothar : mettez-les dans une cornue dont le col soit large , & procédez à la sublimation par un feu gradué. Sublimez de nouveau ce qui se sera élevé au col de la cornue , & vous aurez une substance transparente d'une belle couleur rouge & qui s'enflammera plus difficilement. Stahl assure que le fer traité avec un pareil soufre , & non pas avec le soufre ordinaire , peut prendre la belle couleur du rubis ou de la topaze.

Pour sublimer les métaux à la manière de Géber , il faut avoir un fourneau propre à cette opération , dans lequel on puisse commodément faire la projection des matieres sur les charbons & retirer ce qui se sublime : tel est le fourneau de Becker appelé *syphon* : garni à son sommet de ses différens récipiens dont on voit la description dans son Laboratoire portatif ; ou encore le fourneau de Glauber , qui cependant est plus incommode.

Quand on n'a point ces sortes de fourneaux , on en peut préparer un sur le champ , en adaptant sur un petit four-

neau de fusion plusieurs aludelles , & se ménageant un espace pour faire la projection & laisser passer l'air dans les aludelles : on laisse le dernier pot débouché au risque de perdre quelques vapeurs , ou on y applique simplement un récipient qui n'est point luté afin de ne point intercepter l'air. Toutes choses ainsi disposées , on allume des charbons dans le fourneau : quand ils sont bien ardents , on y jette une petite quantité à la fois du métal qu'on veut sublimer , en bouchant aussi-tôt la porte par où on l'a jeté. On entretient les charbons dans le fourneau , on réitère les projections , & on retire du cendrier la portion de métal qui s'y précipite pour la rejeter de nouveau sur les charbons : presque tout le métal se dissipe en vapeurs qui s'attachent aux aludelles sous la forme de fleurs blanches que l'on peut recueillir après l'opération. Ce procédé ne s'exécute qu'après avoir pris bien des précautions : d'abord il faut choisir des charbons d'une bonne grosseur , afin qu'en se consumant ils ne tombent pas à travers la grille du fourneau : on ne court aucun risque de multiplier les aludelles & de les prendre d'une bonne capacité : les vapeurs trouvant beaucoup d'espace s'atta-

Q vj

chent plus volontiers aux parois des vaisseaux. Il faut entretenir le commerce de l'air extérieur ou par le cendrier, ou à l'aide des soufflets, & il faut laisser une ouverture au haut des aludelles, autrement il ne se fait point de sublimation.

Le plomb, l'étain, le régule d'antimoine, le bismuth, le zinc, qui sont tous très-faciles à fondre, se subliment de la même manière en les tenant en fusion dans un vaisseau plat, & y jettant de temps en temps des charbons en poudre. On remarquera que le concours de l'air est encore nécessaire pour ce travail.

Glauber, qui a beaucoup travaillé les métaux par cette méthode, dit que la limaille de fer donne une fumée rouge; que le cuivre en donne une d'un bleu-verdâtre; que le zinc forme une flamme brillante & couleur de pourpre; que le régule d'antimoine & l'alkali fixe, fournissent des fleurs qui tombent en *deliquium* à l'air. Enfin, que l'antimoine & le cuivre, fournissent des fleurs vertes.

Plus les métaux sont volatils, ou combinés avec des substances volatiles, plus ils se subliment promptement par cette méthode. Tels sont, par exemple, le régule d'antimoine, les métaux soufrés,

DE CHYMIE. PART. II. CH. XIII. 373
ou dissouts par l'esprit de sel ; le zinc ,
le bismuth , & le fer précipité du vi-
triol par un alkali.

§. II.

Théorie de la Sublimation.

Un simple coup d'œil jetté sur les ex-
périences que nous venons de rapporter ,
suffit pour faire comprendre en général
que l'air & le feu sont les deux grands
agens de cette opération : tandis que le
feu applique un mouvement considéra-
ble de rotation aux molécules des corps ,
il ne peut point faire élever ces molécu-
les , à moins qu'elles ne soient élastiques
ou aqueuses. Mais l'air qui est le prin-
cipe du mouvement de progression en-
lève ces corpuscules aussi-tôt qu'ils sont
en mouvement , & les élève d'autant
plus haut qu'ils ont plus de mobilité :
l'air les élève jusqu'à ce que ne pouvant
plus être affectés par la chaleur , ils per-
dent de leur mouvement , s'attachent
aux parois des vaisseaux & y prennent la
forme de fleurs. L'air est d'une si grande
nécessité dans cette opération , que sans
lui il ne se fait aucun sublimé : le subli-
mé corrosif , les métaux cornés , la mine

rouge d'argent, ne se subliment plus quand on les traite dans les vaisseaux fermés. Au lieu que l'air mis en mouvement par les soufflets accélère de beaucoup les sublimations : il est assez sensible que les substances qui se subliment contiennent des principes sulfureux, mercuriels ou salins, qui obéissent le plus volontiers à l'action de l'air & du feu : car les substances purement vitrifiables ou calcaires ne se subliment jamais, à moins qu'on ne les combine avec beaucoup de matieres volatiles.

Voici ce qui regarde la théorie de l'action de l'air & du feu sur les corps dans la sublimation qui se fait dans des vaisseaux : mais dans la sublimation à la maniere de Géber, il semble que le feu lui-même fournisse quelque substance qui se combine avec les matieres sublimées : ce qu'on ne peut prouver dans aucune autre espece de sublimation. Car les différences que l'on trouve des matieres sublimées aux matieres qui ont fourni le sublimé, viennent plutôt de l'action du feu, & de l'air qui en changent la forme, que d'un surcroît de matiere que le feu fournisse. On remarque que plusieurs corps, pour être sublimés

DE CHYMIE. PART. II. CH. XIII. 375
plusieurs fois , loin de perdre rien de
leur ancien mélange , ne perdent même
pas leur première forme.

En faisant l'application de cette théorie , aux exemples particuliers que nous avons cités , elle deviendra plus facile à comprendre : c'est pour cela que nous allons proposer nos raisonnemens sur ces exemples. Les fleurs d'antimoine doivent leur origine à ce que l'antimoine est composé de régule , de substance arsenicale & inflammable , & de soufre commun : ainsi le feu met d'abord en mouvement les molécules arsenicales les plus volatiles , qui entraînent avec elles très-peu de molécules terrestres & sulfureuses. Elles se subliment le plus haut & elles sont moins colorées , car elles sont blanches : celles qui les suivent entraînent plus de parties terrestres & sulfureuses : elles sont moins volatiles & jaunes. Enfin les dernières fleurs ne peuvent point monter bien haut , parce qu'elles sont toutes sulfureuses & terrestres : aussi sont-elles presque rouges. Il se passe ici , comme l'on voit , les mêmes phénomènes que dans la calcination à l'air libre : excepté que dans la sublimation de l'antimoine on le calcine à un feu bien plus doux , & que l'on re-

cueille les fumées qui s'évaporeront. Car dans l'un & l'autre cas il reste la terre vitrifiable de l'antimoine.

Quand on mêle du sel ammoniac à cet antimoine, le sel ammoniac enlève encore plus promptement les molécules arsenicales & sulfureuses, qui pour cette raison paroissent être de nature mercurielle : tout le monde sçait que les sels volatils, ainsi que l'esprit de sel, ont la propriété de volatiliser cette espèce de substance.

Dans la confection du cinabre artificiel, on unit d'abord ensemble le soufre & le mercure, qui à cause de l'abondance du principe sulfureux forme une poudre noire connue sous le nom d'*athiops minéral*. Si l'on sublime, comme nous l'avons prescrit, cette masse noire, l'union devient plus intime, & l'on chasse le soufre superflu qui procuroit la noirceur au mélange ; & la masse que l'on a retirée poussée à un feu violent, se combinant encore plus étroitement, forme cette belle couleur rouge que l'on admire dans le cinabre artificiel : ceux qui prescrivent de ménager le feu dans la sublimation du cinabre se trompent lourdement ; car ce n'est que cette violence qui procure la belle couleur, loin de le noir-

Il paroît plus difficile d'expliquer
quelle est la raison de la sublimation
rouge des métaux dont nous avons par-
lé : cependant en se rappelant ce que
nous avons dit sur la dissolution, il sera
facile de conjecturer que les métaux, im-
parfaits sur-tout, divisés, autant qu'il est
possible, par les menstrués, & précipités
ensuite par le sel commun ou l'huile de
vitriol, acquièrent quelque substance,
sur-tout arsenicale & mercurielle, qui
enlève avec elle la portion du métal
qui lui est analogue, s'y joint intime-
ment ; & détruisant l'espece d'organisa-
tion naturelle des métaux, les empêche
d'avoir leur renacité ordinaire. Si dans ce
temps on y ajoute du mercure coulant,
toutes les substances volatiles qui se trou-
vent dans ce nouveau combiné, & qui
sont ou sulfureuses ou arsenicales, se joi-
gnent avec le mercure & se subliment
avec lui sous la forme rouge : l'effet co-
lorant que nous attribuons ici aux terres
salines, résultantes de l'eau-forte & de
l'eau-régale, est confirmée par différen-
tes raisons d'analogie que nous ne pou-
vons nous dispenser de rapporter. D'a-
bord le mercure coulant, l'eau-forte, &

l'esprit de sel combinés ensemble prennent une couleur rouge : car si l'on fait déphlegmer une dissolution de vit-argent faite dans de bonne eau - forte , & que l'on y verse ensuite une dissolution de sel commun en. en mettant une surabondance , la matiere traitée par une chaleur douce prend une couleur pourprée , & cette matiere sublimée avec art , donne à la vérité un sublimé-corrosif ordinaire , mais qui est encore marqué de lignes pourpres ; & quand on pousse le feu jusqu'à faire rougir un tant soit peu la cucurbite , (& non point la cornue) , le résidu entre en fusion parfaite & contient beaucoup de mercure qui se fait remarquer par sa couleur noire. Kunkel enseigne quelque part à faire un sublimé de mercure très - rouge & transparent , en traitant le mercure avec le nitre & le vitriol.

Le sublimé-corrosif ordinaire fait par le vitriol , donne une matiere rouge dans le vinaigre distillé , & cette matiere rouge ne doit son existence qu'aux mêmes raisons qui font naître la couleur rouge dans les métaux sublimés , suivant le procédé que nous avons décrit d'après l'Auteur de l'Alchymie dévoilée : l'une & l'autre de ces matieres se détacha

de son sublimé à l'aide du vinaigre distillé. On expliquera de la même manière la sublimation du plomb corné par le sel ammoniac : car ce sel qui retire de presque tous les métaux imparfaits la portion subtile de soufre mercuriel qu'ils contiennent , agit sur le plomb corné d'autant plus facilement , que ce plomb en devenant corné , est chargé davantage de substance sulfureuse & mercurielle. Les cendres d'étain qu'on y ajoute servent à diminuer la volatilité du métal ; leur terre calcaire fixe cette volatilité & empêche le métal de s'échapper ou de pénétrer le verre.

Nous ne remarquerons au sujet du sublimé d'or de Cassius qu'une chose , c'est que la couleur de carmin qui s'y rencontre quelquefois , n'est dûe toute entière qu'aux atomes d'étain contenus dans la liqueur fumante de Libavius , & qui se combine avec l'or : le reste de cette opération se conçoit très-facilement après tout ce que nous en avons dit. Nous ne parlerons point ici de la production du soufre qui résulte du mélange de l'huile de thérébentine & de l'huile de vitriol , parce que nous aurons incessamment occasion d'en parler.

La couleur rouge que prend le fer en

se sublimant avec le soufre naturel , lui vient de la substance arsenicale que contient ce soufre , qui se combine avec les atomes martiaux & y portent le principe colorant du soufre. Il seroit à propos , en conséquence de cette explication , d'examiner plus particulièrement ce qui arriveroit au fer traité avec l'arsenic & le soufre commun , ou avec la pierre arsenicale.

Si l'espece de sublimation dont nous avons parlé jusqu'à présent , s'exécute à l'aide du feu , la sublimation à la maniere de Géber , s'exécute à l'aide du phlogistique que les charbons fournissent immédiatement aux matieres que l'on sublime de cette façon : le Chapitre précédent fournit un assez grand nombre de preuves que le phlogistique se combine très-facilement avec les chaux & les verres métalliques ; à plus forte raison quand on appliquera immédiatement au phlogistique des charbons enflammés des métaux qui n'ont point encore perdu le leur : ces deux principes se combinants ensemble , feront une surabondance de phlogistique capable d'enlever avec elle les substances les plus fixes de ces métaux , & par conséquent de les volatiliser tous entiers : tout ceci est si clair , que nous

nous dispensons de l'expliquer davantage. On se souvient, par exemple, que la réduction du *minium* sur le charbon se fait en saisissant le phlogistique de ce charbon ; & que si on le laisse plus longtemps après être réduit, il se convertit en une poudre blanche qui s'éparpille aux environs, & se dissipe enfin entièrement par ce moyen.

Il faudroit n'avoir pas la moindre teinture de Chymie, pour ne pas reconnoître que ce procédé ne s'exécute point uniquement par le concours de l'air, qui y sert de quelque chose à la vérité, ni par la cendre, & encore moins les parties salines du charbon ; puisqu'on sçait que ces substances toutes seules ne peuvent rien sur les métaux : on voit d'ailleurs que la sublimation de Géber n'a lieu que sur les substances qui abondent en phlogistique, & que cette opération est précisément dans le cas de la réduction, qui est d'autant plus difficile à faire, que les substances que l'on emploie sont plus privées de phlogistique.

La sublimation donne la clef d'une infinité de phénomènes que l'on expliqueroit difficilement sans elle, & est la base de beaucoup d'expériences : en général elle peut servir à enseigner com-

ment les corps exposés au feu se comportent : elle démontre aussi la diversité des principes , leur transposition d'un corps dans l'autre. L'analyse & la re-composition des différens aggrégés & même des composés : c'est à elle que la Pharmacie doit les fleurs de soufre , les sels volatils purifiés ou huileux , le mercure doux , le cinabre d'antimoine , les fleurs d'antimoine , les fleurs de sel ammoniac martial , &c. La mécanique lui doit aussi différens sublimés , comme le sublimé-corrosif , le cinabre des Peintres , les arsenics différemment colorés , les fleurs rouges d'orpiment.

Pour faire sentir encore plus les avantages qu'on peut retirer de la sublimation en général , nous allons faire voir en particulier de quelle utilité peuvent être les procédés qui nous ont servi d'exemples. Comme nous parlerons par la suite des fleurs d'antimoine simples , nous dirons ici , que les fleurs d'antimoine extraites avec le sel ammoniac , sont tellement subtiles , que si elles n'ont d'abord la propriété mercurielle que Glauber leur attribue , elles ne tardent pas à satisfaire les curieux sur cet article en les sublimant de nouveau : c'est donc un moyen de mercurifier l'antimoine.

Nous avons donné un procédé nouveau pour préparer le cinabre artificiel ; ce procédé , qui n'est pas connu de tout le monde , donne un cinabre très-beau , très-pur , & qu'on peut employer sur le champ dans l'usage médicinal. On a de plus un exemple remarquable du pouvoir qu'a le phlogistique du soufre , de rehausser la couleur des substances auxquelles il s'unit plus étroitement ; car cette belle couleur du cinabre ne lui vient point de l'acide du soufre , mais de son phlogistique.

La sublimation des métaux dont nous avons tiré le procédé , du traité de l'Alchimie dévoilée , & que son Auteur a vraisemblablement extrait des manuscrits Saxons , qu'on a imprimés conjointement avec les procédés de Schwartz ; ce procédé , dis-je , est d'une utilité très-étendue , elle montre un moyen de retirer de l'acide nitreux , la terre sulfureuse , colorante , & de l'appliquer aux substances métalliques ; car nous avons prouvé dans notre théorie , que ces sublimés devoient leur couleur à l'acide nitreux : ces sublimés ainsi rougis , ont cela de singulier , qu'ils ne sont plus dissolubles dans l'eau-forte ; mais qu'ils demandent à être dissouts dans l'eau ré-

gale , comme l'insinuë Stalh dans son traité des sels. Il a grand soin dans le même traité , de recommander souvent d'examiner avec attention tous les phénomènes de ce procédé , parce qu'on y apperçoit quelle est la puissance des sels pour refondre les métaux , & surtout des acides nitreux & vitrioliques. Ce dernier particulièrement possède à un plus haut degré , le pouvoir de faire les métaux cornés. Les manuscrits Saxons , ainsi que Stalh , font beaucoup d'éloge de cette manière de dissoudre les métaux , & ils promettent que l'on trouveroit un grand profit à traiter ainsi les mines. Quoiqu'aucun de ces Auteurs ne se rende garant des expériences que nous allons rapporter ; cependant nous les transcrivons ici , parce qu'elles sont curieuses , faciles à entendre , & qu'elles reviennent assez à notre sujet. Prenez une mine martiale qui tienne peu de fer , telle qu'on en trouve dans la Misnie ; faites-en rougir une livre , & versez dessus dans une retorte , quatre livres d'eau régale : placez la retorte sur un bain de sable que vous échaufferez au point de faire légèrement bouillir , votre eau régale , pendant six ou huit heures. La cornue étant refroidie , tirez la dissolution à clair :
versez-y

versez-y de nouvelle eau régale, & continuez à en verser jusqu'à ce que la mine devienne blanchâtre; alors mêlez ensemble toutes vos dissolutions; faites-en évaporer la moitié de l'humidité, & en pesant le résidu, vous vous appercevrez que vous avez dissout quatre onces de substance métallique. Versez-y donc deux onces d'huile de vitriol, & continuez votre évaporation jusqu'à ce qu'il ne vous reste plus qu'une matière presque sèche. Changez de récipient, lutez les jointures, & augmentez promptement & fortement le feu que vous entretiendrez dans cet état pendant longtemps. Il montera d'abord quelques gouttes de liqueur d'une couleur de sang, que l'on regarde comme une teinture solaire, & ensuite un sublimé qui ressemble assez bien à de l'alun de plume. Schwartzet croit que c'est un excellent mercure de vitriol; & il conseille d'unir la teinture solaire à l'aide d'une dissolution d'argent à de l'or, du sublimé corrosif, ou du sucre de Saturne, de faire la réduction du total; & il assure qu'on ne sera point trompé dans son espérance. Stahl parle aussi de ce sublimé dans sa métallurgie. Quelques Chymistes prétendent que la mine de fer elle-même,

le fer ou le cuivre , donnent par ce procédé une teinture précieuse, & un sublimé mercuriel ; que l'antimoine dissout dans l'eau-régale & chassé par l'huile de vitriol, donne des fleurs qui se convertissent très-promptement en mercure coulant.

Voici encore un autre procédé tiré du livre de Schwartz. Faites dissoudre quatre onces d'argent de coupelle dans de bonne eau-forte ; ajoutez-y deux onces d'huile de vitriol ; faites digérer ce mélange l'espace de quatre jours , & autant de nuits : retirez par la distillation la menstuelle jusqu'à ce que la matière ait acquis une consistance huileuse. Reversez le dissolvant , distillez-le de nouveau , & continuez ce travail cinq à six fois , en ayant soin d'ajouter une fois ou deux un peu de nouvelle eau-forte. Après quoi placez votre dissolution un peu épaissie dans un lieu froid où elle se cristallisera. Vous ferez sécher avec soin ses cristaux : vous les mêlerez avec le triple de leur poids de sel ammoniac , & vous en ferez la sublimation dans une cucurbite garnie de son chapiteau. Il se sublime avec le sel ammoniac des substances sulfureuses-mercurielles , de l'argent qu'on sépare du sel en les édulcorant dans l'eau chaude : on peut ensuite les

mercurifier avec le sel de tartre. On prétend que traitées avec l'eau régale, elles se convertissent en une sorte d'huile, qui a la faculté de teindre un peu en or une quantité d'argent. On peut bien réduire le résidu en se servant de sel fixe ; mais quelque soin que l'on prenne, on ne retire qu'une matière qui n'est point ductile, & qui ressemble assez à de l'antimoine.

On peut résumer de ces expériences, que la sublimation détruit la combinaison métallique, elle enlève les principes sulfureux & mercuriels, & laisse la partie vitrifiable la plus fixe. On pourroit préparer des sels métalliques avec cette partie si fixe en la dissolvant dans du vinaigre distillé ; car si l'or & l'argent ne sont point si facilement détruits, en récompense les métaux imparfaits se décomposent assez volontiers, & laissent facilement leur principe vitrifiable à nud. Je ne disconviendrai cependant pas que pour en retirer le sel métallique, il faille beaucoup de temps, d'industrie & de précautions.

On trouve par la sublimation des métaux deux sortes de sublimés utiles, tous les deux en Chymie. Le premier est jaune & corrosif ; le second est rouge & insipide : on pourroit l'appeller *le Cinabre métallique*. On le vante beau-

R ij

coup pour la Médecine. On pourroit détruire ce sublimé, & retirer la portion sulfureuse métallique, ou en la faisant dissoudre dans le vinaigre distillé, ou en employant l'eau forte qui attaque le mercure, & l'emporte avec elle dans la sublimation en laissant cette partie sulfureuse que quelques uns appellent *l'ame des métaux*. On peut combiner de nouveau cette ame avec deux parties de chaux d'argent précipitées par le cuivre, & broyer le mélange avec trois parties de sublimé-corrosif, & en faire la distillation dans une cornue de verre. Après que le mercure sera passé, il restera une matiere fusible & inflammable, dont on fera la réduction avec du suif & l'alcali-fixe, auquel on ajoutera sur la fin un peu de limaille de fer. Faites passer ce métal à la coupelle, & faites le départ du bouton d'argent que vous obtiendrez, il vous restera un peu de chaux d'or. La même chose arrive quand, au lieu de chaux d'argent, on emploie toute autre chaux métallique. L'Auteur de l'Alchimie dévoilée va plus loin, & prétend que si l'on sçait combiner avec l'or ce sublimé avant d'en avoir retiré le mercure, on en retirera un très-grand profit. Enfin la sublimation des métaux

nous donne le mercure animé des Alchymistes ; car le même mercure coulant , uni aux métaux & retiré de ces métaux à différentes reprises , devient enfin tellement folaire , qu'en s'évaporant sur une cueiller d'argent, il y laisse une tache d'or. Le plomb traité particulièrement de cette manière , mêlé avec partie égale de soufre commun que l'on détruit ensuite par l'inflammation , mêlé de même cinq ou six fois , donne enfin une poudre de couleur de cinabre , qui a de la peine à se sublimer. Cette poudre cimentée avec de l'argent ou passée à la coupelle avec l'argent & le plomb , y laisse un bouton de métal blanc que l'eau-forte ne peut plus dissoudre. La sublimation du plomb corné , ainsi que la sublimation de l'or de Cassius , ont des avantages que nous avons déjà détaillés : ainsi nous nous dispenserons d'y revenir.

L'expérience de Boile , ou la production du soufre artificiel , demande un examen particulier dont nous parlerons dans la quatrième Partie. En général elle ne fait pas assez connoître quels sont les principes du soufre. On croyoit communément avant Stalh , que le soufre minéral étoit un composé d'acide & d'une matière onctueuse & inflammable ; Boile croyoit

R iij

que son expérience démontroit cela d'une manière convaincante. Nous montrerons par la suite en quoi il s'est trompé.

Nous laissons à d'autres à rechercher ce que l'on peut espérer du sublimé transparent que nous avons fait avec le soufre naturel & le fer : ce phénomène est d'ailleurs assez curieux , & semble prouver que le soufre naturel ainsi que l'arsenic , peuvent bien décomposer les differens métaux dans leurs mines , & les faire passer avec eux dans de nouvelles combinaisons où ces métaux ne sont plus reconnoissables. Becker recommande dans sa concordance Chymique de concentrer ce sublimé avec de l'argent , & il prétend qu'une partie de l'argent se changera en or.

Les différentes utilités de la sublimation de Géber , sont aussi très-étendues : on y voit la puissance du principe sulfureux dont la sur-abondance volatilise les métaux , & les détereiore sur-tout quand il est aidé des vapeurs salines : altérations qui pourroient bien aussi se faire dans nos mines. On a un moyen de résoudre les principes des métaux ; car , quoique les fleurs que l'on retire par cette opération , ne soient point encore purement arsenicales & sulfureu-

ses ; puisque tout le métal se sublime & se convertit en fleurs que l'on peut même vitrifier ; cependant en répétant ce travail , on sépare les principes volatiles du principe vitrifiable. On peut essayer ce procédé en traitant , par exemple , les fleurs de régule d'antimoine à feu ouvert dans une grande cucurbite de fer lutée , ou en faisant sublimer de nouveau dans des aludelles des fleurs de plomb , d'étain ou de bismuth.

On a encore un moyen de transporter dans une nouvelle combinaison , les parties les plus subtiles d'un autre corps ; car puisque la mixtion doit s'exécuter sur les atomes les plus subtils des corps , & que dans cette opération le principe vitrifiable le plus grossier des métaux , est extrêmement atténué en s'enflammant avec le principe sulfureux , il se trouve très-propre à se combiner avec d'autres principes atténués de même.

Puisqu'elle atténue & résout les métaux , & qu'elle leur fournit une surabondance d'atomes sulfureux , arsenicaux & mercuriels , elle les rend très-propres à la mercurification : aussi remarque-t-on que les métaux ainsi volatilisés se mercurifient bien plus volontiers.

Enfin la méthode de Géber est beau-

R iv

392 EL É M E N S.
coup plus prompt que toute autre
moyen pour retirer des fleurs d'antimoine,
de zinc, ou de bismuth pour être
employées en médecine : aussi Glauber
conseille-t-il pour faire le verre d'antimoine,
de commencer par en préparer
les fleurs dans son fourneau, & de les
faire vitrifier ensuite.

§. III.

Remarques générales.

1^o. La sublimation exige une infinité
de précautions qu'il est impossible d'en-
seigner dans les Livres : il faut de toute
nécessité les apprendre en travaillant,
& l'exercice procure aux Artistes curieux
plus de lumières sur cela que n'en pour-
roit donner le plus habile Professeur
à des gens qui ne travailleroient pas ;
par exemple, ce n'est qu'en travaillant
que l'on apprend à choisir les vaisseaux
convenables & propres à la matière
qu'on traite, à modérer le feu, & à
donner accès à l'air, suivant la nature
de ces mêmes matières. La réussite de
l'opération dépend certainement de toutes
ces attentions : mais comment pouvoir
donner des préceptes théoriques
sur cela ? il les faudroit trop multiplier,

& encore feroit-ce bien de la science de perdue, puisque les mêmes regles ne pourroient pas quelquefois servir pour la même opération répétée deux fois.

2°. Les Chymistes anciens ont crû donner un précepte bien utile en recommandant aux Artistes comme un tour de main particulier de prendre bien garde sur-tout, que les matieres que l'on sublime n'entraissent en fusion: l'antimoine, par exemple, ne peut donner aucune vapeur avant ce temps, & le soufre est si facile à fondre qu'il seroit bien impossible de l'en empêcher quand on le sublime; seulement lorsqu'on fait les fleurs d'antimoine, il faut avoir attention que l'antimoine n'entre pas trop précipitamment en fusion, parce que c'est de ce tour de main que dépend la beauté des premières fleurs qui conservent leur blancheur, parce que le soufre grossier ne monte point avec elles.

3°. Il y a des especes de sublimations que l'on prépare dans les boutiques qui sont assez inutiles, telles que les fleurs de soufre qui ne demandent pas à la vérité grande précaution, mais qui équivalent à du soufre bien pur mis en poudre; telles encore que les fleurs de sel ammoniac, ou le soufre sublimé avec la

R v

mirrhe & les autres rézines. M. Pott a grande raison de critiquer ces sortes de préparations.

4°. Pour purifier les sels volatils minéraux en les faisant sublimer de nouveau, il faut prendre un matras dont le col soit très-long; & quand on les distille immédiatement de dessus des substances terrestres & huileuses, il vaut bien mieux se servir d'une cornuë que d'une cucurbite, parce que le sel volatil en se desséchant bouche trop facilement le bec du chapiteau: il faut avoir grand soin d'observer si les corps qu'on fait sublimer à différentes reprises ne s'altèrent pas par ce moyen, & ne laissent pas à chaque sublimation quelque substance fixe, comme il arrive au mercure doux, qui à chaque sublimation dépose un peu de matière fixe, dont les propriétés singulières sont connues de peu de personnes: on dit encore que le cinabre & le sel ammoniac qui sont deux matières volatiles, étant combinés ensemble & sublimés en différentes reprises deviennent enfin tout-à-fait fixes.

5°. Ce n'est point la violence du feu qui donne au cinabre artificiel la couleur noire qu'il a quelquefois; c'est le soufre surabondant: c'est la même cause

qui rend quelquefois le cinabre d'antimoine d'une couleur noire. Pour corriger ce défaut, qui donne beaucoup de peine aux Ouvriers, il suffiroit de chercher quelle est la quantité de soufre contenue dans l'antimoine qu'on emploie, & si cette quantité n'est pas trop considérable pour sublimer le mercure sous la forme du cinabre.

6°. La sublimation singulière des métaux que nous avons tirée de l'Alchymie dévoilée ressemble beaucoup aux sublimes mercuriels dont parle Kunkel, & qu'il appelle les *mercures des métaux* : il prétend qu'on les peut réduire en teinture avec le sel métallique : quoique cet Auteur ne parle point particulièrement de notre procédé, & ne s'explique point davantage sur les grandes propriétés de l'huile de vitriol, il faut cependant bien remarquer que par ce moyen l'Auteur de l'Alchymie dévoilée nous montre clairement, à la vérité, comment il faut analyser les métaux pour découvrir leur principe mercuriel & sulfureux : mais que néanmoins après bien des peines & des attentions, il est assez difficile de parvenir à une analyse assez parfaite des métaux pour mettre leur terre vitrifiable suffisamment

R vj

à nud & en état d'en faire un sel neutre avec le vinaigre distillé. Nous donnons cet avis en faveur de ceux qui n'étant pas encore beaucoup initiés dans les travaux Chymistes, voudroient entreprendre cette analyse, & courroient risque de n'y pas réussir.

7°. On peut comparer à ces procédés ce que Kunkel dit de la préparation très-embarrassante d'un sublimé aurifique fait avec l'esprit de nitre, le sel d'urine & le sel ammoniac ; & ce qu'Isaac le Hollandois dit de la lune-cornée sublimée pendant trois semaines avec le sel ammoniac. Dans l'un & l'autre de ces procédés on obtient un sublimé particulier dont le résidu fournit un sublimé assez pur. Un Chymiste se plaint cependant que dans la seconde opération la lune-cornée perce même les vaisseaux de verre ; aussi conseille-t-il d'employer quelque intermède qui empêche cet accident ; reste à sçavoir quel peut être cet intermède, car il le faut choisir de nature à réprimer la volatilité de la lune-cornée, & en même-temps à résister à l'acide du vinaigre, afin que cet acide ne saisisse que la chaux d'argent toute pure ; ainsi les chaux métalliques & les terres absorbantes ne conviendront point. Glau-

beir dit que l'on peut traiter pour cet effet la lune cornée avec les charbons en poudre.

8°. L'espece de sublimé préparé avec le fer que l'Auteur de l'Alchymie dévoilée prétend être le mercure du vitriol contient bien quelque portion mercurielle, mais n'est point volatil, ni assez fusible pour pénétrer sur le champ les autres métaux, à moins qu'ils ne soient aidés de quelque intermède.

9°. Pour ce qui regarde la sublimation, à la maniere de Géber, cet ancien Auteur dit seulement en peu de mots que les métaux traités par le feu fournissent une suie de nature mercurielle : tous les Chymistes qui ont suivi cet Auteur n'ont point fait attention à ce phénomène, qui cependant, arrive tous les jours dans tous les endroits où l'on travaille les métaux en grand. Zwelfer, dans son traité de la sublimation du mercure, & l'Auteur d'un Livre intitulé : *la teinture des métaux*, en parlent comme en passant. Il n'y a que Becker qui y ait fait une attention plus sérieuse, & qui ait averti que ce procédé étoit le plus court pour mercurifier les métaux ; & même que sans la sublimation de Géber, il ne falloit rien attendre de solide de tout ce

qu'on entreprendroit sur l'analyse des métaux & des minéraux, à moins de bien concevoir la sublimation de Géber sur laquelle cet Auteur avoit été le plus dissimulé.

10°. Il est singulier qu'une petite quantité de phlogistique puisse volatiliser & subtiliser presque en un instant toute la quantité du principe terreux vitrifiable que contiennent des métaux, comme s'en apperçoivent les fondeurs de plomb, qui trouvent au haut des cheminées de leurs fourneaux une grande quantité de ce métal volatilisé & qu'on appelle à cause de cela *tutie*.

11. Les métaux dont la réduction est la plus difficile sont aussi les plus difficiles à sublimer : ainsi quand on tient de pareilles substances on a raison d'essayer à accélérer la sublimation par quelque intermède. Quand on veut prendre la partie la plus subtile des fleurs de plomb par la mercurification il faut, comme nous l'avons dit, réitérer souvent la sublimation, & examiner ensuite comment le résidu se comporte dans la réduction : quoique les fleurs les plus subtiles des métaux ne soient point mercurifiées au point de n'avoir le soin d'aucune autre préparation ; cependant, comme elles sont

plus disposées à la mercurification, elles servent de preuves, que plus le phlogistique est atténué & combiné aux métaux plus il en développe le principe mercuriel, ce qui prouve davantage l'analogie de ces deux principes. Le phénomène que Stahl a observé revient assez bien à ceci ; en distillant de l'esprit de vitriol, sa cornue, se cassa & la flamme touchant immédiatement le vitriol, il aperçut dans le récipient du mercure coulant.

12°. Dans toute espece de sublimation il ne faut point négliger le concours de l'air d'où dépend presque absolument la sublimation ; c'est pour cela qu'on recommande au moins d'employer des vaisseaux très-amples, parce que ces vaisseaux contiennent beaucoup plus d'air.

13°. Il y a encore beaucoup d'autres moyens de retirer des fleurs métalliques par la détonnation ou la sublimation ; par exemple, l'étain ou le fer détonnés avec le nitre donnent des vapeurs singulieres qu'il est à propos de conserver. Glauber recommande de dissoudre les métaux imparfaits dans l'eau-forte, de les faire crySTALLIFER avec du nitre, & d'en faire ensuite la détonnation pour séparer leurs parties volatiles : il ajoute que la

lune-cornée jointe avec un flux de nitre ; de tartre & de soufre , & mise sur les charbons ardens se décompose en donnant des fleurs rouges dont il fait beaucoup de cas. Nous avons déjà dit quelque part que de l'esprit de vin chargé de verdet , très-pur , & allumé après en avoir imbibé un papier , donnoit des atomes de cuivre d'une subtilité singulière.

CHAPITRE XIV.

De la Distillation.

TOUS LES corps, excepté ceux qui sont purement terrestres contiennent différens principes, dont une partie ne se sépare que sous une forme fluide, qui diffère plus ou moins du premier état qu'elle avoit dans ces corps. On retire ces principes à l'aide du feu dans des vaisseaux appropriés, & c'est ce qu'on appelle *distillation*.

Nous avons déjà dit au Chapitre précédent que la distillation & la sublimation étoient chacune une espece d'évaporation ; ainsi sans insister davantage sur cela nous dirons que la distillation se sous-divise en plusieurs autres opérations

suivant le but qu'on se propose. Nous en donnerons différens exemples dans l'Article suivant : nous pouvons d'avance dire ici que l'orsqu'on rectifie une liqueur, qu'on la déphlegme, ou qu'on la concentre, c'est toujours par la voie de la distillation. Il y a trois différentes manieres d'appareiller les vaisseaux qui servent à la distillation qui demandent chacune des fourneaux particuliers & des vaisseaux convenables ; ces trois différences établissent trois sortes de distillations que l'on imagine aussi se faire dans notre globe. La premiere maniere est la distillation *per descensum* ; le vaisseau qui contient la matiere à distiller est au-dessus du récipient, & l'on dirige les vapeurs de ce côté en appliquant le feu par-dessus. La deuxieme maniere est la distillation par la cornuë ou le côté. Une cornuë placée dans un fourneau de reverbere, ou sur quelque bain dirige les vapeurs par le côté où se trouve son col : enfin, la troisieme methode est la distillation à l'alembic, ou les vapeurs chassées vers le chapiteau s'y conduisent & découlent par son bec. La distillation de l'esprit de soufre par la cloche est de cette derniere espece.

Pour distiller on employe ou le feu

402 *VI* É L É M E N S
ordinaire, ou la chaleur du soleil, ou celle
du fumier à laquelle on peut substituer
le marc de raisins ou le foin mouillé qui
s'échauffent très-facilement. Cramer con-
seille d'augmenter cette espece de chaleur
en versant de l'eau chaude sur les matie-
res : enfin, on peut se servir de la cha-
leur que procure la chaux vive en s'étei-
gnant ; elle fait distiller sur le champ un
esprit très-volatil, des différens végétaux
putréfiés, de l'urine, & sur-tout, de la
semence de moutarde un peu arrosée
d'eau. Il passe de même sans le concours
d'aucune chaleur extérieure un esprit vo-
latil très-pénétrant, lorsque l'on sature
de l'alkali fixe avec quelqu'un des trois
acides minéraux, & que cette saturation
se fait dans une cucurbite garnie de son
chapiteau. Les anciens établissoient une
quatrième sorte de distillation qu'ils ap-
pelloient *la distillation par le filtre* ;
c'étoit une espece de filtration sur la-
quelle on peut consulter les ouvrages de
Géber. Sans beaucoup nous arrêter aux
especes de distillations qui ne sont point
usitées, nous allons donner quelques
exemples de celles qui sont plus fami-
lières & en même-temps plus nécessai-
res. On sent que toutes les substances
tant fluides que solides qui contiennent

de l'humidité, ou qui ont le principe aqueux dans leur combinaison, comme le mercure, la plupart des sels neutres, les substances sulfureuses, bithumineuses, gommeuses; enfin, tous les végétaux & les animaux, & même ceux des minéraux qui ne sont point purement terrestres se trouvent propres à la distillation; & que les uns, comme la mine de mercure, les géroffes, la résine & le vitriol seront sujets à être distillés *per descensum* pour retirer le mercure coulant, l'huile de géroffe, la poix ou l'huile de vitriol: les autres seront propres à être distillés par la cornuë, soit à feu ouvert, comme l'huile de vitriol, les esprits des minéraux ou des végétaux, l'esprit de corne de cerf & de suite, soit au bain de sable, comme le beurre d'antimoine, les huiles animales que l'on rectifie, la liqueur succinée de corne de cerf, soit enfin, au bain - marie ou de vapeurs, comme les sels volatils huileux de Silvius, & les substances végétales dont l'odeur est délicate: enfin, d'autres substances, comme les eaux distillées, les huiles essentielles & les esprits ardens des végétaux; les esprits volatils urinaires ou acides sont propres à la dis-

tillation par l'alambic, soit qu'on la fasse à feu nud, soit qu'elle se fasse au bain-marie ou de sable.

§. P R E M I E R.

Différens Exemples de Distillations.

On peut voir dans les Livres de Géber les précautions qu'il faut prendre pour distiller *per descensum* ; il y donne la description d'un vaisseau pyramidal dans lequel on place la matiere à distiller que l'on garnit de son couvercle pour pouvoir placer le feu au-dessus afin de chasser la liqueur qui distillera par un trou placé à la pointe de la pyramide, au-dessous de laquelle on placera un récipient. Quand on travaille en grand, on peut enfouir ce récipient dans la terre ; ajuster ensuite le vaisseau pyramidal, de maniere à pouvoir faire du feu tout autour : c'est le moyen que propose Géber pour distiller l'huile de vitriol.

Pour distiller l'huile de gérosfle, prenez un entonnoir de verre que vous placerez sur une cucurbite, ou encore plus simplement attachez sur cette cucurbite, un linge sur lequel vous mettrez les gérosfles en poudre : vous aurez un couvercle creux, tel, par exemple, que le bas-

fin d'une balance , qui posera immédiatement sur vos géroffes , vous-y mettrez des cendres chaudes , & aussi-tôt que la matiere s'échauffera , il tombera dans la cucurbite une huile qui sera blanche , si le feu est doux , & rouge si on le fait trop violent. M^{rs}. Charas & Léméri ont assez détaillé cette opération.

Pour procéder à une distillation par la retorte , on en apprendra plus en décrivant ici quelques exemples , qu'en donnant des préceptes théoriques.

Pour distiller l'esprit de nitre volatil bleu de Stalh , prenez une livre de vitriol calciné en rouge , demie-livre de nitre bien pur , trois onces d'aimant arsenical ; mettez-les en poudre , & les mélangez ensemble pour les distiller à un feu modéré , dans une cornuë de terre non lutée , à laquelle vous aurez ajusté un vaste récipient qui contienne actuellement huit onces d'eau commune. Il monte des vapeurs d'une couleur de ponceau obscure , transparentes cependant , qui circulent long-temps dans le récipient à la surface de l'eau , & qui la colorent en bleu quand il s'y en mêle un peu. Cette couleur est permanente, même après qu'on a bouché le flacon dans lequel on serre cette esprit : il faut seulement prendre garde que le fla-

con ne soit pas placé à une trop grande chaleur; parce que, comme cette espece d'esprit de nitre est extrêmement élastique, il briserait le flacon: cet esprit de nitre bleu est si volatil, que si on en met dans une capsule de verre, il s'évapore très-promptement en répandant une vapeur brune sensible, & une odeur très-pénétrante d'esprit de nitre. La liqueur devient claire & transparente comme d'autre eau-forte. Si on met une once de cet esprit dans une cucurbite de sept à huit pintes dont on bouche exactement l'orifice, cette once seule fournira assez de vapeurs pour obscurcir toute la capacité de la cucurbite, & restera elle-même transparente. * M. Macquer en suivant un travail sur l'arsenic, a fait de nouvelles découvertes sur cet esprit de nitre, coloré en bleu par l'arsenic: il les a insérées dans sa Chymie-pratique, ouvrage que les commençans sur-tout ne peuvent pas trop étudier, & que les bons Chymistes admireront toujours.

Nous avons promis dans le Chapitre précédent de donner le procédé de la liqueur fumante de Libavius: le voici. Prenez parties égales de sublimé-corrosif, & d'un amalgame fait de quatre parties d'étain d'Angleterre, & cinq parties de mercure coulant. Broyez-les ensemble dans

un mortier de marbre ; placez les dans une cornuë de verre que vous garnirez d'un vaste récipient , vous distillerez tout aussi-tôt au bain de sable , en augmentant insensiblement le feu. Il passera d'abord des gouttes très-claires , auxquelles succéderont des vapeurs spiritueuses qui passeront avec impétuosité , & l'on cessera le feu aussi-tôt qu'on appercevra qu'il se sublimera une masse saline. Laissez refroidir les vaisseaux , & versez avec précaution l'esprit qui sera dans le récipient dans un flacon bien bouché ; car autrement , cet esprit se dissiperoit bien promptement. Voici quelques remarques qui concernent la manipulation de cet esprit ; il faut distiller le mélange aussi-tôt qu'il est fait , ce qui est cause que quelquefois , le lut de la cornuë & du récipient laissent un petit jour. Si on laissoit la matière dans la cornuë pendant l'espace d'une nuit , pour laisser sécher ce lut , on trouveroit bien le lendemain matin quelques gouttes de liqueur dans le récipient ; mais Stalh avertit qu'en y mettant le feu , on n'en retire plus de liqueur fumante. Il faut choisir une bonne & ample cornuë , & un lut qui se sèche promptement pour éviter autant qu'il est possible la rupture des vaisseaux. Pour

faciliter la condensation des vapeurs , il est à propos de plonger le récipient dans de l'eau-froide. On prétend que tous les instrumens de fer ou de cuivre , sont contraires au succès de cette opération , & qu'ainsi il ne faut s'en servir en aucune maniere. Cassius dans son traité de l'or , prescrit une beaucoup moindre quantité de mercure pour faire l'amalgame ; mais il assure en même-temps qu'une livre de ce mélange ne fournit qu'une demie-once de liqueur fumante. On verse plus facilement cette liqueur du récipient dans un autre vase , en adaptant un chapiteau au col du récipient : on le renverse ensuite. La liqueur tombe dans le chapiteau , & on la fait tomber ensuite par son bec , dans tel vaisseau qu'on juge à propos.

Voici la maniere de faire une liqueur que Basile Valentin appelle *son Poignard* ou *aqua Chrysulca* : prenez deux parties de nitre , & trois parties de sel ammoniac ; faites ensuite rougir une cornue tubulée , garnie d'un récipient très-vaste. Faites la projection de votre mélange en employant à la fois très-peu de matiere , il passera une liqueur blanche qui aura l'odeur de l'esprit de sel.

Voici un procédé très-simple & connu de

DE CHYMIE. PART. II. CH. XIV. 409
de peu de personnes , pour distiller l'es-
prit de vitriol.

Prenez ce qu'il vous plaira de vitriol
commun ; faites - le fondre dans l'eau
bouillante : ajoutez - y du zinc granulé
jusqu'à ce qu'il ait précipité tout le fer
ou le cuivre contenu dans le vitriol : fil-
trez la dissolution & la faites évaporer
jusques à siccité : placez la masse qui
vous reste dans une forte cornuë de Wal-
dembourg lutée : mettez-y une allonge
& placez au bout un récipient à demi-
plein d'eau , ajusté de telle façon que
les gouttes en sortant de la cornuë vien-
nent tomber immédiatement dans cette
eau. Etablissez ensuite votre distillation
en augmentant le feu par degrés , ayant
soin cependant de ne point trop l'aug-
menter de peur de faire sublimer le zinc :
vous aurez , par ce moyen , d'abord un
esprit nébuleux , & ensuite des gouttes
très-pesantes d'huile de vitriol que vous
obtiendrez beaucoup plus facilement que
par la méthode ordinaire. Ce procédé se
trouve dans les fourneaux philosophi-
ques de Glauber , & dans le traité de la
Concordance des menstruës de Becker.

Nous avons eu trop d'occasions de par-
ler de l'esprit de nitre ordinaire , pour
n'en point détailler ici le procédé : pre-

Tome II.

S

Prenez trois parties de quelque terre bolai-
re , qui soit bien sèche , rouge , qui
ne soit pas trop tenace , & une partie de
salpêtre bien pur : mettez-les en poudre
& les placez dans une cornue de terre ou
de verre bien lutée que vous placerez
dans un bon fourneau de reverbere , en
y adaptant une allonge & un vaste réci-
pient. Faites d'abord pendant six heures
un feu très - modéré pour en chasser un
phlegme qui passera par gouttes accom-
pagnées de vapeurs blanchâtres : quand ces
gouttes seront tout-à-fait passées , aug-
mentez le feu , & vous verrez s'exhaler
des vapeurs rouges qui se condenseront
dans le phlegme : quand ces vapeurs se-
ront cessées , & qu'en augmentant le feu
le récipient ne s'obscurcira point , l'opé-
ration sera finie. Ce procédé est long ,
ennuyeux , & fournit très - peu d'acide.
Pour en retirer davantage , je conseille
de substituer aux trois parties de terre
bolaire , une seule partie d'alun calciné.

Quand vous voudrez faire l'esprit de
sel volatil d'urine , prenez ce qu'il vous
plaira d'urine putréfiée : mettez - la dans
une grande cucurbite de verre surmon-
tée d'un vaste chapiteau , & faites allu-
mer le feu avec beaucoup de patience
sous un bain de cendre où vous aurez

placé votre cucurbite : si-tôt que l'urine s'échauffe elle se gonfle considérablement , & passe souvent les bords de la cucurbite quelque ample qu'elle soit. Ce boursoufflement est très - ennuyeux ; & pour l'éviter on peut jeter dans l'urine , avant de distiller , un morceau de suif ou de beurre. Il est singulier avec quelle efficacité ces matieres empêchent l'urine de se gonfler. Quand on a retiré par ce moyen tout l'esprit volatil , on peut le rectifier dans une nouvelle cucurbite , & il se sublimera une bonne quantité de sel volatil. On abrège cette opération en se servant d'urine concentrée à la gelée ou autrement , & en la mêlant avec des cendres ou de la chaux vive. Cette dernière matiere altère un peu l'esprit volatil.

La décomposition du soufre ne peut se faire qu'à l'air libre , & l'on appelle la distillation de son acide , *distillation par la cloche* , parce que l'on se sert d'une cloche de verre. Voici comme on y procède : Quelques-uns ordonnent de placer sur un petit fourneau un creuset soutenu sur deux barreaux , & de l'arranger de maniere que l'air ne vienne point dessus mais par les côtés , & de placer au-dessus à quelque distance de ce creu-

Sij

fer un vaisseau de terre assez grand, qui ressemble à un chapiteau, & qui contienne sur ses bords de l'eau froide. Cela fait, d'allumer le soufre qu'on a mis dans le creuset en entretenant du feu autour : les vapeurs acides qui s'élèvent dans la déflagration rencontrent l'espece de chapiteau qui est en haut, s'y condensent & découlent conjointement avec l'eau dans un récipient. Voyez sur cela la seconde partie des fourneaux philosophiques de Glauber.

M. Homberg prescrit un autre appareil : il prend un récipient de verre, le plus grand qu'il est possible, auquel il fait une ouverture de neuf à dix pouces de diamètre. Il suspend ce récipient à quelque distance au-dessus d'un pot de terre qui puisse contenir dix à douze livres de soufre, & dont le diamètre soit tout au plus de cinq à six pouces : il fait fondre tout le soufre avant de l'enflammer ; & quand il est enflammé, il approche du récipient le pot de terre le plus qu'il est possible de le faire sans que la flamme s'éteigne : les vapeurs circulant dans le récipient, se condensent sur ses parois & tombent dans une terrine qui soutient le pot dans lequel est le soufre. Par ce procédé on retire cinq à

fix onces d'esprit de soufre en vingt-quatre heures , & une once au moins d'acide sulfureux pour chaque livre de soufre. D'autres prescrivent de mettre dans un petit baquet assez d'eau pour y pouvoir faire nâger plusieurs petites terrines pleines de soufre , on ferme l'orifice du baquet avec une espece de cloche que l'on a le soin d'arroser souvent avec de l'eau. On allume le soufre contenu dans les petites terrines , & les vapeurs qui se condensent sous la cloche retombent dans l'eau du baquet : en faisant distiller ensuite cette eau , on trouve toute la quantité d'esprit acide. Il est bon de remarquer sur ce procédé qu'à moins que le soufre ne soit extrêmement enflammé on ne retire qu'un esprit volatil , & point du tout d'acide fixe : encore n'en retire-t-on pas une grande quantité ; non - seulement parce qu'il se perd beaucoup de vapeurs dans l'air , mais aussi parce que ces vapeurs ne se condensant point facilement dans l'eau , l'air extérieur en emporte une grande partie. Or cependant sans le concours de cet air extérieur , le soufre s'éteint & ne fournit plus d'acide : c'est pourquoi je pense qu'on retireroit une plus grande quantité d'acide sulfureux , si l'on con-

Sijj

struisoit un fourneau de maniere que d'un côté il fournît continuellement sous une cloche des vapeurs d'eau bouillante, & que de l'autre, il dirigeât sous cette même cloche les vapeurs du soufre enflammé. Les deux vapeurs se combinant ensemble, il y auroit moins d'acide sulfureux de perdu.

M. Pott, dans ses observations de Chymie, donne le procédé suivant pour retirer un esprit fumant de l'orpiment. Prenez une livre de sublimé-corrosif, mêlez-le avec une demie livre d'orpiment : placez le tout dans une cornue de verre dont le col soit vaste, & après avoir laissé le mélange pendant vingt-quatre heures à la cave, adaptez-y un grand récipient : lutez exactement toutes les jointures, & distillez au bain de sable par un feu très-doux que vous augmenterez insensiblement avec beaucoup de précaution. Il passera une bonne quantité de liqueur claire, transparente, considérablement pesante & qui fume toujours, & ensuite une espece d'huile semblable à une huile végétale qui fume toujours cette premiere liqueur quelque soin que l'on prenne de les battre ensemble. Enfin en poussant le feu considérablement il se sublime du cinabre.

La cohobation n'étant autre chose que la distillation répétée de la même matière sur son résidu, nous nous contenterons d'en rapporter ici un seul exemple : c'est un procédé singulier pour avoir de l'esprit de vitriol. Prenez six livres de vitriol de Hongrie, purifié ou desséché au bain-marie, ou suivant le procédé de Kunkel, mettez-les dans une bonne cornue de Waldembourg dont le fond soit applati : mettez-y une allonge & adaptez un très-grand récipient que vous ferez nager dans un baquet plein d'eau : après avoir luté les jointures distillez à feu ouvert, & vous aurez en trente-six heures environ le phlegme, l'esprit & l'huile de vitriol : retirez cette liqueur du récipient, broyez le *caput-mortuum*, & y incorporez à chaud tout ce que vous avez retiré : distillez ce nouveau mélange dans une nouvelle cornue : retirez toute la liqueur & répétez ce travail neuf à dix fois, vous aurez, par ce moyen, une grande quantité de votre résidu qui passera sous la forme d'esprit & qui aura d'excellentes propriétés.

Comme dans la déphlegmation, il ne s'agit que d'absorber de quelque manière que ce soit une portion de phlegme, nous indiquerons dans un instant tous les

S iv

moyens que l'on peut employer concurremment avec la distillation : nous ne citerons ici qu'un exemple pour déphlegmer l'esprit acide sulfureux. Placez sans intermède cet acide dans une grande cucurbite, & en distillant au bain-marie, chassez tout ce que cette chaleur pourra faire monter dans le chapiteau. Vous trouverez une liqueur phlegmatique légèrement acidulée, & il vous restera dans la cucurbite un esprit aussi concentré que l'huile de vitriol, que l'on peut, en augmentant le feu, faire distiller aussi, & qui se trouve, par ce moyen, plus pur que l'huile de vitriol ordinaire.

La rectification sépare ordinairement le phlegme ou les parties terrestres étrangères d'une liqueur déjà distillée, soit que l'on emploie des intermèdes, soit qu'on fasse la rectification sans ce secours : les différentes matières que l'on rectifie demandent différens appareils, & un feu dont la force soit proportionnée à leur nature. Les huiles empyreumatiques, par exemple, les esprits volatils huileux des animaux, se rectifient sur leur *caput-mortuum* calciné, ou sur des cendres lessivées : on rectifie quelquefois aussi l'esprit de vin par l'intermède du sel alkali : le vinaigre, l'acide vitrioli-

que, & l'esprit de vin se rectifient aussi sans intermède. Celui-ci passe d'abord & laisse le phlegme dans la cucurbite : les deux autres laissent passer le phlegme & demeurent dans la cucurbite. Quelques uns prennent pour une forte de rectification la concentration du vin ou du vinaigre par la gelée : sans nous arrêter à détailler tous ces procédés qui doivent être connus, nous allons donner un exemple de rectification assez curieuse. C'est la rectification de l'esprit de vitriol de Stahl, dont nous donnerons le procédé dans notre quatrième Partie. Voici d'avance la manière de le rectifier : prenez trois livres de cet esprit volatil, tel qu'on le trouve dans le récipient plein d'eau, que Stahl recommande d'employer. Mettez-le dans une cucurbite de verre qui soit basse ; il ne faut pas qu'elle ait plus de seize doigts de haut, parce que cet esprit n'entraîne point avec lui beaucoup d'humidité, & que la chaleur qu'on emploie pour le faire monter n'est pas assez forte pour exalter en même-temps les vapeurs aqueuses. Elles s'attachent aux parois de la cucurbite & ne vont point plus haut : couvrez la cucurbite d'un chapiteau qui y joigne bien juste ;

S v

lutez - en les jointures avec de la vessie trempée dans les blancs - d'œufs & un peu de miel : placez la cucurbite au bain-marie , & échauffez-la pour le plus sûr par un feu de lampe. Si-tôt que le bain-marie a acquis une chaleur que la main puisse à peine supporter , cet acide commence à bouillonner d'une manière particulière , & si-tôt que chaque bulle vient à crever , elle forme un petit nuage qui s'élance assez haut pour parvenir quelquefois jusques au chapiteau : plus il monte de ces petites bulles , & plus l'acide qui passe est fort. Pendant tout ce temps l'esprit volatil monte toujours en forme de nuages imperceptibles , & se ramasse en petites gouttes dans le chapiteau d'où elle découle en formant des stries. Malgré toutes les précautions que vous pourrez prendre , vous ne pourrez pas empêcher qu'une grande quantité de cet esprit volatil ne s'échappe par les jointures du chapiteau ; ce dont vous vous appercevrez par l'odeur qui se répand dans le laboratoire. C'est ce qui fait qu'on est bien heureux quand des trois livres d'esprit que l'on a employées , on retire six onces d'esprit volatil : c'est le plus qu'on en puisse obtenir. Glauber donne un moyen beaucoup plus précieux

& en même - temps plus difficile ; c'est de verser de l'huile de vitriol sur cet esprit : parce que l'huile de vitriol s'échauffant avec toutes les liqueurs phlegmatiques ; la chaleur qui naît de ce mélange suffit pour faire exalter l'esprit volatil en même-temps que l'huile de vitriol absorbe le phlegme.

Lorsque l'on verse cette liqueur du récipient dans le flacon , il faut bien prendre garde d'en respirer l'odeur : elle est si violente , qu'elle pourroit suffoquer dans l'instant. Pour éviter cela , il faut adapter au col du récipient un chapiteau qui y joigne exactement , renverser le récipient , & faire découler la liqueur par le bec du chapiteau.

La concentration est encore une espèce de déphlegmation : elle se fait ou en employant la gelée , comme nous l'avons dit dans le Chapitre de la congélation , ou en employant des substances terreuses styptiques qui absorbent l'acide ; ou enfin en employant des alkalis fixes qui saturent les esprits acides , & que l'on décompose ensuite en employant l'huile de vitriol. En voici deux exemples :

Esprit de sel concentré à la manière de Glauber. Prenez de l'esprit de sel or-

S vj

dinaire que vous saturerez avec de la cadmie, du zinc ou même du fer : placez le mélange dans une cornue de verre, & distillez au feu de sable jusqu'à ce qu'il ne passe plus de phlegme : vous vous appercevrez que le phlegme est passé, parce que la liqueur cessera de couler par gouttes. Augmentez alors le feu au point de faire rougir la cornue : il passera des nuages extrêmement épais & impétueux, dont vous accélérerez la condensation en appliquant sur le récipient des linges mouillés, ou en tenant le récipient plongé dans l'eau : on peut, par le même procédé, retirer l'esprit concentré de nitre. Ces esprits sont tous très-volatils, & pour les verser, il faut employer le même tour de main que pour l'esprit volatil de Stalh.

Notre second exemple est le vinaigre radical ou vinaigre très-concentré. Prenez quatre ou cinq livres de vinaigre distillé : versez-y de l'alkali fixe jusqu'au point de saturation : faites ensuite évaporer toute l'humidité superflue, soit à feu nud, soit dans un alembic. Mettez le résidu salin dans une retorte de verre, & versez-y partie égale d'huile de vitriol : adaptez promptement un récipient à la cornue & procédez à la distil-

lation par un feu très-doux, il passera une très-petite quantité d'esprit de vinaigre, mais qui aura beaucoup plus de pénétration que le vinaigre ordinaire. On peut, en place d'huile de vitriol, employer du vitriol calciné dont on met le double du poids : le nitre & le sel commun traités par le même procédé, donnent aussi des esprits très-concentrés.

§. II.

Explication Théorique de la Distillation.

Nous avons eu déjà plusieurs fois occasion de donner la raison physique de la distillation, il seroit inutile d'y revenir ici : nous n'ajouterons seulement qu'une réflexion, c'est que les différens corps que l'on distille ayant différens degrés de volatilité, c'est de la nature de ces corps que dépend le degré de feu que l'on emploie. Pour ce qui est de la cause de ces différens degrés de volatilité des corps, on la concevra facilement en faisant attention à la nature de leur combinaison.

Les liqueurs que l'on retire des corps par la distillation y existoient avant qu'on les distillât, & avoient la même forme & la même nature avant qu'elles se combinassent avec ces corps : telles sont

l'eau qu'on retire des végétaux insipides : les esprits ardens que fournissent les végétaux fermentés : les huiles essentielles de ces mêmes végétaux : les différens acides & le mercure. D'autres cependant souffrent quelque altération dans la distillation, c'est-à-dire, qu'avant cette opération, elles n'avoient point les mêmes propriétés qu'on leur remarque après : telles sont les esprits volatils urineux & les huiles empyreumatiques. Nous dirons en temps & lieu à quoi il faut attribuer ces phénomènes; il nous suffit d'avoir indiqué la fausseté d'un axiome trop universel en Chymie, qui est que le feu change la nature des choses.

Comme il y a certaines matieres que l'on distille avec des intermédés, un bon Chymiste doit sçavoir quelle est l'utilité de ces intermédés, & pourquoi on les emploie. Par exemple, quand on mêle du sable ou des cendres lessivées à de la cire, du miel ou des graisses pour les distiller, il est aisé de concevoir qu'elles arrêtent la trop grande effervescence de ces matieres dans la distillation, & qu'en fixant davantage leurs parties terrestres, elles facilitent la sortie des parties subtiles de ces corps. Quand on re-

Etifie l'esprit de vin à l'aide de l'alkali fixe, cet alkali fixe absorbe le phlegme de l'esprit, & communique à l'esprit lui-même quelques portions salines qui le rendent plus propre à certaines teintures : quand on retire ce même esprit de dessus des plantes ou des semences aromatiques, en même-temps que ces plantes arrêtent le phlegme, elles communiquent à cet esprit leurs parties huileuses les plus subtiles. Lorsque l'on ajoute du sel fixe ou de la chaux vive au sel ammoniac, on le fait pour deux raisons : d'abord pour empêcher le sel ammoniac d'entrer en fusion, & ensuite pour détacher le sel volatil qu'il contient : car sans l'un ou l'autre de ces intermédes, ou de quelque autre matiere dissoluble par l'esprit de sel, le sel ammoniac ne fournit jamais ni esprit, ni sel volatil : enfin les substances bolaires que l'on joint au nitre & au sel marin servent de même à chasser leur esprit acide.

Pour rendre notre théorie plus complete, nous allons donner les raisons de chacun des exemples que nous avons rapportés dans l'article précédent : nous ne nous arrêterons point à décrire comment l'huile de gérosfle *per-descensum*, perd sa couleur blanchâtre & devient

rouge par le mélange d'un trop grand nombre de molécules sulfureuses & terrestres que le feu détache des géroses, c'est une chose trop connue de tout le monde. Ceux qui n'ignorent pas que l'esprit de nitre retiré par l'acide vitriolique est beaucoup plus volatil que l'autre, ne sont point surpris de la volatilité qu'a l'esprit de nitre bleu distillé par l'interméde de l'arsenic. Ce minéral très-volatil ne peut manquer d'augmenter considérablement l'élasticité de l'esprit de nitre qu'il chasse : on ignore encore si la couleur bleue qu'a l'esprit de nitre traité avec l'arsenic, lui vient de la totalité de l'arsenic, ou seulement de quelques-unes de ses parties.

Le fondement de l'opération qui fournit l'esprit fumant de Libavius consiste en ceci : l'esprit de sel concentré qui est contenu dans le sublimé-corrosif mêlé avec l'étain, attaque ce demi-métal avec lequel il a plus d'analogie qu'avec le mercure. Il abandonne ce dernier, & dans l'instant de cette nouvelle dissolution la plus petite chaleur chasse en partie les vapeurs les plus volatiles qui résultent du mélange des parties les plus subtiles de l'étain avec l'acide marin. Ces vapeurs sont continuellement fumantes, &

elles emportent avec elles quelques molécules d'étain & même de mercure : car la liqueur frottée sur le cuivre le blanchit , & elle précipite la dissolution d'or en couleur pourpre. On peut dépouiller cette liqueur d'une bonne partie de ses substances métalliques ; en la faisant exhiler à l'aide d'un peu d'air dans un récipient , il reste un sédiment métallique. Pour procéder commodément à cette espèce de rectification , on prend une petite cucurbite de verre trouée vers le ventre : on ajuste à ce trou un petit syphon de verre recourbé ; la liqueur étant placée dans la cucurbite , on la garnit de son chapiteau & d'un récipient : on laisse ensuite entrer un peu d'air par le syphon , on le bouche aussi-tôt ; il s'élève une quantité de vapeurs qui passent dans le chapiteau , & tombent dans le récipient.

L'origine & la nature de l'eau *Chrysulca* , ou le *pugillum* de Basile Valentin , n'est pas encore bien éclaircie. Quelques-uns croient qu'elle est de la nature de l'eau régale , & en font de grands éloges , sans se donner la peine de raisonner sur sa nature. On est pourrant en droit de demander pourquoi un pareil mélange détonne quand on le jette dans une cornue tubulée rougie , puisqu'on

fait que ni le nitre , ni le sel ammoniac ne s'enflamment jamais tout seuls : on peut encore demander d'où provient cette vapeur blanche , qui constitué ensuite l'esprit de sel , & que deviennent l'acide nitreux & l'esprit volatil du sel ammoniac.

Il est très-certain que le nitre ne détonne que lorsqu'il est joint à quelque corps inflammable , & qu'alors il se détruit ; c'est-à-dire , que son acide conjointement avec son phlogistique , s'enflamme , & se dissipe. Or , le sel ammoniac contient un sel volatil , qui participe de quelque matiere grasse qui peut s'unir avec le nitre , en augmentant le phlogistique , qui , par cette sur-abondance deviendra en état de dissiper le principe aqueux contenu dans le nitre & dans le sel volatil. Pour découvrir plus exactement ce que deviennent l'esprit de nitre , & le sel volatil urineux du sel ammoniac , établissons les expériences suivantes. Prenez quelques onces de sel ammoniac , mêlez-les avec parties égales d'alkali-fixe rendu caustique : humectez le mélange , retirez-en par la distillation tout le sel volatil que vous presserez exactement. Prenez d'autre part un pareil poids de sel ammoniac , mêlez-le avec

poinds égal de nitre , & faites-en l'eau régale de Basile Valentin , en procédant avec précaution pour ne rien laisser échapper. Saturez l'esprit qui sera passé avec suffisante quantité d'alkali - fixe , faites-en la sublimation avec soin pour retirer le sel volatil urinéux , dont vous remarquerez le poids. Réduisez ce sel volatil en sel ammoniac , en le combinant avec l'esprit de sel ; traitez-le avec le nitre pour en faire encore de l'eau régale de Basile Valentin. En procédant ainsi à diverses reprises , vous ne trouverez plus aucun vestige de sel ammoniac. Pour trouver ce qu'est devenu l'acide nitreux , prenez le résidu qu'on trouve dans la cornuë après la détonnation , dissolvez-le & le faites crySTALLISER. Examinez la figure des crySTaux , leur saveur , & s'ils détonnent comme le nitre , mêlez-les à une dissolution d'argent , ou chassez-en l'acide avec l'huile de vitriol pour voir si l'esprit qui passera , a la forme , la couleur & l'odeur de l'acide nitreux. Par toutes ces expériences , on découvrira quels sont les corps qui ont détonné ensemble , quels sont ceux qui ont passé dans le récipient , & ceux qui ont échappé. On verra que l'acide du sel ammoniac passe sous la forme de va-

peurs blanches , après que son sel volatil a été détruit par la flamme ; que l'acide nitreux étant détruit par la détonnation , ne fournit plus que la partie aqueuse à l'esprit qui passe ; que le phlogistique s'est dissipé , & ne se réunit plus à aucun des produits ; qu'une grande partie de l'alkali qui résulte de la destruction du nitre , conserve toujours sa propriété alkaline , à l'exception d'une petite quantité qui se combine avec l'acide du sel ammoniac , & forme du sel marin : que si par hasard il est entré trop de nitre dans la combinaison , une portion de ce nitre ne se décompose point , & qu'on le retrouve après la détonnation en le faisant cristalliser. Pour rendre notre théorie sur cette opération encore plus certaine , il faudroit combiner l'alkali-volatil avec les différents acides minéraux , faire détonner les sels ammoniacaux avec le nitre , & examiner la nature de l'esprit qui en résulteroit.

Toute la théorie de la facilité qu'on rencontre à retirer l'acide vitriolique de dessus le zinc par préférence au fer ou au cuivre , est fondée sur ce que cet acide en même temps qu'il dissout le zinc plus volontiers que les autres métaux , est aussi plus disposé à l'abandonner. Cette raison nous

DE CHYMIE. PART. II. CH. XIV. 415
suffit , & nous laissons à d'autres le soin
d'en trouver de plus recherchées.

Le commun des Chymistes ne connoit pas trop pour quelle raison on mêle le nitre avec des terres bolaires , quand on veut distiller l'esprit de nitre. Tout le monde avant Stahl , s'imaginoit que les terres bolaires ne servoient qu'à diviser le nitre , & à empêcher que ses molécules ne se touchassent , ou tout au plus à prévenir la fusion du nitre , & à faciliter par ce moyen l'élévation des vapeurs ; aussi pensoient-ils , faute d'avoir considéré le résidu alkalin du nitre , que tout ce sel passoit en liqueur , & que l'acide nitreux n'étoit autre chose que du nitre rendu liquide par le feu. Ces spéculations sont très-faciles à détruire ; car si les terres bolaires ne servoient qu'à empêcher la fusion du nitre , pourquoi toutes les autres terres maigres & réfractaires comme la craie , les terres gypseuses , les cendres lavées des végétaux , ne produisent-elles pas le même effet ? Pourquoi emploie-t-on une si grande quantité de ces terres bolaires ? Pourquoi n'emploie-t-on pas toujours le même bol , puisque ce bol devrait conserver après une distillation toutes ses propriétés ? Et pourquoi Vigagni conseille-t-il de lessiver le *caput-*

mortuum, & de le mêler avec de nouveau bol pour en retirer une plus grande quantité d'acide ? Pourquoi enfin toutes les terres bolaires colorées, ne sont-elles pas également propres au même effet, puisqu'il ne s'agit, suivant ces Chymistes, que de mettre un obstacle à la fusion du nitre ?

Il faut donc qu'il y ait une autre raison que celle-là, & nous l'assignons avec fondement à un acide plus concentré contenu dans ces terres bolaires ; car l'orsque l'on combine le nitre avec le vitriol, l'alun, ou même l'huile de vitriol toute pure, l'acide vitriolique s'emparant de la base alkaliné du nitre, en chasse l'acide à l'aide du feu, & il reste dans la cornue un sel neutre connu sous le nom d'*arcanum-duplicatum* : or, il arrive précisément la même chose en traitant le nitre avec les terres bolaires. Le *caput-mortuum* fournit par la lessive un pareil sel neutre, de plus, les terres bolaires distillées toutes seules fournissent des vapeurs acides qui se convertissent en sel neutre de la même nature en les combinant avec de l'alkali fixe ; & comme cet acide est en très-petite quantité dans les terres bolaires il est nécessaire d'en mettre une grande quantité dans

la même proportion de nitre, & de redistiller le *caput-mortuum* avec du nouveau bol pour ne point perdre d'acide nitreux : C'est la même raison qui fait que l'on tire peu d'esprit de nitre ou de sel, en combinant ces matieres avec la cadmie ou le sable. Ces intermédes contiennent quelque peu d'acide, comme le démontrent l'odeur sulfureuse qu'ils répandent au feu, & leur effervescence avec les sels fixes. Nous conviendrons cependant, que les terres bolaires ou sableuses ne sont pas les seules qui puissent chasser l'acide nitreux, & que ce n'est pas toujours à raison de leur acide ; car l'argille & les terres vitrifiables qui ne sont dissolubles par aucun acide minéral chassent aussi l'esprit de nitre : mais on ne doit rien attendre pour cet effet de toutes les terres qui prennent bien une certaine dureté au feu mais qui ne s'y vitrifient pas ; je crois que la raison en est qu'à mesure que l'acide contenu dans ces terres débarrasse l'esprit de nitre de dessus sa base, cet esprit rencontre des molécules terrestres qu'il peut dissoudre & auxquelles il s'unit de nouveau : * ainsi on pourroit établir comme un axiome à peu-près général, que les terres qui ne sont point dissolubles par aucun

acide sont d'excellens intermédies pour distiller l'esprit de nitre, & que par conséquent ce n'est pas à raison du seul acide que les argilles contiennent, qu'elles facilitent l'issue de cet esprit.

Nous aurons occasion d'expliquer ailleurs l'origine de l'esprit d'urine : nous recommandons seulement ici à ceux qui aiment à réfléchir de considérer pourquoi la graisse arrête si facilement le boursoufflement de l'urine, & l'empêche de se répandre. Je crois qu'on peut dire avec assez de vrai-semblance que les bulles salines & aqueuses qui se forment lors du gonflement de l'urine venant à atteindre, la substance grasse qui surnage s'y viennent briser, parce qu'elles ne s'y peuvent pas unir. * On fait une expérience journalière de ce phénomène chez les confiseurs ; ils emploient le savon ou le suif pour empêcher leurs sirops ou leurs miels de se boursoufler en bouillant.

Les différens Auteurs ne sont point d'accord sur ce qu'il faut penser de la distillation de l'esprit de soufre par la cloche. Quelques-uns prétendent que le soufre ne contient point d'acide : que c'est le feu qui le forme, & qu'il prend je ne sçais d'où, de quoi se déguiser
en

en acide : d'autres confondent l'acide fixe du soufre avec l'acide volatil, ou du moins, ne distinguent pas bien leur différente origine. Nous dirons ailleurs en quoi consiste la grossièreté de l'erreur des premiers. Considérons seulement ici les principes qui constituent le soufre & ce qui lui arrive en l'enflammant de différente manière, cela établira un raisonnement plus certain sur l'opération dont il est question. Le soufre est composé d'un acide grossier & de beaucoup de phlogistique ; quand on en brûle une petite quantité dans un endroit tranquille il s'établit une flamme légère qui par le concours continuel de l'air atténue à l'aide du phlogistique les parties grossières de l'acide, & le fait passer conjointement avec une portion de ce phlogistique sous la forme d'un esprit très-volatil. si au contraire, on allume beaucoup de soufre qui donne une flamme abondante & inégale la portion du soufre qui sera la plus ardente se convertira de même en esprit volatil ; mais tout ce qui se sera dissipé sans que l'air ait frappé dessus ou se dissipera en forme de fleurs, sans se décomposer ou en perdant trop promptement son phlogistique, fournira un acide trop grossier, qu'on appelle ordinairement

Tome II.

I.

l'esprit fixe de soufre dont il est ici question : cela établi nous voyons clairement pourquoi, lorsque l'on prépare l'esprit de soufre par la cloche il s'exhale toujours un esprit volatil très-pénétrant, quoique cet esprit se dissipe par la suite lors de la déphlegmation. L'on voit quelle est l'origine de l'un & l'autre de ces deux esprits : que l'esprit volatil n'existe point dans le soufre, & qu'il doit sa naissance à une nouvelle combinaison qui se fait lors de l'ignition. On sent encore pourquoi dans une lente ignition le soufre ne fournit point d'acide fixe, & pourquoi on en retire beaucoup lorsque l'ignition est considérable : aussi préférons-nous la méthode de M. Homberg que nous avons rapportée plus haut, parce qu'elle donne le moyen d'allumer en même-temps une plus grande quantité de soufre, & de conserver une grande quantité de vapeurs : enfin, nous voyons que pour que le soufre se sublime en fleurs, il faut que l'ignition soit considérable, & le mouvement de la flamme inégal ; d'où il pourroit bien arriver qu'il se perdît une grande quantité de soufre entier ; aussi un Praticien a-t-il eu raison de faire observer qu'on ne recueilloit point d'esprit

DE CHYMIE. PART. II. CH. XIV. 435
fixe de soufre à moins qu'il n'y eût des
fleurs de soufre sublimées dans la cloche.

Tout ce que l'on peut dire sur la production de la liqueur & de l'huile que fournissent le sublimé corrosif & l'orpiment, consiste en ce que ce mélange étant exposé dans la cave, le sublimé corrosif attire volontiers l'humidité de l'air qui le rend plus capable de dissoudre les corps; lorsqu'ensuite on traite cette matière dans la cornue l'acide marin concentré dissout la partie arsenicale de l'orpiment, & l'entraîne avec lui sous la forme d'une liqueur très-pesante, tandis que le mercure coulant s'attache aux soufres de l'orpiment & se sublime avec lui sous la forme de cinabre. Il se passe ici précisément la même chose que dans la préparation du beurre & du cinabre d'antimoine, à l'exception que le régule d'antimoine dans l'un forme une liqueur épaisse, & que la partie arsenicale dans l'autre qui est beaucoup plus volatile & plus abondante forme une liqueur plus pesante & fumante. Pour ce qui est de la plus grande analogie qu'on remarque entre l'acide marin & le régule d'antimoine ou l'arsenic qu'il dissout par préférence au mercure coulant, il faut croire que cet acide a plus de parties semblables

T ij

à l'arsenic, & qu'il l'attaque par un plus grand nombre de côtés. L'huile qui passe & qui fume la liqueur fumante dont nous parlons est une nouvelle production que fait ce mélange ; car, si elle préexistoit dans l'orpiment n'auroit-on point un autre moyen de la retirer que celui d'employer l'esprit de sel ? La plus grande partie des substances qui concourent à la formation de cette huile vient de la dissolution du mercure dans l'acide marin, car on en peut précipiter le mercure par les alkalis fixes : ce qui lui donne la forme huileuse, c'est que dans l'instant de la dissolution du mercure il s'y unit quelque portion du principe inflammable de l'orpiment qui se mêle à cette liqueur en assez grande quantité pour l'empêcher de s'unir avec l'autre, mais non pas assez pour la rendre inflammable. Cette liqueur huileuse ne noirciroit point l'argent si elle ne contenoit pas d'arsenic.

Il nous sera bien aisé d'expliquer comment se fait une cohobation, car en mêlant à différente reprise les parties volatiles d'un mixte avec les parties fixes, petit à petit elles divisent ces parties fixes, en les atténuant, & enfin, les rendent propres à être enlevées conjointement avec

elles par une dernière distillation. Nous ne dirons rien de la déphlegmation ni de la rectification. Quoique la Théorie de la concentration soit assez sensible; nous dirons cependant en peu de mots que dans l'exemple que nous avons rapporté de la concentration de l'esprit de sel; cet esprit en dissolvant la cadmie sur laquelle on le verse, engage dans une base terreuse sa partie acide seulement qui perd plus facilement son phlegme surabondant pour être retirée ensuite de dessus la basse terreuse dans un plus haut degré de concentration: de même que dans la concentration du vinaigre, l'acide seul du vinaigre se combine avec l'alkali fixe; & lorsque par ce moyen il est débarrassé de son humidité superflue, en y ajoutant de l'acide vitriolique, celui-ci chasse de dessus la base alkaline l'acide du vinaigre qui est plus foible, & le fait passer avec le moins de phlegme qu'il est possible.

Nous n'aurions jamais fini si nous voulions détailler ici les différens avantages que la distillation procure. Nous ne parlerons que des plus essentiels, & nous abandonnons les autres aux observations particulières des différens Lecteurs.

La distillation en général, est un moyen

T iij

certain d'analyser la plupart des corps : de retirer les substances liquides d'avec les solides , de les purifier & de les arrêter , de séparer les acides de dessus leurs bases , d'apprendre la composition de différens corps , de préparer pour l'usage pharmaceutique & civil des eaux , des huiles & des esprits de différens génies.

Pour ne rien oublier sur les différens procédés que nous avons cités , nous allons détailler leurs différens avantages , par exemple , la distillation des géroses *per descensum* , nous fournit un moyen de tirer un peu d'huile en très-peu de temps , & beaucoup plus promptement que lorsqu'on fait macérer ces matières dans l'eau pour les distiller à la manière accoutumée. Malgré les défavantages de cette méthode on pourroit essayer d'en faire l'application sur des substances d'un autre genre ; par exemple , on pourroit rechercher si ce moyen ne fourniroit pas plus promptement de l'huile de vitriol , qui comme l'on sçait , est très-difficile à distiller. Nos femmelettes avoient depuis long-temps la coutume de distiller l'eau rose *per descensum*. Lonizier dans son *Herbarium germanicum* retire des mouchérons une liqueur bleüe par la même méthode.

L'esprit de nitre bleu nous donne le moyen de volatiliser singulièrement cet esprit avec l'arsenic ; aussi Kunkel , dit-il, que le nitre & l'arsenic tout seuls fournissent un esprit très-volatil qui laisse pour toujours dans le balon des vapeurs rouges qui le teignent. On pourroit appliquer ce procédé à d'autres substances volatiles pour retirer par ce moyen de l'esprit de nitre des vapeurs subtiles que l'on pourroit combiner avec d'autres substances en partie dissoutes que l'on tiendrait à cet effet dans le récipient.

Outre la propriété qu'a la liqueur fumante de Libavius de précipiter la dissolution d'or en pourpre , on lui donne beaucoup d'autres effets encore admirables , par exemple , on dit qu'elle glace & corporifie subitement l'eau. * Ce fait qui avoit besoin d'être confirmé s'est constamment trouvé démenti par les différentes expériences que j'ai faites : j'aurai occasion de faire part de ce que j'ai remarqué à ce sujet dans l'ouvrage qui suivra celui-ci.

La liqueur de Libavius versée sur de la chaux d'or l'emporte avec elle sous une forme rouge qui se coagule en forme de résine. Cette résine se résout ensuite à la chaleur , & Cassius prétend que quel-

T iv

ques gouttes de cette huile versée dans un verre plein d'eau changent tout de suite cette eau en une masse cristalline. Si au lieu de distiller le mélange préparé pour la liqueur fumante, on la fait tomber en *deliquium* en l'exposant à la cave sur une feuille de fer blanc, elle se change en une liqueur mercurielle, dont Becker vante beaucoup les propriétés. Kunkel dans son Art de la verrerie parle d'un Officier qui possédoit une pareille liqueur mercurielle avec laquelle il avoit rendu la couleur à une turquoise qui l'avoit perdue.

Si le procédé de Basile Valentin pour faire de l'eau régale nous a fait connoître bien des choses auxquelles on ne faisoit point assez d'attention; ce procédé malgré cela ne fournit pas une eau régale sur laquelle on puisse beaucoup conter: ainsi, tous les éloges qu'en font les Alchymistes s'évanouissent.

Glauber avoit donné depuis long-temps le moyen de distiller l'huile de vitriol de dessus le zinc, depuis on n'y avoit point fait assez d'attention, quoique cependant ce procédé ne soit point tout-à-fait à mépriser; car il est certain que l'on chasse plus facilement l'acide vitriolique de dessus le zinc que de dessus le fer ou le cuivre,

& que pourvû que l'on ait le soin de ne point trop pousser le feu afin que le zinc ne se sublime point, l'huile de vitriol que l'on retire n'est point différente de l'huile de vitriol ordinaire. On doit examiner si le *caput-mortuum* de cette distillation ne feroit point encore propre à précipiter le fer ou le cuivre des vitriols martial ou cuivreux.

Dans l'exposé Théorique & pratique que nous avons donné de la distillation de l'esprit de nitre, nous avons donné les moyens de séparer la partie acide d'avec la partie alkaline de ce sel, & de retirer cette partie acide en plus grande abondance & dans un plus grand degré de pureté. Nous parlerons ailleurs des différens usages de cet esprit.

L'extraction de l'esprit d'urine ne présente point d'autres phénomènes remarquables que celui de suspendre son gonflement par un tour de main assez simple, que Kunkel ne rougit point d'avouer avoir appris de différentes cuisinieres, & que l'on pourra appliquer avec succès dans toute autre occasion. Le même Auteur fait beaucoup de cas de l'esprit d'urine dans les préparations métalliques.

La méthode de M. Homberg pour

Tv

retirer une grande quantité d'esprit fixe de soufre jointe à l'explication que nous en avons donnée lève l'espece d'obscurité qui regnoit sur la nature des deux especes d'acide du soufre. Quant à ses autres propriétés, nous en parlerons ailleurs.

On peut retirer beaucoup de lumieres de notre expérience de l'orpiment traité avec le sublimé-corrosif : on y voit quel est le pouvoir singulier du sublimé-corrosif, ou plutôt de l'esprit de sel concentré pour résoudre les métaux. On a un moyen de séparer les principes de l'orpiment, c'est-à-dire, sa partie arsenicale que l'acide marin dissout, & sa partie sulfureuse qui forme avec le mercure un cinabre un peu plus foncé à cause de la surabondance de soufre. On voit la production d'une liqueur analogue à l'huile, dans laquelle du mercure dissout par l'esprit de sel furnage sans se mêler à une dissolution d'orpiment faite par le même esprit. Nous avons indiqué plus haut que ce phénomène étoit occasionné par la partie inflammable de l'orpiment enfin, cette liqueur fumante qui est plus arsenicale que mercurielle sert à l'extraction des safrans, des métaux & des teintures des pierres précieuses, sur quoi cha-

DE CHYMIE. PART. II. CH. XIV. 443
cun pourra consulter dans Becker, Agricola, Guillemans & Sperlingius ce qu'il croira le plus digne de son attention.

Le but général de la cohobation est ; comme nous l'avons dit , d'exalter à la longue les parties les plus fixes des corps : la cohobation de l'esprit de vitriol que nous avons rapportée pour exemple donne à cet esprit la propriété de dissoudre l'or & les autres métaux , & forme une espèce de menstuelle particulière dont Paracelse s'est servi. * Nous avons vu avec plaisir l'usage qu'on faisoit de la cohobation pour préparer les liqueurs & les ratafiats dans un ouvrage moderne , qui malgré sa singularité contient de fort bonnes réflexions ; c'est la *Chymie du goût* , ou *les saveurs mises en musique*.

Les usages de la déphlegmation , de la rectification & de la concentration sont très-faciles à concevoir. On peut employer les différens procédés que nous avons donnés ; par exemple , pour concentrer toutes sortes d'esprits acides , & Glauber a eu raison de remarquer que les acides concentrés par ce moyen étoient beaucoup plus efficaces & avoient bien plus de propriétés que les autres.

§. III.

Observations générales.

1°. Quoique la distillation soit d'une vaste étendue en Chymie, on ne peut cependant pas assurer qu'elle fasse la portion la plus essentielle de cet Art, & qu'il le faille en conséquence appeller *l'Art de la Distillation*.

2°. Comme il nous étoit impossible de détailler toutes les différentes especes de distillations qui demandent différens appareils & différentes conduites à raison de la nature des corps qu'on distille, nous nous sommes contentés d'employer seulement dans ce Chapitre quelques exemples, persuadés que la bienveillance du Lecteur pourra bien suppléer à ce qui peut y manquer. Cependant pour ne pas paroître trop concis, nous croyons nécessaire de rapporter ici des regles générales, appuyées sur les différens exemples que nous avons rapportés.

3°. Toutes les substances volatiles qui ne sont pas sujettes à boursouffler dans la distillation, se distillent plus commodément dans une cucurbite. Plus cette cucurbite est allongée meilleure elle est pour la rectification de ces mêmes ma-

tières : c'est pour cela que l'on choisit l'appareil le plus échauffé qu'il est possible pour rectifier les esprits ardents. On prend des vaisseaux moins hauts pour la rectification des huiles essentielles & des eaux simples.* Depuis que Juncker a donné cette première règle, on a senti & démontré l'inutilité des appareils échauffés pour la rectification des esprits ardents. Nous avons déjà fait cette remarque dans la première Partie, & nous ne l'avons fait qu'en rapportant des expériences qui démontrent l'inutilité dont nous parlons.

4°. On distille par la cornue ou *per descensum* toutes les matières qui sont fixes. On traite à feu nud toutes celles qui ont le plus de fixité, & au bain de sable toutes les matières qui en ont moins. Il faut cependant prendre garde dans cette dernière espèce de distillation, que la cornue de verre ne se brise, ce qui arrive assez facilement, sur-tout quand ce sont des liqueurs salines que l'on distille à siccité : ainsi quand on a ce danger à craindre, on peut substituer au sable des cendres lessivées, ou de la chaux éteinte, ou même faire la distillation au bain-marie si cette espèce de chaleur se trouve suffisante.

5°. Au lieu de bain de sable on emploie quelquefois une terrine vuide , dans laquelle on place la cornue : on est sûr par ce moyen de procurer à la cornue une chaleur beaucoup plus égale ; c'est surtout quand on rectifie l'huile de vitriol qu'on peut employer cet appareil.

6°. Toutes les matieres animales ou végétales qui prennent facilement l'empyreume quand on les distille au bain de sable, doivent être distillées au bain-marie, lorsqu'on n'a dessein de pousser la distillation que jusques à une certaine consistance.

7°. Les vaisseaux de verre sont sans contredit les meilleurs que l'on puisse employer pour distiller : mais comme ils ne supportent pas facilement le dernier degré de chaleur , on y substitué des vaisseaux de terre , on leur donne une certaine épaisseur pour ne leur laisser transpirer aucune vapeur ; & comme ces vaisseaux eux mêmes sont sujets à être brisés par la violence du feu , ou par le contact de l'air extérieur , on les enduit de lut pour leur donner encore plus de résistance. Cette précaution devient encore plus nécessaire pour les vaisseaux de verre que l'on veut exposer à une certaine chaleur. Quand ce sont des matieres fluides , telles que les es-

prits ardents , les huiles essentielles , & les eaux simples qu'on se propose de distiller , on se sert d'alembics de cuivre étamés en dedans ; mais ces alembics ne valent absolument rien lorsqu'il s'agit de distiller des matieres corrosives. Il faut de toute nécessité pour ces matieres , employer des vaisseaux de terre ou de verre : enfin les vaisseaux de fer ne sont bons que pour distiller les eaux-fortes en grand , ou pour revivifier beaucoup de mercure.

8°. Nous aurions encore beaucoup à dire sur la maniere la plus avantageuse de luter les jointures dans les différentes distillations , de faciliter la condensation des vapeurs dans la distillation des esprits ardents , ou de construire les différents bains & les différents fourneaux : mais comme tout cela est connu de reste par les Artistes , & que l'on ne manque point de moyens de s'en instruire , nous n'en parlerons point ; nous nous contenterons seulement de remarquer que dans presque toutes les distillations, il est nécessaire d'augmenter le feu par degrés sans le pousser trop précipitamment ; que si l'on pouvoit placer les cornues dans le bain de sable , de maniere qu'elles reçussent également le même degré de

chaleur dans toutes leurs parties , on éviteroit la rupture de ces vaisseaux ; que quand on lute des vaisseaux de verre , il faut continuer le lut au - delà de la partie du col qui sort du fourneau : autrement les variations sensibles de l'atmosphère , frappant trop immédiatement sur le col , font quelquefois briser la cornuë en cet endroit. Il faut encore avoir attention que tous les luts soient exactement secs avant d'entreprendre la distillation , sur-tout des esprits acides : autrement les premières vapeurs acides qui montent , amolliissent le lut des jointures , le font boursoffler & se dissipent à la perte de l'artiste.

9°. Il ne faut point arrêter avec trop de soin les vapeurs qui s'exhalent avec une certaine impétuosité ; car si on ne leur laisse point de jour pour s'échapper , elles fracassent les vaisseaux , & causent par ce moyen des accidens beaucoup plus considérables que ne peut-être la perte de quelques vapeurs qui se dissipent paisiblement par l'ouverture que l'on a ménagée. * C'est ce qui a fait imaginer à quelques artistes intelligens , de faire préparer dans les verreries , des balons au ventre desquels on ménage un petit trou qui se ferme avec un bouchon de

même matiere ; balons que je préfère à ceux que l'on trouve soi-même, parce que, outre le danger plus ou moins grand que l'on court de casser ces balons avant de parvenir à les perforer comme il faut, je ne vois pas qu'il y ait plus d'avantage à cette adresse minutieuse, qui fait perdre beaucoup de temps sans procurer plus de commodité.

10°. Quand on distille à feu nud, la retorte acquiert quelquefois un degré de chaleur que le verre ne peut point souffrir, & qui fait briser le balon. Pour éviter cet accident, on place entre le col de la cornue & celui du balon, un tuyau que l'on appelle *une allonge*.

11°. Quand on distille les acides minéraux, ou le beurre d'antimoine, qui fournissent des vapeurs épaisses, on choisit des cornues dont le col soit bien large. Pour distiller le mercure, au contraire, on prend des cornues qui ont le col long & étroit. Le temps de l'hyver ou le froid quelconque, est le plus propre pour la condensation des substances volatiles. A propos de quoi il est bon de remarquer cependant, que quand on se sert d'une cucurbite trop élevée, l'esprit de vin lui-même ne monte quelquefois pas en hyver ; parce que l'air extérieur

frapant trop vivement les parois, condense les vapeurs trop promptement, & les fait retomber dans la cucurbite avant que la chaleur les ait pû faire passer jusques dans le chapiteau.

12°. Les Anciens faisoient beaucoup de cas de la distillation *per descensum* : elle est actuellement peu en usage. On pourroit cependant, en y procédant comme il faut, l'employer avec succès pour distiller les matieres les plus fixes, comme l'huile de vitriol. Borrichius remarque que la distillation *per descensum* détache, les parties les plus tenaces des végétaux, ce que ne fait point la distillation ordinaire. Chacun sçait assez quelles sont les matieres, qui, avant que d'être distillées ont besoin d'être digérées, macérées, fermentées, ou desséchées. Les différentes expériences que nous avons rapportées, démontrent assez que parmi les corps qui sont soumis à la distillation, les uns fournissent des produits tels qu'ils les contenoient, & les autres en fournissent de tout à fait différens par une nouvelle combinaison, qui se fait des substances volatilisées. Ce dernier changement arrive d'autant plus facilement aux corps, qu'ils sont plus abondans en principe aqueux, ou que leur

DE CHYMIE. PART. II. CH. XIV. 451
principe aqueux est combiné moins
étroitement avec le principe terreux.

13°. C'est un phénomène digne de
notre attention, que les différentes sub-
stances liquides, sur-tout distillées à dif-
férentes fois, reçoivent une plus gran-
de quantité de mouvement qui les
atténue & les subtilise, tel que l'eau sim-
ple dont Becker parle; l'esprit de vin
rectifié, & sur-tout les huiles animales
que Dipell a enseigné le premier à recti-
fier. Ces huiles distillées au moins vingt
fois, laissent à chaque distillation une
portion de matiere charbonneuse, & de-
viennent enfin très-limpides & aroma-
tiques. * On verra dans le quatrième
volume, un moyen simple d'abreger
cette opération.

14°. La distillation fournit un moyen
très-commode & ignoré de bien des
gens pour édulcorer les chaux métalli-
ques, en faisant distiller dessus à diffé-
rentes reprises de l'eau simple. A chaque
fois elle détache une portion de l'acide
qui s'est précipité avec les chaux, & en-
fin les édulcore parfaitement. Kunkel
appelle ce procédé l'*édulcoration philoso-
phique* : il prétend que dans ce travail,
la substance saline se décompose. Si cette
prétention est fondée, notre remarque

fournira aux amateurs un moyen pour décomposer les sels.

15°. Le même procédé qui décompose le soufre & en fournit l'acide, pourroit avec de certaines précautions, être appliqué à l'esprit de vin & à toutes les matieres inflammables, en employant un appareil de vaisseaux convenables. Nous aurons peut-être occasion de nous étendre davantage sur cette idée.

16°. Il faut bien observer la différence qu'il y a entre l'action médiate du feu & son action immédiate ; dans ce dernier cas la matiere propre du feu se combine avec les produits, & en altère ou change la nature, comme il arrive à l'esprit de vitriol qui devient volatil quand il est combiné avec la flamme qui s'est insinuée dans la cornue.

17°. Quand on déphlegme, ou qu'on rectifie une matiere, il faut bien faire attention à la nature de ces matieres ; car tantôt le phlegme passe le premier, comme, par exemple, dans la rectification des acides minéraux ; tantôt il monte après l'esprit comme dans les esprits ardents, la distillation des huiles essentielles & des esprits volatils, & tout ce qui passe dans les rectifications, à qui on donne le nom de *phlegme*, n'est

pas toujours aussi inutile qu'on le croit ; car une liqueur, pour être absolument insipide, n'est pas toujours purement aqueuse : ainsi il ne faut pas toujours s'en rapporter au goût , mais les examiner plus particulièrement. Par exemple, dans la distillation des esprits ardents , tout ce qui se passe tant que l'on apperçoit des stries dans le chapiteau , n'est point inutile. De même quand on distille les acides minéraux , les premières gouttes qui passent quoiqu'insipides en apparence , forment un esprit très - pénétrant qu'il n'est pas hors de propos de conserver. Lors même qu'on rectifie ces sortes d'acides , on feroit bien de conserver à part d'abord cet esprit volatil , ensuite le plegme , & enfin l'esprit le plus fixe. Paracelse a remarqué l'erreur de la plupart des Chymistes de son temps sur la nature de ce prétendu phlegme vitriolique. On peut aussi voir dans la Chymie de Rott , ce que cet Auteur pense à ce sujet.

18°. Elzostius a fait un petit traité sur la manière de distiller les liqueurs colorées , & il y a donné beaucoup d'expériences de cette nature. Par exemple , l'eau de Véronique récente , distillée avec un peu de vin au bain-marie , conserve sa verdeur pendant plus d'une an-

née. La tige de roffolis donne à la distillation une couleur d'or un peu rougeâtre. La racine de pinprenelle qui contient un suc très-bleu, distillé avec l'esprit de vin, donne une liqueur couleur de saphir : partie égale de cette pinprenelle & de tige de roffolis, fournit une liqueur couleur d'outremer ; la camomille commune donne une huile bleuë. Nous passons plusieurs autres expériences concernant les minéraux que l'on peut voir dans le livre lui-même. Pour être plus instruit sur la distillation, on peut consulter Libavius, Glauber, Zuvelser, Beguin, le Mort, & enfin tous les autres Auteurs qui ont traité de la Pharmacie.

CHAPITRE XV.

De la Digestion.

DEPUIS que nous traitons des opérations en général, nous avons eu assez d'occasions de parler de la digestion ; & par conséquent de donner à connoître ce qu'on entend par ce mot. Cependant comme nous n'en avons parlé qu'en passant, & que nous n'avons point par conséquent

DE CHYMIE. PART. II. CH. XV. 455
réuni tout ce qui concerne la digestion ,
nous allons suppléer dans ce Chapitre à
ce qui y manque , & nous dirons d'a-
bord que la digestion est une opération
qui communique aux substances fluides ,
ou au moins composées de fluides , un
mouvement intestinal plutôt que pro-
gressif , qui les atténue & procure dans
ces corps différens changemens. La di-
gestion se fait ordinairement à l'aide
d'une chaleur très-douce , & dans des
vaisseaux exactement fermés. Nous n'en-
tendons point parler ici par conséquent
des différens changemens que peuvent
apporter aux corps la chaleur de l'été ou
la gelée , dont Bohn rapporte deux exem-
ples ; sçavoir , la macération des roses à
la cave , & la déliquescence des sels fixes.
La digestion comprend ordinairement
sous elle , la macération & la décoction.
La macération est l'action par laquelle
on amollit les végétaux , en les faisant
trempier dans de l'eau pour en retirer en-
suite plus facilement les huiles essenti-
elles , ou les esprits ardens. On n'emploie
ordinairement aucune espece de chaleur
pour la macération. La décoction est une
sorte de macération poussée au dernier
degré : elle se fait , ou dans des vaisseaux
très-communs , ou dans l'ingénieuse ma-

chine de Papin , dont nous avons décrit précédemment les effets singuliers. On regarde aussi la circulation comme une espece de digestion ; elle se faisoit autrefois dans des vaisseaux particuliers que l'on appelloit *des pelicans*. On emploie à leur place aujourd'hui des vaisseaux qui ont une certaine hauteur , ou les œufs philosophiques , ou des cucurbites ajustées ensemble de maniere que les becs de leurs chapitaux rentrent réciproquement dans la capacité des deux cucurbites ; de maniere que les liqueurs découlent perpétuellement de l'une dans l'autre : on appelle cet appareil de quelque maniere qu'il soit construit , *Vaisseaux de rencontre*. Toute la différence que la circulation semble avoir avec la digestion , c'est que dans cette première opération le fluide se volatilise , & se condense en forme de gouttes avant de tomber sur la matiere : ce qui arrive cependant dans la plûpart de nos digestions.

On emploie différens moyens pour procéder à la digestion ; tantôt on se sert du bain de sable , & tantôt du bain-marie ; quelquefois aussi on n'emploie que le feu de lampe , ou le fumier. Les digestions sont plus ou moins longues ,
suivant

suivant la nature des matieres qu'on digère. Les Alchymistes, par exemple, prétendent qu'il leur faut un très-long-temps, tel que l'espace de vingt mois pour parfaire leurs digestions. La différence qu'apporte l'appareil des vaisseaux pour les différentes digestions, est de trop petite conséquence pour nous y arrêter : il est inutile aussi que nous parlions des points qui font différer notre digestion de la distillation, de la dissolution, & de la fermentation. Dans la première, le mouvement progressif est insensible ; dans l'autre on n'emploie point de chaleur extérieure ; dans la fermentation enfin, il ne se produit point de chaleur si violente. La digestion cependant est de quelque secours pour ces opérations ; & la fermentation même paroît à quelques Chymistes, n'être qu'une espece de digestion : aussi les Anciens appelloient-ils quelquefois notre opération *la Putréfaction*. On fait digérer en général tous les corps secs, humides, ou combinés avec des substances humides. Sans entrer dans un plus grand détail sur cet article, on peut regarder comme une regle constante, qu'on ne peut faire digérer que les substances qui contiennent

Tome II.

V

§. PREMIER.

*Manieres différentes de procéder aux
Digestions.*

Avant de mettre un corps à digérer , il faut examiner s'il n'a pas besoin d'être préparé à la digestion , soit en le cassant , soit par quelque autre moyen. A moins qu'il ne soit nécessaire de laisser échapper quelques vapeurs on bouche exactement toutes les jointures , & on ne laisse de jour qu'autant qu'il en faut pour prévenir la fracture des vaisseaux pendant la digestion. On emploie , comme nous l'avons dit , le bain-marie , ou le bain de sable pour les digestions : en général on n'enfonce les vaisseaux dans le sable , que jusqu'à la hauteur de la matiere qu'ils contiennent : il n'y a que très-peu de cas où il les faille couvrir entièrement de sable. Comme nous avons déjà donné un grand nombre d'exemples de digestions , nous n'en rapporterons que deux , remarquables tous deux par leurs singuliers effets. Le premier est la dissolution du soufre donnée par M.

Homberg. Prenez quatre onces de fleurs de soufre : mettez-les dans une cucurbite, ou encore mieux dans un matras : versez dessus une livre d'huile d'anis ou de thérebentine : faites-les digérer ensemble pendant huit jours à une chaleur aussi forte qu'ils le pourront soutenir. L'huile dissoudra tout le soufre & prendra une couleur rouge foncée : en refroidissant il se dépose trois onces de soufre sous la forme de cristaux aiguillés, jaunâtres & à demi transparens : décantez la liqueur qui reste : versez sur le résidu une nouvelle livre d'huile de thérebentine, & réitérez cette digestion jusqu'à ce que vous ayez absorbé toute la quantité de soufre. Placez ensuite toutes vos dissolutions dans une grande cornue, parce que la matière boursoufflera sur la fin : établissez-en la distillation à la chaleur très-douce d'un bain-marie : cette distillation durera douze ou quatorze jours. Vous retirerez d'abord environ les deux tiers de l'huile que vous avez employée qui sera sous une forme limpide, avec quatre onces d'une liqueur très-acide & qui ressemble à de bon esprit de vitriol : ensuite il passe une huile rouge qu'il faut recevoir dans un nouveau récipient, & chasser, autant qu'il est possible, en aug-

mentant le feu : à ce dernier degré de chaleur il passera une bonne quantité d'huile rougeâtre & résineuse , jointe avec une liqueur blanchâtre & très - acide. Enfin il restera dans la cornue une substance noirâtre feuillée & spongieuse qui pesera environ deux onces & demie ; cette matiere ne diminuë point de poids & ne se réduit point en cendres. M. Homberg qui l'a traitée dans un fourneau à vent , a remarqué qu'il s'étoit exhalé un peu de soufre , mais que du reste la matiere n'avoit point souffert d'altération : enfin , en l'exposant au verre ardent , elle ne s'est ni enflammée ni fondue ; elle a seulement jetté beaucoup de vapeurs qui sentoient à peu près l'eau-forte. Le résidu avoit perdu la moitié de son poids , & ce qui restoit ne paroissoit point altéré : ce même résidu fondu avec le borax a donné un verre d'un brun grisâtre , qui exposé à l'humidité , a pris une couleur verdâtre. * Tout ce procédé est extrait des Mémoires de l'Académie des Sciences , *année 1703*.

Le second exemple de digestion que nous allons donner est l'extrait anodin du vitriol donné par Ange-Sala : Prenez deux livres de vitriol calciné au soleil ou dans l'étuve. Mettez-les dans un matras

& versez dessus trente onces d'esprit de vin très - rectifié ; parce que si l'esprit de vin contenoit du phlegme , ou si la phiole n'étoit pas bien sèche , le vitriol s'imbiberoit d'eau & ne pourroit plus servir : bouchez exactement le matras , & le mettez pendant un mois dans du fumier dont la chaleur ne soit pas trop forte ; car la trop grande chaleur pourroit fracasser le matras. Au bout du mois l'esprit de vin aura acquis une odeur agréable : vous le décanterez & le distillerez au bain-marie , jusqu'à ce que la liqueur ait acquis une consistance huileuse. Ce procédé est extrait de l'anatomie du vitriol d'Ange-Sala.

La théorie de la digestion est d'autant plus aisée , qu'on conçoit facilement les raisons de ses effets & de sa maniere d'agir ; car les corps que l'on digère étant composés de différentes substances qui sont actuellement dans un état de fluidité , il est nécessaire que dans le mouvement intestinal qu'y cause la chaleur de la digestion , les parties les plus grossières soient atténuées , que les parties homogènes se réunissent plus fortement , se séparent des substances hétérogènes , & concourent , par ce moyen , à décomposer l'ancien corps , & à faire souvent un

nouveau composé. Nous aurons occasion d'expliquer plus particulièrement cette théorie en traitant de la fermentation.

Le peu que nous en disons ici suffit pour faire connoître que plus les corps fluides contiennent de substances fixes, moins ils sont sujets à la digestion; au lieu que dans les corps dont le tissu est lâche, leurs différentes parties se détachent plus aisément, comme il arrive aux végétaux, qui macérés avec de l'eau aiguillée de sel marin, donnent séparément leur mucilage & leur huile.

Nous allons maintenant expliquer plus particulièrement ces deux expériences qui nous ont servi d'exemple. Nous transcrivons d'abord tous les raisonnemens que M. Homberg a faits lui-même sur cette matière: nous y joindrons nos objections & nos réflexions; & enfin nous donnerons le raisonnement beaucoup plus solide, que Stahl a fait lui-même sur cette expérience singulière.

M. Homberg croit que son expérience lui a servi à découvrir les principes du soufre, quoiqu'il convienne lui-même que le sel, le soufre, & le mercure qu'on retire du soufre ne sont point dans l'état de pureté des élémens: il croit que

c'est dans l'huile épaisse qui reste lorsque l'on en a tiré toute l'huile rouge , qu'on rencontre la véritable partie huileuse qui constitue le soufre ; & quoique cette partie huileuse soit encore unie à une grande quantité d'huile distillée , elle fait , à ce qu'il prétend , le tiers ou le quart du poids du soufre : mais n'est-on pas en droit de douter si cette substance , que l'Auteur appelle *le soufre du soufre commun* existoit dans ce soufre sous la même forme. Car paroît-il vrai-semblable que cette matiere qui rendoit le soufre volatil , & qui exaltoit la terre fixe & l'acide du soufre , puisse cesser d'être volatile elle-même quand elle est séparée de ce soufre & combinée avec une huile déjà volatile.

Il croit pouvoir trouver la quantité d'acide qui étoit contenuë dans le soufre , en combinant avec du sel de tartre la liqueur acide qu'il retire par la distillation : mais sans compter que par la distillation il ne retire sûrement pas toute la quantité d'acide contenuë dans le soufre , il peut se tromper en faisant l'expérience même ; car l'acide vitriolique le plus concentré , saturé avec le sel de tartre même le plus fixe , est sujet à se dissiper quand on l'évapore : ne seroit-

V iv

il pas plus avantageux de faire cette saturation avec le mars , & de peser de même la matiere après l'avoir desséchée ?

Il croit que vrai - semblablement la quantité d'eau qu'il retire dans cette expérience n'existoit point dans le soufre , d'où il semble prétendre que la plus grande partie de l'huile distillée , se résout en eau ; que cette eau ne sert que de véhicule à l'acide du soufre à l'instant qu'il passe dans la distillation : quoique la chose soit effectivement comme il l'avance , n'auroit-il pas dû faire attention que l'huile essentielle n'a pû lâcher son principe aqueux qu'en le débarrassant du principe phlogistique ? N'auroit - il pas fallu même examiner ce que devenoit ce phlogistique après l'avoir ainsi débarrassé , & quelle variété il pourroit apporter dans l'expérience ? Il auroit pû faire un bon usage de l'expérience de l'huile de vitriol & de l'huile de thérébentine traitées ensemble , dont nous parlerons incessamment. M. Homberg regarde la terre fixe qui lui reste après la distillation , comme un quatrième principe du soufre qui y étoit contenu sous la même forme : il croit encore que cette terre contenoit un peu de cuivre , fondé sur ce que , traitée avec le borax , elle avoit pris

une couleur verdâtre : sur quoi nous remarquerons d'abord , qu'il paroît que M. Homberg n'avoit point chassé de cette terre tout l'acide qu'elle pouvoit contenir : car ne s'étant servi que d'une cornuë de verre ; & par - conséquent n'ayant employé que le feu de sable , il étoit impossible de chasser l'acide le plus concentré. Ainsi pour ne rien omettre d'essentiel , il auroit fallu mettre ce résidu dans une cornuë de terre , & remarquer ce qui en auroit pû sortir par le feu le plus violent : en second lieu , si , suivant le calcul de M. Homberg , quatre onces de soufre contiennent deux onces & demie de terre fixe. Il sera difficile de concevoir quelle est la quantité de matière contenuë dans tout ce soufre capable de volatiliser une si grande quantité de terre fixe ; car , comme nous l'avons dit précédemment , cette matière huileuse que M. Homberg regarde comme le soufre du soufre commun , ne s'exhale qu'à une chaleur plus considérable que n'est celle qui fait sublimer le soufre lui-même ; la recomposition du soufre , suivant la méthode de Stalh , démontre que cette terre n'existe point dans le soufre en tant que terre , mais qu'elle doit son existence à l'acide sulfureux , d'où

V v

elle se sépare quand on la traite avec les huiles essentielles. Il paroît encore que M. Homberg ne s'est point bien attaché à examiner les effets du verre ardent sur cette terre : car comme le miroir volatilise & détruit les matieres les plus fixes , il y a apparence que si on eût laissé ce résidu plus long-temps , il se seroit volatilisé , comme les autres métaux. Enfin il ne paroît pas bien démontré par la couleur verte que cette terre a prise avec le borax , que le soufre contienne du cuivre : il l'auroit découvert plus facilement si après avoir exposé long-temps ce verre à l'humidité de l'air , il y eût jeté quelques gouttes d'esprit volatil urinaire. On sçait que cet esprit rend sur le champ visible le moindre atome cuivreux , en donnant une teinture plus ou moins bleuë aux liqueurs qui en contiennent.

Avant d'exposer ici le système de Stahl, voici quelques propositions qu'il est bon d'avancer : personne ne se persuadera que le soufre contienne autant d'eau pure , que M. Homberg dit en avoir trouvé ; le poids qu'il en a retiré , surpasse celui du soufre. Ainsi les deux onces & demie de terre fixe se trouveroient en augmentation du poids.

On apperoit facilement que les hui-

les distillées contiennent une bonne quantité de principe aqueux ; mais il est bon de remarquer comment ce principe aqueux se débarrasse de sa combinaison pour ne plus se remêler de nouveau dans l'huile.

• Une grande partie de l'huile de thé-rébentine qui étoit antérieurement volatile & transparente devient épaisse, & ne monte presque pas à la chaleur de l'eau bouillante : une autre portion acquiert la tenacité des résines, & ne se distille qu'à un feu beaucoup plus violent. Parmi tous ces phénomènes on ne reconnoît plus les quatre onces de soufre, & on n'en peut démontrer aucune portion.

Toutes ces considérations rassemblées, on peut conclure que la terre fixe que M. Homberg a retirée, a été fournie par l'acide dont le soufre abonde : car il n'est pas croyable que quatre onces d'huile quelconque décomposée fournissent un aussi grand poids de terre fixe. Voici donc comment se fait cette production de la terre : La longue & forte digestion que l'on donne au mélange, donne au principe phlogistique de l'huile distillée le moyen d'amollir, pour ainsi dire, le phlogistique du soufre : ces deux phlogistiques, à cause de leur analogie s'auss-

V 47

sent ensemble , & dès - lors altèrent la nature de l'huile , en même - temps que la partie aqueuse , qui est intimement unie à l'acide sulfureux s'en détache , & laisse cet acide sous la forme d'une terre fixe sur laquelle se rencontrent encore quelques portions de phlogistique qui lui donnent un peu de volatilité & la couleur noire. Cette théorie se trouve démontrée plus sensiblement par l'identité des phénomènes que produit le mélange de l'acide vitriolique avec quelque huile distillée que ce soit. Nous allons rapporter cette expérience que Kunkel a donnée le premier , afin de lever tous les doutes que l'on pourroit avoir sur notre raisonnement : Prenez une partie d'huile de vitriol assez concentrée : versez - y poids égal d'huile de thérebentine très - pure , le mélange s'échauffera & prendra une couleur rouge : mettez - le évaporer dans un vaisseau un peu large jusqu'à ce qu'il ait acquis une consistance semblable à la poix : Ajoutez - y dans cet état une bonne quantité de nouvelle huile de thérebentine : faites digérer fortement le mélange , & le distillez ensuite avec toutes les précautions que M. Homberg a employées. Outre les autres phénomènes dont nous avons déjà parlé ,

on remarque particulièrement qu'il passe une beaucoup plus grande quantité d'eau simple, que celle qui pouvoit être naturellement dans l'acide vitriolique que l'on a employé : que la quantité d'huile que l'on retire, n'approche pas de celle que l'on a mis dans le mélange : qu'il passe un acide vitriolique qui paroît d'abord plus abondant ; mais qui dans la réalité est délayé dans du phlegme, & qui se trouve beaucoup diminué de poids quand on le prive de ce phlegme. Enfin il reste une terre tout-à-fait semblable à celle de M. Homberg, & qui en a toutes les propriétés.

La théorie de cette opération se fait sentir d'elle-même, & l'on voit que l'acide vitriolique étant un composé du principe aqueux & de la terre vitrifiable, & l'huile de thérébentine un composé de substances inflammables & d'une bonne quantité de principe aqueux ; dans le mélange de ces deux corps, sur-tout quand on les digère ensemble, le phlogistique contenu dans l'huile s'unit avec une portion de l'acide & forme un véritable soufre, que Boile prétend se devoir sublimer le premier. L'autre portion de l'huile s'associant avec le principe terreux de l'acide, se trouve absolument incapa-

ble de se mêler avec les portions aqueuses : ainsi ce principe aqueux débarrassé du phlogistique terreux se trouve n'avoir plus les mêmes propriétés qu'auparavant, & le principe terreux de l'huile & de l'acide devenus isolés prennent la forme d'un *caput-mortuum* noir. Ainsi l'on voit que dans cette expérience tout se passe précisément comme dans l'expérience de M. Homberg. * Avant de condamner M. Homberg avec l'Auteur, il sera bon de lire en entier le Mémoire qu'il a fait sur cette matière, dans le recueil de l'Académie, année 1703.

Il nous reste à dire un mot de l'extrait d'Ange-Sala : il nous semble assez vraisemblable d'imaginer que les corpuscules salins & inflammables de l'esprit de vin, se combinans par la longue digestion avec les portions de l'acide vitriolique, forment une espèce de soufre tenu qui prend l'odeur agréable qu'on trouve à cet extrait.

§ II.

Avantages de la Digestion, & remarques générales.

* Pour ne point trop multiplier les sous-divisions de ce Chapitre qui se trouve fort court, nous joindrons l'article des

avantages qu'on peut retirer de la digestion , avec les remarques générales que nous ferons à son sujet.

On peut juger de l'étendue des utilités de la digestion par les grands changemens qu'elle peut apporter dans les corps, soit en les décomposant , soit en les recomposant : changemens qu'elle opère ou par elle-même , ou en augmentant l'efficace des autres opérations. Car la plupart des dissolutions ou des extractions des corps , ne s'opèrent comme il faut , qu'à l'aide d'une longue digestion , comme le démontre singulièrement l'expérience de M. Langelot , qui réduit les coraux en une espece de mucilage à l'aide d'une très-longue digestion qu'il en fait avec une huile végétale. Une infinité d'autres expériences démontrent que la digestion est capable de décomposer ou d'altérer considérablement les substances les plus dures , telles , par exemple , que les métaux : les différentes menstres acquièrent par cette voie des propriétés singulières dont nous avons parlé dans plusieurs de nos Chapitres. La mercuration des corps , les travaux que l'on fait sur le vis-argent pour l'animer , doivent à la digestion tout ce qu'ils opèrent : elle devient un secours très-considérable

à la fermentation. Nous avons déjà parlé de ce que pouvoit la digestion pour aider la distillation de certains corps , & pour faciliter les effets surprenans de la machine de Papin : la digestion peut même aider à la clarification des fucs , sur-tout des végétaux : la digestion sous la forme de circulation accélère la division des corps. On doute cependant qu'elle augmente la vertu du cinabre , comme le veut Clauderus , & qu'elle fasse , sans d'autre secours , des trois ingrédiens de l'extrait de propriété de Paracelse , un médicament supérieur à tous les autres : ce que nous avons dit démontre que cette opération en atténuant les corps peut fort bien les volatiliser , mais peut aussi donner une certaine fixité aux substances volatiles en les combinant ensemble. Boile nous donne un exemple singulier du premier cas dans le quatrième Chapitre de son *Traité de la volatilité des corps* , où il donne une manière de travailler le sel marin , par une longue digestion qui l'atténue au point de fournir son acide sans aucun intermède , & à une chaleur beaucoup plus douce que celle que l'on emploie d'ordinaire : cet esprit est si volatil , que Boile assure qu'il passe avant le phlegme. M. Léméri pré-

tend que le fameux Seignette avoit un moyen pareil de distiller l'esprit de sel : pour ce qui est du second phénomène , nous avons déjà parlé de la fixation qu'acqueroit le mercure avec les différens métaux ; & nous regardons ce que nous en avons dit comme quelque chose de certain , malgré le préjugé de certains Chymistes qui prétendent que tout ce qui concerne la fixation des mercures sur l'or est une chimère des Alchymistes , qui ne doit tout au plus s'entendre que de l'union de l'or & du mercure philosophique.

Nous laissons aux soins des amateurs à faire l'application des avantages que l'on retire de la digestion dans les travaux Pharmaceutiques , & même pour les autres usages économiques : nous n'avons besoin ici que d'expliquer les avantages particuliers qu'apportent à la Chymie les deux exemples que nous avons cités. Le premier qui a été fait par M. Homberg, Chymiste de l'Académie des Sciences de Paris , & qu'il a suivi avec beaucoup d'attention , comparé avec l'Expérience de Kunkel , peut servir à démontrer la vérité de l'existence d'un acide fixe dans le soufre minéral ,

& à répondre à ceux qui voudroient soutenir, malgré l'évidence, que cet acide est un produit du feu. Il sert encore à découvrir les principes des huiles grasses & leur décomposition en eau & en terre inflammable : on y voit les élémens du sel acide qui confirment la théorie de Becker, en démontrant le principe aqueux & la terre vitrifiable. On y voit comment se comporte l'huile en décomposant le sel acide, & en en faisant l'application aux changemens qui peuvent arriver dans les souterrains, on peut concevoir quelle est l'origine d'une infinité de matieres bitumineuses souterraines que l'on rencontre tous les jours ; dans la pratique on peut tirer parti de l'espece de terre fixe que fournit dans cette combinaison l'acide vitriolique : cette terre est de la nature de celle qui concourt à faire les métaux. Elle est déjà, comme l'on voit, combinée avec une grande quantité de phlogistique ; ainsi il seroit facile à quelqu'un d'intelligent de lui donner absolument la nature métallique, en faisant l'application de ce procédé aux autres acides minéraux combinés avec les huiles essentielles, ou même avec l'esprit de vin. Ceux qui veu-

lent approfondir les mystères de la nature ont un ample champ pour faire des observations.

On prétend que l'extrait d'Ange-Sala a une vertu anodine, telle que l'a la liqueur qui résulte de la combinaison de l'huile de vitriol avec l'esprit de vin. Nous parlerons ailleurs de cette liqueur, & de la manière dont l'acide vitriolique se débarrasse d'une quantité considérable de terre fixe.

1°. Toutes nos remarques consisteront à faire sentir que quoique la digestion paroisse une opération très-facile, cependant elle exige, de la part de l'Artiste, beaucoup d'habitude & de connoissance de la différente nature des corps que l'on met à digérer : car c'est ordinairement de cette nature que dépendent les pratiques particulières de chaque espèce de digestion, telles, par exemples, que les différens degrés de chaleur qu'il faut employer, & le plus ou moins de précautions qu'il faut prendre pour empêcher l'air extérieur de pénétrer. Les différens degrés de chaleur peuvent en effet causer des changemens considérables dans les digestions ; & malgré le peu de différence qu'il y a entre la chaleur du fumier, celle du

bain de sable, & celle du bain - marie ; il est certain cependant que cette dernière chaleur communique ordinairement à la masse une chaleur plus uniforme que non pas le bain de sable, qui échauffe davantage le fond du vaisseau que les parties plus élevées : cette légère différence peut cependant causer de grands changemens dans le même procédé. Car, par exemple, si l'on fait digérer le mélange de M. Homberg au bain - marie, on retire beaucoup plus de phlegme & presque point d'acide : au lieu que la même digestion étant faite au bain de sable, on retire beaucoup plus d'acide sulfureux ; de même quand il s'agit de fixer des corps, il est bon que la chaleur soit plus forte en dessous, parce que les substances qui s'exhalent à cette chaleur retombent plus promptement sur la masse, & sont conséquemment plus en état de se fixer avec les parties fixes.

1°. La manière plus ou moins exacte de fermer le vaisseau de digestion n'est pas non plus une chose indifférente ; car si dans la digestion il doit se faire quelque dissolution, & si le corps à dissoudre n'a pas suffisamment de menstrue, jamais la dissolution ne se fera dans les vaisseaux exactement fermés : au lieu que

le plus petit trou ménagé pour faciliter la communication de l'air extérieur y fait entrer suffisamment de l'humidité de l'atmosphère pour parfaire cette dissolution. Kunkel regarde ce tour de main comme un secret en Chymie, & il enseigne avec raison que dans tous les procédés où l'on prescrit de boucher hermétiquement les vaisseaux, lorsqu'au bout d'un mois de digestion on s'aperçoit que les substances n'ont point changé de nature, il faut ménager une légère ouverture à l'air extérieur, & que par ce moyen on réussit à faire ce que les Auteurs recommandent. Il paroît même que la raison pour laquelle les Auteurs n'ont point fait mention de ce tour de main si simple, c'est que leurs vaisseaux hermétiquement fermés ne l'étoient point assez exactement pour qu'il n'y entrât pas d'air. De plus, un ancien Ecrivain assure que les premiers Chymistes construisoient leurs bains-maries de manière que la vapeur qui s'en exhaloit pût retomber dans le matras & accélérer l'opération, & que c'est pour cela qu'ils recommandent souvent de faire tomber les matieres en *deliquium* dans un matras exposé à la digestion.

3°. Becker dit qu'il s'est servi plusieurs fois de la chaleur des eaux de *Wisbadd* pour faire digérer plusieurs matieres ; & qu'entre autres ayant exposé à la vapeur de ces eaux un matras rempli d'œufs qu'il espéroit faire éclore par ce moyen , il avoit trouvé au bout d'un certain temps ces œufs dans un état de fraîcheur , qui sembloit leur avoir été conservé par les vapeurs sulfureuses de ces eaux : d'où il conjecture que les vapeurs s'étoient insinuées à travers les pores du matras & des œufs , & avoient changé la nature du blanc : que par - conséquent cette sorte de bain n'étoit point propre pour toutes les digestions , puisqu'elle pouvoit altérer les matieres. Il est plus vrai - semblable que les vapeurs se sont insinuées par le col du matras , & non pas , comme le prétend Becker , par les pores du verre.

4°. On accélère les effets de la digestion en agitant souvent le matras où sont contenuës les matieres à digérer : ce mouvement est sur-tout nécessaire quand il s'agit de quelque dissolution. Nous n'en donnerons pour exemple que la dissolution du sucre dans l'esprit de vin , & celle du safran de mars dans le vinaigre

DE CHYMIE. PART. II. CH. XV. 479
distillé. Ces deux opérations ne se font
promptement qu'en agitant souvent le
mélange.

5°. Si les corps que l'on met à digérer
dans des vaisseaux fermés exactement,
sont de nature sulfureuse ou élastique, il
faut prendre garde que la chaleur ne de-
viennne point trop forte, autrement les
vaisseaux se brisent avec fracas & met-
tent l'Artiste en danger. On n'a que trop
d'exemples de pareils accidens : ils sont
particulièrement à craindre quand on
dissout le soufre dans les huiles distil-
lées, quand on dulcifie l'esprit de ni-
tre, ou lorsqu'on le combine avec les
huiles essentielles. Kunkel a remarqué
qu'ayant fait dissoudre du mercure & de
l'argent dans une eau-forte particulière,
il avoit mélangé cette dissolution un peu
rapprochée avec de l'esprit de vin ; que
ce matras qui n'étoit bouché qu'avec de
la cire d'Espagne, & placé dans du fu-
mier, s'échauffa au point de se briser
avec un éclat épouvantable, que Kun-
kel compare au tonnerre. L'esprit de vin
tout seul, enfermé de la même manière,
fait ce même bruit : ceci prouve que la
chaleur la plus douce, est ordinairement
la plus convenable pour les digestions.
Cependant il y en a telles qui exigent de

toute nécessité beaucoup plus de chaleur ; comme , par exemple , quand on emploie les lessives alkalines pour dissoudre d'autres substances , ou si l'on fait digérer une dissolution de tartre avec de la limaille de fer ; ou les amalgmes d'argent , ou d'or pour atténuer le mercure , ou enfin le régule d'antimoine combiné avec le sel marin régénéré pour en retirer le mercure d'antimoine. Ces différentes digestions ne réussissent ici qu'à une chaleur beaucoup plus forte.

6°. L'analogie que l'on a prétendu trouver entre la chaleur du fumier , & celle des animaux , a fait croire à bien des gens , que cette chaleur étoit préférable pour bien des digestions : ils ne démontrent pas leur opinion d'une manière trop sensible ; il est plus aisé d'appercevoir que le fumier ne donne pas une chaleur aussi égale que le bain-marie.

7°. Comme cette opération produit des effets d'autant plus surprenans qu'elle est continuée plus long-temps , ce qui l'a fait appeller métaphoriquement *le marteau de la Mort* , M. Langelot se plaint avec raison , du peu d'attention que fait le commun des Chymistes à cette opération ; & c'est d'après ces plaintes que nous invitons les Chymistes , à considérer

considérer plus particulièrement tout le pouvoir de la digestion , & à communiquer les découvertes qu'ils font à ce sujet.

9°. Nous avons eu occasion d'observer déjà bien des fois que la figure des vaisseaux que l'on employoit , contribuoit beaucoup au succès d'une opération : cette remarque à très-lieu pour la digestion ; car , par exemple , pour précipiter le mercure *per se* , il faut se servir de vaisseaux particuliers que Zuvelser a pris la peine de faire graver : * Nous décrirons ces vaisseaux dans le Chapitre où nous traiterons du mercure en particulier.

10°. Enfin nous croïons devoir donner un exemple de la puissance de la digestion dans le procédé que Paracelse & ses Partisans , recommandent pour dissoudre le tissu des végétaux. On pile les plantes jusqu'à ce qu'elles soient réduites en forme de pulpe, ce qui vaut mieux que de prendre leur suc : on y ajoute une bonne quantité de sel commun ; on les met dans des matras que l'on bouche bien exactement , & on place ces matras pendant plusieurs semaines dans du fumier assez chaud. Par ce procédé , suivant ces Auteurs , les élémens des plantes se développent ; le principe igné

Tome II.

X

furnage sous la forme d'huile ; l'air & l'eau occupent le milieu de l'espace , & le principe terreux se trouve au fond. Ce qu'avancent les Paracelsistes se trouve confirmé en partie , pourvû que le végétal soit de nature résineuse ; parce que pendant la longue digestion , les principes aqueux & terrestres , se trouvent comme dépouillés de cette résine , & la déposent au haut de la liqueur. C'est une autre question de sçavoir si la résine que l'on tire des végétaux par ce procédé , est préférable à celle que ces mêmes végétaux fournissent à l'esprit de vin , sur-tout quand on emploie pour les tirer un esprit ardent , préparé avec la même plante dont on veut tirer ensuite la résine. Cette préparation que les Auteurs qui en parlent appellent *le premier être des végétaux* , est un peu différemment décrite par le Fevre , & par Bohn dans ses Observations Chymico-Physiques. * Pour le plus grand avantage des Artistes qui liront ce traité , je crois devoir faire ici mention d'un procédé qui m'a été communiqué il y a quelques années par un particulier établi depuis long-temps dans les Indes. Lorsqu'il me le donna , il m'assura que c'étoit précisément le procédé qu'employoient les Indiens , pour

DE CHYMIE, PART. II. CH. XVI. 485
retirer les huiles essentielles des plantes qui en fournissent le moins : il ne s'agit que de stratifier les fleurs de ces plantes avec du sel commun, de les laisser digérer ensemble à la chaleur du soleil pendant quarante jours environ. La matiere prend une consistance pulpeuse que l'on exprime. On expose de nouveau la liqueur au soleil ; & ce particulier prétend que l'huile essentielle de ces fleurs se détache & surnage. J'ai déjà fait plusieurs expériences pour m'assurer de ce qu'il pourroit y avoir de vrai dans l'énoncé de ce particulier qui n'est point Chymiste. Je ne me donne point pour garant de la réussite de ce procédé : je ne le décris même ici que pour exciter la curiosité des Artistes, & concourir par ce moyen à retirer de ce procédé tout ce qu'il peut avoir d'avantageux.

CHAPITRE XVI.

De la Clarification.

LES DIFFERENS corps, ceux sur-tout, dont le principe aqueux est uni d'une maniere lâche aux autres principes peuvent par différens moyens être préparés

Xij

de manière à perdre facilement cette union ; le principe aqueux plus ou moins chargé de substances hétérogènes se sépare & prend une certaine limpidité qui fait donner à cette opération le nom de *clarification*. Plusieurs autres opérations peuvent concourir à cette clarification ; la digestion , la fermentation , la distillation la procurent presque toujours ; mais comme nous avons déjà parlé de toutes ces opérations dont les effets sont beaucoup plus subtils , il ne nous reste que très-peu de choses à dire , & encore n'est-ce que concernant la clarification la plus grossière qui s'opère, ou en filtrant les liqueurs , ou en les écumant , ou en lavant les corps. Ce que nous pourrions dire ici de général se trouvera plus clairement expliqué en rapportant quelques exemples de clarification où nous nous contenterons seulement d'exposer les différents appareils plus particuliers que peuvent exiger certaines liqueurs. La filtration ou la colature exige pour se parfaire un intermède qui soit poreux. Le papier est celui que l'on choisit par préférence , & l'on prend une sorte de papier préparé à cet effet que l'on appelle *du papier à filtrer*, parce qu'il n'est point colé. * Quand par hazard on est obligé

d'employer du papier colé, on peut avant de filtrer la liqueur y passer un peu d'eau qui détache la colle & l'entraîne avec elle). Ce papier on se pose sur un linge ou se plie en forme de pyramide pour être placé dans un entonnoir de verre, & encore mieux dans des especes d'entonnoir faits avec de l'osier que l'on place sur d'autres entonnoirs de verre, on verse ensuite la liqueur avec précaution sur le papier au travers duquel il ne passe que la portion la plus limpide; c'est de cette maniere que l'on filtre toutes les liqueurs chargées de sels neutres: on peut encore filtrer à travers des morceaux d'étoffes taillés en forme de pyramides, & que l'on connoit sous le nom de *chauffe d'Hypocrate*: ces étoffes sont de laine, on les attache par quelque moyen que ce soit; on emplit la chauffe & la liqueur passe d'une maniere claire: cet appareil a lieu pour filtrer toutes les matieres qui en déposant trop de substances terreuses pourroient boucher les pores du papier. Lorsque l'on n'est pas curieux d'avoir une liqueur bien fine, on peut substituer aux étoffes de laine des étoffes beaucoup plus lâches, tissues avec du lin ou du fil.

Le mercure & les amalgames se fil-

Xij

trent à travers des peaux d'animaux ou des étoffes de soye ; on lie exactement les extrémités de la peau après y avoir mis le mercure , & ensuite on le presse plus ou moins fort ; enfin , on filtre les liqueurs en prenant seulement une languette d'étoffe ou une mèche de coton : on en prend la longueur de trois ou quatre pouces , plus ou moins , on la trempe d'abord dans de l'huile ou dans de l'eau suivant la nature de la matière à filtrer : on fait tremper un de ces bouts dans la liqueur qu'on veut filtrer , & l'autre dans le vase où l'on veut recevoir la liqueur filtrée : bien entendu qu'il faut approcher le vase autant qu'il est nécessaire pour recevoir l'autre bout de la mèche ; la liqueur huileuse ou aqueuse se glisse insensiblement le long des fibres de cette mèche , & découle ensuite dans le récipient. Il faut noter qu'on doit remplir ou incliner petit-à-petit le vaisseau dans lequel est la liqueur qu'on filtre pour en accélérer la filtration , & qu'il faut laisser reposer quelque temps le mélange quand il contient de l'huile , afin que cette huile revienne à la surface.

Pour séparer les huiles d'avec l'eau ou l'esprit sur lesquels elles nagent , on peut se servir de l'entonnoir de verre :

on en bouche l'extrémité avec le doigt & on verse dans l'entonnoir la liqueur huileuse; quand l'huile est parvenue à la surface on lâche le doigt, l'eau s'écoule & on arrête l'huile en fermant promptement l'orifice lorsqu'elle s'y présente. On peut se servir pour le même dessein d'un syphon élargi vers le milieu: on le trempe dans la liqueur, & lorsque son ventre s'est rempli on retire le syphon en bouchant l'extrémité supérieure; on enlève par ce moyen toute la quantité de liqueur qui se trouve actuellement dans le syphon, on attend quelques momens que l'huile soit revenue à la surface: on leve un tant-soit-peu le doigt & l'eau s'écoule: on rebouche le trou quand l'huile se présente au passage; chacun peut se faire d'autres méthodes pour parvenir au même but. Quand il s'agit encore de passer des liqueurs, & qu'il importe peu qu'elles soient absolument fines on les passe simplement par un linge ou par un tamis: ce dernier sert aussi à séparer les pulpes & les mucilages des différens végétaux.

On peut encore clarifier une liqueur en l'écumant, soit en retirant de dessus la liqueur l'écume qui s'y forme lors de l'ébullition, soit en ajoutant quelque

Xiv

matiere visqueuse pour séparer de cette liqueur les substances terrestres qui peuvent s'y rencontrer, telles que le blanc d'œufs réduit en écume qui sert à clarifier les sucs des végétaux, & la colle de poisson que l'on emploie pour clarifier les liqueurs acides. C'est particulièrement ce procédé que l'on appelle la *clarification* proprement dite. Lorsque l'on a laissé long-temps reposer une liqueur trouble elle s'éclaircit souvent en déposant ses parties les plus grossieres; après ce dépôt la liqueur qui reste n'a besoin que d'être retirée doucement de dessus ce dépôt pour avoir acquis toute la limpidité possible: c'est ce qu'on appelle *décanter* ou *soutirer*.

On est souvent obligé de verser une grande abondance d'eau sur certaines substances pour en enlever ou la surabondance d'acide ou les parties les plus dissolubles; c'est de cette maniere que l'on édulcore, par exemple, les chaux des métaux que l'on fonce la couleur du cinabre d'antimoine avec les alkalis, ou que l'on purifie les sels volatils avec l'esprit de vin.

La théorie de cette opération est trop aisée à concevoir pour mériter de nous arrêter, il n'y a tout au plus que

la filtration par les mèches qui sembleroit embarrasser ; mais les Physiciens en rendent un trop bon compte , & d'ailleurs on peut consulter ce qu'a dit M. Bohn là-dessus.

Toute l'intention de l'Artiste dans cette opération se borne à séparer les matieres hétérogènes les unes d'avec les autres , ou à retirer les parties subtiles d'avec les parties grossieres. Il seroit inutile de détailler davantage toutes les utilités qu'en peuvent retirer la Chymie ou la Pharmacie. La filtration du vin & des autres liqueurs fermentées paroît utile à ceux qui voudroient par ce moyen séparer une partie du phlegme de ces liqueurs ; car quoique ce procédé puisse donner au vin une saveur acide , sur-tout , quand il est fait dans l'été , cependant , c'est un moyen assez curieux de retirer à part la substance aqueuse , & une partie de l'esprit de vin qui se dissipe dans la filtration. Il faut employer pour cela des filtres très-épais.

C'est un des tours des joueurs de gobelets qu'il est bon de sçavoir , de tremper une mèche d'abord dans l'eau , de la mettre ensuite dans le vin & de montrer qu'il en découle une liqueur tout-à-fait limpide & insipide.

Toute facile que paroît au premier coup d'œil cette opération , elle a cependant ses difficultés pour ceux qui n'y sont point accoutumés : ainsi il est bon d'avertir ici que les filtres doivent être d'une égale densité ; qu'ils doivent être proportionnés à la pesanteur de la matiere qu'on y doit verser ; qu'il les faut appliquer exactement sur l'entonnoir d'ozier , & qu'il ne les faut point remplir précipitamment , à moins que la liqueur ne soit froide.

Lorsque la liqueur se trouve trop chaude il est à craindre qu'elle ne casse ou ne fêle le vaisseau de verre qui la reçoit. Le papier posé sur une toile est moins sujet à se rompre que celui qui est posé dans un entonnoir d'ozier. Les dissolutions salines vitrioliques quand elles sont chaudes sont sujettes à corroder le papier , & par conséquent à le crever : pour ce qui est des autres acides nuds , M. Bohn conseille de les filtrer dans un entonnoir de verre chargé vers le fond de verre en poudre qui arrête la liqueur & la fasse découler goutte à goutte. Il y a quelquefois du danger à vouloir filtrer trop promptement une liqueur trouble : le papier succombe au poids du dépôt qui s'y fait , ainsi dans ces cas il faut donner

la préférence aux étoffes de laine qui y résistent davantage. C'est une précaution de choisir des filtres d'une bonne densité pour filtrer les liqueurs fermentées, comme aussi, de ne point employer des linges ou des papiers qui aient une odeur de lessive : cette odeur passeroit dans la liqueur.

Quelqu'un devroit bien faire attention à la nature & à la quantité des substances terreuses qu'emporte avec elle la colle de poisson quand on s'en sert pour clarifier les dissolutions vitrioliques.

* C'est ici à ce qu'il me semble l'occasion la plus naturelle de faire mention de la prétendue découverte d'un sçavant Chymiste de nos jours. Un filtre de papier placé dans un entonnoir & imbu ensuite de la liqueur qu'on y verse s'applique sur les parois de l'entonnoir d'autant plus exactement qu'il se trouve plus chargé : cette application immédiate intercepte le passage de l'air, & suspend, par conséquent, la chute de la liqueur jusqu'à ce que cette liqueur l'emporte par son plus grand poids sur la résistance de l'air : plusieurs particuliers sans avoir fait ce raisonnement avoient apperçu ce phénomène, & ç'en étoit assez pour que quelqu'un

plus industrieux que les autres imaginât quelque moyen pour faciliter la filtration. Les faiseurs de liqueurs qui sont le plus en habitude de filtrer ont dû trouver ces moyens les premiers : aussi ai-je trouvé chez un limonadier plusieurs entonnoirs déjà très-anciens, dans l'intérieur desquels on avoit soudé de petits tuyaux de fer blanc ouverts par les deux bouts : ce moyen pour être le plus ancien n'est certainement pas le plus mauvais, car les brins de paille coupée que l'on y substitue, ou les baguettes d'ozier arrangées en forme d'entonnoirs, comme le dit Juncker notre Auteur, n'ont certainement pas le même avantage que ces petits tuyaux qui ne peuvent jamais être bouchés de quelque manière que ce soit ; au lieu que sans compter le défaut de propreté auquel sont sujets la paille & les brins d'ozier, il arrive très-souvent que le papier mouillé les environne de toute part, & interdit de même la communication de l'air extérieur. Au lieu des tuyaux de fer blanc, qui aussi-bien que les entonnoirs de même métal ne sont pas propres à filtrer toutes sortes de liqueurs, on peut faire ajuster par un émailleur des bouts de tuyaux de verre de différens calibres pour rem-

DE CHYMIE. PART. II. CH. XVII. 493
plir la même intention. Sans s'embarrasser
du Limonadier qui avoit imaginé ces en-
tonnoirs, le texte lui-même de notre
Auteur démontre qu'il sçavoit employer
un procédé équivalent aux pailles du
Chymiste dont je parle. A quel propos
donc se glorifier d'une découverte qui
tient à si peu de chose, sur-tout, quand
on a tant d'autres raisons de mériter la
vénération du public.

CHAPITRE XVII.

De la Calcination, & de la Cemen- tation.

LA CALCINATION proprement dite
est une opération qui à l'aide d'un grand
feu décompose les substances solides au
point de changer tout-à-fait leur ancienne
nature par l'évaporation qu'elle procure
aux parties les plus volatiles. Ce qui
demeure au fond du vaisseau où se fait
la calcination se nomme *cendre*, *safran*
ou *chaux* ; ce dernier nom lui vient de
la ressemblance qu'on a crû voir entre
la calcination & la préparation de la
chaux vive. Nous dirons incessamment
qu'elle est la différence qu'il y a de cette

opération avec la cementation : on ajoute à la calcination l'épithète d'*Ignée* pour la distinguer du premier instrument de destruction des corps, & parcequ'elle ne s'opère qu'à l'aide du feu quel qu'il soit : tantôt la flamme lèche pour ainsi dire la matiere, & c'est ce qu'on appelle *Révertère* ; tantôt on la grille comme l'on fait toutes les mines sulfureuses & arsenicales ; & tantôt enfin on la brûle en la réduisant en charbon ou en cendres. Dans toute espece de calcination il se fait une déperdition sensible de substance que l'on accélère quelquefois avec le nitre ou avec d'autres substances dans lesquelles le nitre entre, telles que la poudre à canon ou la poudre fulminante de Paracelse. Or, comme cette sorte de calcination se fait avec un certain éclat, & en enflammant subitement le corps que l'on calcine, on l'a nommée *Détonnation*.

La cementation s'exécute à l'aide de sels, ou d'autres matieres semblables, dans des vaisseaux fermés, & se propose plutôt de déranger la juxt-apposition des molécules, que de détruire leur combinaison actuelle. Après ces explications, on ne peut point confondre la calcination dont nous parlons avec celle que

DE CHYMIE. PART. II. CH. XVII. 49 §
forment les différentes menstres, quoique ces menstres rendent ordinairement les corps plus faciles à calciner. On voit aussi que la réduction des coraux ou des cailloux en mucilages, en les faisant rougir souvent au feu, & les éteignant chaque fois dans de l'eau froide, n'est pas une calcination. La trituration non plus ne lui ressemble point, quoique Becker dise que les Anciens appelloient cette opération, *une calcination manuelle*. Nous traiterons seulement dans ce Chapitre, de la calcination faite au feu de réverbère, ou par la simple incinération, ou par la détonnation; & nous y traiterons en second lieu de la cementation.

§. PREMIER.

Différens Exemples de Calcination.

Toutes les substances sulfureuses qui contiennent en même-temps un principe terreux abondant, comme les mines métalliques, les métaux imparfaits, l'antimoine, le bismuth, les pierres calcaires, les coraux, les coquillages, & les coquilles d'œufs, sont sujets à la calcination. On calcine improprement les sels fixes & le vitriol. Le bruit que fait le sel commun en se calcinant, s'appel-

le *Décrépitation*. On brûle & on réduit en cendres les parties dures des animaux, les parties solides des végétaux, leurs produits comme le tartre, &c. Ces matieres ainsi que les métaux imparfaits, peuvent être détonnées avec le nitre : enfin on réverbère toutes les chaux métalliques ; ainsi tous les corps assez volatils pour se dissiper tous entiers, & ceux dont le degré de fixité est inaltérable par la violence du feu, forment deux classes de substances qu'on ne peut pas calciner.

L'or & l'argent chargés de quelques impuretés, & ce dernier sur-tout lorsque l'on veut l'améliorer, sont les corps que l'on cimente.

La calcination proprement dite, se fait avec, ou sans intermède. La première attention qu'il faut donc avoir, est de considérer la nature du sujet que l'on va calciner, pour choisir ensuite les ustensiles les plus convenables, & sçavoir proportionner le degré de feu à la nature de ces corps. Quelque violent que doive être le feu pour certaines calcinations, c'est une règle générale de le faire très-doux dans le commencement. On empêche par ce moyen la matiere de se fondre trop précipitam-

ment , ou d'emporter avec elle dès le commencement quelque portion de matiere fixe.

Pour calciner l'antimoine sans interméde , prenez de l'antimoine en poudre , mettez-le dans un vaisseau de terre dont le fonds soit très-plat ; faites-y un feu assez doux pendant une heure , pour ne point faire rougir le fonds du vase. Si-tôt que vous verrez sortir des fumées de votre antimoine , remuez soigneusement avec une spatule de fer , pour empêcher que l'antimoine ne se grumele . il s'exhale avec cette fumée une vapeur blanche dont il faut se garantir , & qui forme une croute sur la spatule dont on se sert pour remuer. Au bout de cette heure , vous pouvez augmenter davantage votre feu ; & si par hasard , malgré vos soins , la matiere est grumelée , vous la pulvérisez de nouveau , & vous la calcinez à un feu violent jusqu'à ce qu'il ne sorte plus de fumée : votre antimoine sera converti en une poudre grise. On peut calciner par ce moyen le régule d'antimoine ; & M. Lémery entr'autres assure que quatre onces de régule calciné , pèsent deux gros de plus après la calcination.

Calcination de l'or à l'aide du mercu-

re. Prenez ce que vous voudrez de feuilles d'or ; faites-en un amalgame avec du vis-argent , & retirez à travers une peau , le vis-argent superflu. Posez l'amalgame desséché sans le retirer de la peau , dans un petit vaisseau de terre vernissé , que vous placerez lui-même sur un autre petit vaisseau de fer , garni de deux poignées pour le pouvoir retirer. Placez au - dessus de cet appareil un chapiteau de verre , pour recevoir les vapeurs mercurielles qui se dissiperont quand vous placerez ce petit vaisseau de terre sur des charbons ardens. Becker remarque que le tour de main de cette opération , consiste à laisser un pouce de distance entre le chapiteau & le vaisseau qui contient l'amalgame , pour faciliter l'évaporation du mercure. Avant que tout le mercure soit dissipé , il faut retirer la matière du feu & la broyer , parce que la plus grande attention qu'il faille prendre , consiste à empêcher que l'or n'entre en fusion. Lorsque vous aurez chassé tout votre mercure , faites un nouvel amalgame avec votre chaux d'or , & réiterez ce procédé jusqu'à ce que la chaux s'amalgame difficilement avec le mercure. Il n'est pas absolument nécessaire de chasser tout le mercure , parce

qu'il importe peu qu'il en reste une petite quantité dans l'or. Lorsque la chaux ne veut plus absolument s'amalgamer, alors il est bon de chasser exactement tout le mercure, sur-tout en ayant grande attention de ne point faire fondre l'or. Versez-y du vinaigre distillé, pour en retirer tout ce qui a été calciné : amalgamez tout le reste de la chaux avec du nouveau mercure, & vous verrez avec surprise que cette chaux qui refusoit de s'unir au mercure, le saisit avidement après avoir été digérée sur le vinaigre : vous pouvez si bon vous semble, répéter ce travail sur votre chaux, & calciner par ce moyen tout votre or. On peut consulter sur ce procédé les Ouvrages d'Osiander, celui d'Ange-Sala à l'article de l'esprit de sel, le *Conspéctus Chymicorum illustrium* de Borrichius : la concordance des mercures de Becker ; & enfin les opuscules Chymiques de Stahl.

Pour calciner les matieres par le réverbere, il y a une adresse particulière à appliquer la chaleur de la flamme, comme on le voit dans la préparation du *minium*, & dans les exemples que nous allons rapporter. Par exemple, pour préparer par le réverbere un safran de

Mars parfait , prenez ce qu'il vous plaira de limaille de fer bien pure , mettez-en jusqu'à la hauteur d'un doigt dans un vaisseau plat , que vous couvrirez exactement de son couvercle , & que vous placerez ensuite dans un fourneau semblable à celui où les Verriers font refroidir leurs pieces , ou dans un autre qui puisse fournir une pareille chaleur au bout d'un certain temps. La limaille de fer se fera gonflée au point de remplir exactement le vaisseau dans lequel elle est , & même d'en repousser le couvercle : elle se trouve alors réduite en un safran extrêmement subtile , & d'une très-belle couleur rouge. On retire cette poudre , & on trouve au fond du vaisseau une masse solide de fer qu'il faut pulvériser de nouveau , & traiter de la même manière : ce procédé est extrait des remarques de Kunkel sur l'art de la verrerie de Néri ; les autres métaux se calcinent de la même manière.

Isaac le Hollandois , a seulement répandu un peu plus d'obscurité sur ce qu'il a dit touchant cette matière : il prescrit de dissoudre les métaux dans leur acide convenable , de les précipiter , d'édulcorer la chaux , de placer cette chaux dans des cucurbites dont le fonds soit

plat à la hauteur seulement d'un travers de doigt ; de les placer ensuite dans un fourneau de calcination , ou dans l'atanore , & de n'employer que le degré de feu suffisant pour tenir le plomb en fusion. Il faut continuer cette chaleur pendant 20 ou 21 jours pour l'étain & le plomb ; & la continuer pendant six semaines pour l'or & l'argent. Par ce procédé , ces chaux métalliques se gonflent comme le safran de Mars , & se trouvent extrêmement divisées : c'est là le procédé dont nous avons déjà eu occasion de parler plusieurs fois sous le nom de *calcination* ou *réverbération à la méthode Hollandoise* ; le même Auteur prétend que si l'on prend ensuite l'une de ces chaux , & que si on l'expose pendant huit ou dix jours à un degré de chaleur qui fasse rougir cette chaux , il se trouvera un sublimé couleur de neige que l'Auteur prétend être mercuriel , & la chaux demeure spongieuse comme si elle étoit desséchée : on peut consulter le traité d'Isaac le Hollandois sur les sels & les huiles des métaux.

La méthode de calciner les substances en les réduisant en cendres , est assez simple pour nous dispenser d'entrer dans aucun détail à cet égard. En général

cette sorte de calcination exige un feu très-doux & tranquille ; car autrement , on dissipe une très-grande quantité de la matiere , même la plus fixe : ainsi , quand par exemple , on veut calciner une plante , il est plus avantageux de la brûler d'abord à un feu très - doux jusqu'à ce qu'elle soit réduite en charbons. On agite ensuite continuellement ce charbon à un feu un peu plus violent pour le réduire en cendres : la combustion ne diffère point de l'incinération. Il faut seulement remarquer que quand on brûle des os , par exemple , à un feu très-violent , ils prennent une certaine solidité qu'ils n'ont pas lorsqu'on les traite doucement.

Lorsque l'on veut calciner des matieres à l'aide du nitre , ou par la voie de la détonnation , on le fait ou à l'air libre , ou dans des cornues tubulées : dans l'un & l'autre cas , il faut mélanger exactement avec le nitre les substances que l'on veut calciner , & en faire la projection petit-à-petit. La premiere matiere que l'on calcine de cette maniere est le nitre lui-même. Pour y procéder , mettez ce que vous voudrez de nitre dans un bon creuset de Hesse , en observant de ne le remplir qu'à moitié. Placez le creu-

set dans un bon fourneau , & faites fondre le nitre : quand il sera dans cet état , jetez - y par cuillerées du charbon en poudre , qui s'enflammera aussi-tôt avec le nitre & produira cet effet que l'on nomme *détonnation*. Continuez votre projection jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de détonnation : lorsqu'on veut observer plus particulièrement ce qui se passe dans cette opération , & quelles sont les portions du nitre qui se dissipent , il la faut faire dans une cornue tubulée garnie d'un vaste récipient.

Pour réduire le plomb en litharge prenez ce que vous voudrez de nitre & le faites fondre dans un creuset rougi : jetez-y un morceau de plomb : retirez le creuset du feu , & en agitant la matière avec une verge de fer , une grande partie du plomb , ou même toute la quantité , se réduira en une substance jaunâtre qui ressemble à de la litharge. On retire cette substance encore plus belle en décantant d'abord le nitre superflu , ajoutant à la masse un peu de sel décrépité , faisant fondre de nouveau la matière & la versant dans un cone on trouve le sel furnageant , & au fonds une véritable litharge.

Voici une expérience singulière de

l'inflammation d'un mélange métallique particulier. Prenez une partie de régule d'antimoine, & quatre parties d'étain bien pur, la masse fondue fournira un régule très-propre à mettre en fusion telle quantité de fer que vous voudrez : ainsi vous remplirez un creuset de fil de fer que vous ferez rougir ; vous y mettrez une portion de la matière précédente, & si-tôt que le tout sera en fusion parfaite, vous le verserez pour en former de petits bâtons ; parce que si vous attendiez un peu davantage, l'étain se dissiperait & votre opération seroit manquée. Les petits bâtons que vous formerez sont d'une telle dureté qu'ils font feu avec les cailloux : quand vous voudrez faire l'expérience, faites d'abord fondre du nitre dans un creuset ; faites ensuite rougir un de ces petits bâtons par le bout : présentez le bout qui sera rougi à votre nitre en fusion, aussi-tôt le nitre s'enflammera & détonnera conjointement avec vos bâtons.

L'or & l'argent se trouvent souvent mêlés avec des métaux imparfaits : pour les séparer de ces métaux imparfaits, prenez, par exemple, un marc d'argent dans lequel vous ayez fait entrer une once de cuivre & autant d'étain.

Faites

Faites fondre cette masse avec deux onces de régule d'antimoine : jetez sur la matiere mise en fusion un demi gros ou un peu plus de nitre en poudre ; ce nitre détonne avec les métaux imparfaits & les réduit en scories : continuez à y ajouter du nouveau nitre jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de détonnation : toute votre quantité de métal imparfait sera réduite en scories , & en faisant entrer ces scories en fusion , il se précipite un argent dont Glauber , qui est l'Auteur de ce procédé , vante beaucoup la pureté. On peut exécuter la même dépuracion de l'argent avec la poudre fulminante de Paracelse : préparez cette poudre avec deux parties de tartre , une partie de soufre , trois parties de nitre bien séché , pulvérisées & mêlées ensemble. Mêlez quatre parties de cette poudre avec une partie de l'argent que vous soupçonnez impur : touchez le mélange avec un charbon allumé : il se fera aussitôt une violente détonnation qui réduira en scories toute la quantité de métal impur. On fait fondre ces scories & on trouve le métal pur en forme de culot. Il faut bien se donner de garde de mettre sur le feu le vaisseau dans lequel est le mélange : la détonnation pourroit devenir

Tome II.

Y

terrible & dangereuse. Ainsi , comme nous l'avons dit , il faut se contenter d'enflammer le mélange à la surface : si au lieu de tartre on ajoute la moitié de son poids de rapures de bois de tilleul , ou si l'on compose une poudre avec une partie de tilleul scié , deux parties de soufre , & une de nitre , cette poudre devient très-propre à tirer des mines les métaux parfaits qu'elles peuvent contenir. Voyez ce qu'en dit Glauber , dans la quatrième partie de ses fourneaux Philosophiques. * Cette poudre sert de base à une expérience curieuse : on fait fondre avec elle des métaux dans une coquille d'œuf : on fait nager la coquille sur l'eau : on met la pièce de métal entre deux couches de cette poudre : on la fait détonner , & on trouve , après la détonnation , le métal fondu en bouton.

La cementation se pratique ordinairement sur les métaux réduits en lames & stratifiés dans un creuset ou dans un autre vaisseau couvert avec des substances salines , qu'on expose ensuite à un feu assez modéré pendant quelques heures , & qu'on augmente cependant à la fin jusqu'à faire rougir la matière : mais on comprendra mieux ce que c'est que cette opération par quelques exemples. Voici

d'abord la purification de l'or par le ciment royal. Prenez une partie de colcothar , autant de nitre purifié , deux parties de briques en poudre , & un quart environ de verdet : réduisez le tout en poudre. Ayez l'or que vous voulez cimenter réduit en lames : stratifiez - le avec cette poudre dans un creuset , en ayant soin que le premier & le dernier lit soit fait avec votre poudre : placez le creuset dans un fourneau dont la chaleur soit médiocre. Augmentez insensiblement le feu jusqu'à faire légèrement rougir le creuset : tenez-le dans cet état pendant deux ou trois heures sans l'augmenter , de peur de mettre l'or en fusion. Laissez refroidir le tout : lavez vos lames d'or : vous les trouverez dans leur entier , mais plus poreuses qu'elles n'étoient , parce que la cementation a détruit toutes les impuretés qu'elles contenoient.

Vous purifierez l'argent en vous y prenant de cette manière. Prenez un marc d'argent laminé : stratifiez ces lames avec du sel gemme : entretenez un feu qui fasse rougir légèrement le creuset pendant douze heures : au bout de ce temps déouvrez le creuset , & vous verrez que le sel sera noirci aux endroits où il

Y ij

touchoit aux lames : répétez ce procédé jusqu'à sept fois , en ajoutant à chaque fois de nouveau sel gemme : si pendant cette cementation l'argent devenoit trop fragile, il le faut faire refondre & le laminer de nouveau : à la fin des sept opérations les lames d'argent sont devenues presque friables : le sel se noircira très-peu , & l'argent se trouvera plus pur : cependant comme le sel qu'on a employé peut fort bien avoir emporté quelque portion d'argent , il le faut conserver pour le faire fondre , & en tirer , par ce moyen , l'argent qu'il peut contenir. Ce procédé est extrait du *Conspectus Chemicus contra non entia Chemica* de Kunkel.

Voici une autre cementation de l'argent. Faites dissoudre du régule d'antimoine martial ou cuivreux par une menstrue composée d'eau-forte & de vinaigre rectifiés sur du sel décrepité ; édulcorez la matiere verdâtre qui vous restera après avoir fait évaporer cette menstrue : stratifiez-la avec de la chaux d'argent dans une cornue : fixez la matiere en la passant souvent à l'eau-forte : édulcorez-la & la faites fondre avec de l'or : vous y trouverez une augmentation de poids. Le procédé réussira encore mieux si on exécute à la lettre ce que Becker en dit

§. II.

Théorie de la Calcination.

Toute calcination étant le résultat des effets de la chaleur qui ne peut s'opérer que par la déperdition du phlogistique qui se répand dans l'atmosphère, on peut dire en général que toute calcination est la séparation des parties inflammables d'un corps : on remarque que les vapeurs plus ou moins sèches qu'on retire sont inflammables, au lieu que ce qui reste après la calcination est absolument inepte à la déflagration. Nous ne sommes pas certains s'il ne se seroit point insinué dans les chaux quelque nouvelle matière qui fût la cause du changement qui y arrive : toujours est-il certain qu'on n'est point fondé à croire qu'il s'y insinüe quelque substance acide : car il faudroit démontrer d'où cet acide tireroit son origine, sur-tout lorsque l'on calcine des métaux dans un creuset au feu ou au miroir ardent. Quelle comparaison pourroit on établir entre cette sorte de chaux, & celle que l'on prépare à l'aide des menstrués acides ? On

Y iij

n'est pas mieux fondé à croire qu'il s'insinuë dans les chaux une matiere ignée qui en augmente le poids considérablement ; car nous avons déjà démontré que cette augmentation de poids venoit d'une cause beaucoup plus simple.

Il seroit facile de confirmer cette théorie par une infinité de différens raisonnemens : mais il nous suffira de nous servir des exemples rapportés dans le premier article. D'abord , il est visible que quand on calcine de l'antimoine , il se dissipe non-seulement le soufre grossier , mais encore la portion phlogistique contenue dans le régule : aussi la chaux qui reste semble-t-elle ne plus contenir de soufre & n'être composée que du principe vitrifiable qui est plus fixe : c'est ce qui fait que cette chaux se vitrifie facilement, & ne reprend son éclat métallique que quand on lui rend de nouveau phlogistique. On explique de la même maniere la calcination de tous les métaux imparfaits, & même celle de l'or , par le mercure.

L'expérience ayant appris que l'or lui-même peut être calciné par le feu tout seul , ainsi que les autres métaux , le mercure ne sert ici que pour aider l'action du feu en détachant de ce métal parfait la terre mercurielle qui lui est

analogue , par les différents amalgames que l'on en fait : il divise les différentes molécules de l'or , & les expose par-là à une plus grande action du feu ; & c'est pour cela que nous avons eu si grand soin d'avertir qu'il ne falloit point que la matiere entrât en fusion.

Dans la reverbération des anciens , on remarque , outre l'action du feu , celle du phlogistique extrêmement atténué de la flamme , qui pénètre les atomes métalliques , divise considérablement leur substance la plus grossiere , la fait gonfler & la rend poreuse. Toute la manœuvre consiste dans la maniere dont on applique le feu : car , par exemple , le même fer , qui exposé dans un fourneau de Verrerie à toute l'action du feu , y demeure compact & conserve son éclat , se boursoufle & se change en un safran d'une belle couleur , lorsqu'on l'expose pendant quelques jours à l'action seule de la flamme qui sort par un des registres du fourneau. On observe la même chose dans la préparation du *minium* : on dirige la flamme du bois sur de la cendre de plomb , de maniere que la flamme léche cette chaux concurremment avec l'air : elle donne d'abord à la chaux de plomb une couleur jaune , qui devient de plus en plus brillante ; &

enfin prend la couleur rouge que l'on desire : le feu de charbons loin de procurer cette couleur la détruit au contraire. Ce qui démontre clairement que quoique les corpuscules ignés de la flamme n'augmentent pas sensiblement le poids de la chaux, ce sont cependant eux qui lui donnent cette couleur rouge.

La calcination des végétaux & des animaux s'exécute de même à l'aide du feu & de l'air : mais comme ils sont composés de phlegme, d'huile, de sel & de terre, lorsqu'on les enflamme ils sont bien plus altérés. Par exemple, si on brûle les végétaux dans un vaisseau clos, les particules huileuses & salines jointes au phlegme forment une matière visqueuse : ce phlogistique pénètre abondamment la terre fixe & les végétaux se réduisent en charbon. Si au contraire on les brûle à l'air libre, ces premières matières se dissipent sous la forme de fumée & de suie : l'air emporte le phlogistique même du charbon, & la cendre qui reste se change en alkali par la nouvelle combinaison qui se fait lors de l'ignition du principe terreux, & d'une portion des molécules salines & huileuses. Il en est de même des animaux, excepté cependant que leurs parties graf-

DE CHYMIE. PART. II. CH. XVII. 513
ses combinées avec le principe terreux
qui est plus subtil, produisent un sel vola-
til, comme nous l'expliquerons ailleurs
plus amplement.

Lorsque l'on fait détonner quelque
matière, il ne se passe rien de différent
que dans les autres calcinations, excep-
té que la perte du phlogistique se fait
dans un instant, au lieu que dans la cal-
cination ordinaire elle se fait par degrés.
Il ne nous reste à considérer que le bruit
éclatant qui se fait lors de la destruction
du nitre : car il ne s'agit point d'expli-
quer ce phénomène en supposant le dé-
veloppement d'un air enfermé dans les
matières ; encore moins de supposer un
combat entre le chaud & le froid, où
l'action & la réaction des molécules hui-
leuses. Pour rendre l'explication de ce
phénomène plus claire, nous allons rap-
porter quelques autres phénomènes né-
cessaires à considérer.

Le nitre mis en fusion & rougi même
dans un vaisseau clos ou ouvert demeure
dans cet état sans donner aucun signe de
détonnation : si-tôt que l'on y jette quel-
que matière sèche qui abonde en princi-
pe phlogistique, telles que du charbon,
du bitume, des résines, de la poix, des
substances animales ou végétales dessé-

Y v

chées , ou encore du tartre , du soufre & de l'étain , aussi-tôt il perd sa tranquillité & s'enflamme avec une vitesse étonnante ; & cet effet est d'autant plus prompt & plus violent , que les substances que l'on y jette contiennent une matiere inflammable plus pure : ainsi les os & les cornes dont le phlogistique est plus entremêlé de substances terrestres grossieres , détonnent moins avec le salpêtre que les autres substances.

D'autre part , si vous mélangez du nitre en poudre avec une quantité suffisante de charbon pour le faire détonner , & si vous en faites la détonnation petit à petit dans une cornuë tubulée garnie d'un vaste récipient , la détonnation se fait comme à l'air libre , & il passe des vapeurs qui se condensent dans le récipient. Toute la matiere étant projetée vous trouverez dans votre cornuë un sel alkali fixe connu sous le nom de *nitre alkalisé* , qui sera d'autant plus pur que les matieres que vous aurez employées pour la détonnation contiendront moins de matieres grossieres : c'est pour cela que l'on préfère ordinairement les charbons de bois blanc. La liqueur qui se trouve dans le récipient est presque absolument aqueuse , insipide & inodore ,

DE CHYMIE. PART. II. CH. XVII. 515
 bien loin d'avoir la moindre corrosion :
 ainsi l'on peut conclure que l'acide du
 nitre , dont suivant Kunkel , il se trouve
 quatre onces dans une livre de salpêtre ,
 ne donnant aucune corrosion au phleg-
 me ni au résidu alkalin est absolument
 détruit & décomposé dans la détonna-
 tion. Or , voici comme se fait cette dé-
 composition. L'acide nitreux , comme
 nous le démontrerons dans le Chapitre
 du nitre , est un composé du principe
 terreux & aqueux extrêmement subtil ,
 qui compose l'acide universel combiné
 avec du phlogistique : cette combinaison
 est assez intime pour passer toute entie-
 re sous la forme d'esprit de nitre , ou se
 combiner avec les alkalis fixes pour for-
 mer le salpêtre commun. Mais lorsqu'on
 ajoute au phlogistique déjà contenu dans
 cette combinaison , une quantité nou-
 velle de phlogistique qui y fait une sura-
 bondance , cette surabondance dégage le
 phlogistique propre du nitre à l'aide du
 feu ; c'est ce qui cause l'inflammation su-
 bite du nitre , pendant laquelle le prin-
 cipe aqueux se réduit en vapeurs , & joint
 son action à celle du feu pour volatili-
 ser tout le phlogistique. Une partie du
 principe terreux se dissipe dans le même
 temps , & l'autre partie se combine &

Y vj

forme l'alkali fixe qui reste. Cette explication fait concevoir facilement ce que nous pensons des effets de la détonnation ; & si quelqu'un doutoit que c'est ce principe aqueux réduit en vapeurs par l'inflammation du phlogistique qui cause cette inflammation subite , il peut examiner en Physicien l'explosion de la poudre à canon , & il remarquera que cette explosion est d'autant plus violente qu'il y a plus de principe aqueux combiné dans la poudre conjointement avec le phlogistique. Comme l'effet de la poudre à canon est une espece de détonnation, on ne trouvera pas mauvais que nous l'expliquions plus particulièrement : cette composition s'enflamme beaucoup plus promptement que le nitre lui-même ou le soufre séparément. Lorsqu'on fait détonner dans une cornue tubulée de la meilleure poudre à canon , on remarque que les vapeurs qui ont passé dans le récipient n'ont presque point de vestige d'acide sulfureux ou nitreux , & l'on recherche avec raison pourquoi & comment l'acide très-abondant du soufre & celui du salpêtre se sont détruits presque en un instant : car il faudroit être bien fou pour imaginer que toute cette quantité d'acide se soit fixée dans le peu d'al-

kali fixe que contient le charbon de la poudre à canon : il est évident que ces acides abondent en principe sulfureux très-volatilisé , d'où l'on peut résumer que toutes les fois que l'on combinera ensemble le phlogistique du soufre & du charbon avec celui du salpêtre , toutes les molécules aqueuses , contenues dans le soufre ou dans le salpêtre , seront affectées dans leurs plus petites divisions , seront sujettes à une plus grande expansion , & exciteront par - conséquent l'expansion de la flamme. On peut prouver par une expérience très-simple que les effets terribles de la poudre à canon dépendent de ce principe aqueux réduit en vapeurs : une demie-once de poudre à canon placée dans une cucurbite garnie de son chapiteau & exposée au feu y détonne avec un fracas épouvantable : la même quantité de poudre & même le double humecté & allumé ensuite avec un charbon se consume sans faire de détonnation , & sert d'amusement aux enfans , ce qui démontre comment la même quantité de phlogistique a dans le premier cas procuré l'expansion de la petite quantité d'eau que contient la poudre , & comment dans le second cas une surabondance d'eau arrête la détonnation

en multipliant la quantité de molécules qu'il faut réduire en vapeurs.

Nous nous sommes étendus sur la nature de l'explosion de la poudre à canon, pour rendre plus sensible l'effet de la poudre fulminante de Paracelse ; car quoique ce ne soit pas la même proportion des ingrédiens , c'est cependant la même raison qui fait que le phlogistique des mines ou des métaux imparfaits , se dissipe avec celui du nitre , & que l'alkali-fixe qui en résulte , entre en fusion avec les matieres métalliques qui y restent.

Il nous reste à parler de la cementation dont la théorie ne sera point difficile à donner , en considérant la nature des matieres qui servent au ciment le plus commun : dans le mélange du nitre & du vitriol , on dégage en les échauffant la substance nitreuse , qui en s'exhalant passe sur les lames d'or qui sont stratifiées , & entraînent par - conséquent avec elles tous les autres métaux en les corrodant : c'est pour cela que l'on trouve ces lames poreuses & comme criblées. On y mêle des briques en poudre pour empêcher davantage la matiere d'entrer en fusion : on y ajoute du verdet ou de la pierre hématite pour rehausser la

couleur de l'or par les vapeurs métalliques que ces substances exhalent. Le même raisonnement est applicable à la cementation d'argent : on ajoute seulement du sel commun au nitre & au vitriol pour faire naître des vapeurs d'eau régale qui détruisent le cuivre sans attaquer l'argent.

La cementation de l'argent avec le sel commun s'exécute de même par les vapeurs du sel, qui par leur portion arsenicale, rendent cet argent fragile en même-temps que le principe mercuriel qui s'y unit en améliore une portion. Il resteroit à considérer quelle est la portion de l'argent qui noircit le sel commun dans cette opération, & de quelle nature est cette substance qui peut n'être qu'une impureté de l'argent, & qu'on ignore même si elle est fixe ou volatile.

Il n'y a pas une des opérations de Chymie en général qui ne contribuë pour sa part à perfectionner cette science : la calcination, sur-tout, y contribuë plus qu'une autre, parce qu'elle détache les principes volatils à l'aide du feu & de l'air ; & que laissant, pour ainsi dire, à découvert les parties fixes des corps, elle les met plus en état d'être combinées avec d'autres substances. Les Chymistes

se servent de cette opération pour préparer les différentes chaux métalliques, pour purifier les alkalis, & rendre le vitriol & l'alun plus en état de fournir de bon acide. Les Pharmaciens préparent par ce moyen l'antimoine diaphorétique, le safran de mars détonné à la manière de Zuvelser, & enfin les cendres des animaux & des végétaux. Ceux qui travaillent à la Verrerie en retirent les chaux métalliques propres à colorer leurs verres; les peintres en tirent le *minium*; les Potiers lui doivent la litharge & la potée d'étain; les Essayeurs enfin, la matière de leurs coupelles.

A ces utilités générales de la calcination joignons celles des procédés particuliers qui nous ont servi d'exemples. Le procédé de la calcination de l'antimoine est un exemple facile à employer pour calciner tout autre métal imparfait. La vapeur blanche qui s'exhale démontre la partie arsenicale de l'antimoine, & enfin la chaux qui reste & qui est facile à vitrifier y démontre l'existence du principe vitrifiable.

Dans la calcination de l'or par le mercure, on découvre, quand elle est bien faite, un moyen de détruire ce métal au point de le rendre dissoluble par le vi-

naigre : on prétend que cette dissolution concentrée & distillée donne un esprit qui devient encore plus atténué en le rectifiant, comme seroit de l'esprit de vin le plus rectifié, & qui est d'un beau rouge, d'une saveur gracieuse & d'une odeur de safran : que le résidu de cet esprit donne en le dissolvant dans de nouveau vinaigre un sel extrêmement blanc, qui est un véritable sel d'or, qui se convertit au feu en un beau verre d'émeraude. On peut consulter sur toutes ces propriétés la Concordance chymique à l'endroit qui a pour titre : *Esprit de l'or de l'Empereur Ferdinand.*

Ce travail est dispendieux & demande beaucoup de peine & de soin pour rendre l'or dissoluble dans le vinaigre distillé. Stalh avertit qu'Oziandre a donné un semblable procédé, que l'on trouve aussi dans le Traité de Fernel, *De abditis rerum causis* ; & que le vis-argent dont on parle dans ce procédé, qui doit être préparé avec beaucoup d'art, n'est point le mercure coulant, mais le sublimé-corrosif. Ceux qui voudroient pénétrer davantage dans ces mystères, pourront consulter le Traité de la Concordance chymique que nous venons de citer, où, avec un peu d'intelligence, ils trouveront des

exemples singuliers de la puissance du sublimé - corrosif , & du sel alëmbroth pour décomposer l'or : nous avons donné quelques exemples de la reverbération des Anciens , qui est tellement tombée dans l'oubli , qu'à l'exception de Kunkel & de Cramer , il n'y a aucun écrivain Chymiste qui se soit seulement donné la peine d'en parler. Ces anciens avantages sont cependant très-constans , & tous les Artistes qui seront à portée d'avoir des fourneaux de Verreries à leur disposition , ou d'autre feu de cette espece pourront se convaincre que c'est un moyen très-abregé pour détruire & pénétrer intimement les métaux : l'or lui-même , tout intaitable qu'il paroît , cède à ce travail quand on l'y applique , suivant le précepte de Kunkel , après avoir eu soin de le préparer par une dissolution & la précipitation. C'est encore un moyen de débarrasser les métaux imparfaits du mélange des autres substances élastiques , comme les fels & les autres matieres arsenicales , de purifier leur phlogistique propre , de rendre l'union de ce phlogistique plus parfaite , & d'améliorer conséquemment ces métaux : & quoique Stalh remarque que l'on auroit tort de prendre les promesses d'I-

Isaac le Hollandois , à la lettre , il assure néanmoins que ce procédé est plus utile qu'il ne le paroît d'abord. C'est presque le seul moyen que l'on ait de dépouiller parfaitement la terre vitrifiable de tous les autres principes , & de la mettre par-conséquent en état de fournir avec le vinaigre des sels métalliques beaucoup plus purs. Kunkel dit qu'il a éprouvé lui-même avec succès les bons effets d'un pareil sel : il dit qu'après avoir dissout le sel dans de l'eau il avoit versé la dissolution sur du vis-argent qui avoit frémi dans l'instant , & qu'en faisant évaporer l'eau il lui étoit resté une masse fragile , qui après quelques fusions avoit fourni à la coupelle une portion de très-bon argent. Il est bon de remarquer qu'avant de pouvoir obtenir un pareil sel des métaux , il faut retirer de ces métaux par le sel ammoniac , les principes volatils du soufre & du mercure qui se subliment sous une forme rouge : le même Kunkel , & Isaac le Hollandois , assurent qu'après cette préparation il est très-facile d'extraire le sel métallique. Après ce que nous venons de dire , il est assez inutile de nous étendre sur les avantages du safran de mars préparé à la manière Hol-

landoise. Kunkel remarque seulement qu'il est difficile de retirer le sel métallique de cette espece de safran, à raison de la quantité de terre rougeâtre que contient le fer, qui loin de se séparer du principe mercuriel se sublime toujours avec lui : il avertit en même-temps que ce safran sublimé avec le sel ammoniac à un feu violent laisse une terre noirâtre, dont une portion se dissout dans l'esprit de sel, & qui laisse ensuite un dépôt très-noir. Le sublimé devient plus beau en le sublimant plusieurs fois ; après quoi si l'on est assez adroit pour en séparer le sel ammoniac, il reste, au dire de l'Auteur, un mercure précipité fixe, dissoluble dans l'esprit de sel, & qui quand on le sépare de cet esprit de sel en faisant du beurre d'antimoine, se trouve en état de convertir en or une petite quantité d'argent. Cet effet n'est sensible qu'en combinant ce précipité avec un autre précipité particulier. Tout ce procédé est tiré du *laboratorium experimentale* de Kunkel, à l'article du fer.

Les avantages de l'ustion & de l'incinération se trouvent démontrés par ce qui précède : cette ustion appliquée avec dextérité sur les corps, volatilise quel-

ques sels, comme le sel marin & les alkalis, fait naître du tartre, un peu de soufre rend une combinaison de sel marin & de chaux vive à peu-près nitreuse, & enfin donne de la causticité aux cendres du bouillot exposées à un feu de flamme.

La détonnation est en général un moyen d'accélérer la calcination de la plupart des corps; car le même effet que le feu ne produit qu'insensiblement, & dans l'espace de plusieurs heures sur les métaux imparfaits, le régule d'antimoine & les substances animales l'exécutent en un instant par cette voie, & ne laissent plus à l'Artiste que le soin d'emporter par des lotions réitérées, l'alkali fixe qui demeure avec les matières calcinées. Nous avons démontré dans notre théorie que par la voie de la détonnation on détruisoit l'acide nitreux en séparant son principe aqueux de son principe terrestre par une surabondance de phlogistique: tous effets qui démontrent encore plus sensiblement l'inflammation de la poudre à canon. On y voit avec quelle promptitude les corps inflammables se dissipent, combien est grand l'effet élastique de l'eau contenuë dans ces sels & réduite en vapeurs, & quelle est l'espece de destruction qui en doit résulter. Ces

sels souffrent une singuliere altération : car si l'on rectifie en même-temps les vapeurs qui sont passées dans le récipient en faisant la détonnation dans une cornue tubulée , conjointement avec les fleurs blanches qui s'y sont attachées , il se sublime aux parois de la cucurbité un sel volatil ammoniacal qui n'existoit ni dans le soufre , ni dans le nitre , & il reste au fond une espece de sel fixe neutralisé qui rougit en fondant. Glauber a remarqué ces deux sortes de sels à sa maniere , c'est-à-dire , sans trop les examiner ; les Alchymistes & les Empyriques , ont de quoi admirer dans ce qu'il en dit dans la seconde Partie de ses fourneaux Philosophiques.

Lorsque l'on allume la poudre à canon , toutes les portions de soufre & de charbon ne sont pas détruites , comme le démontrent les sels dont nous venons de parler , la fumée épaisse qui noircit les armes à feu , & la poudre blanchâtre qu'on trouve à leur lumiere fournissent les poudres à canon les meilleures.

Ce seroit une recherche curieuse que l'examen de la maniere dont s'exécute le changement qu'on remarque dans les sels , en faisant la détonnation de la poudre à canon mouillée , ou en instituant

DE CHYMIE. PART. II. CH. XVII. 527
différens essais de soufre, de salpêtre,
& de charbon combinés à différentes
doses ; comme sont, par exemple, les
proportions qu'employent les Artificiers
pour composer leurs différentes matieres
d'artifices.

Le composé métallique que nous avons
décrit d'après Glauber, & qui s'enflam-
me avec tant de violence avec le nitre est
extrêmement curieux, & fournit dans sa
détonnation des fleurs subriles très-abon-
dantes qui méritent bien d'être considé-
rées à part, ainsi que la chaux qui reste au
fond du creuset : car ceux qui sçavent que
la poudre à canon seule améliore souvent
les métaux, conviendront facilement que
dans cette expérience il peut bien arriver
la même chose. Cassius, dans son *Traité
De auro*, prétend que la poudre à ca-
non détonnée sur de l'étain ou du plomb
fondu, en convertit une partie en or que
l'on découvre par la coupelle.

L'art de séparer les métaux par le ré-
gule d'antimoine & le nitre est d'autant
plus commode, que lorsque l'on a beau-
coup d'argent ainsi gâté, il faudroit beau-
coup de plomb & de temps pour le cou-
peller : l'étain, quand il s'en trouve de
mêlé à l'argent, se sépare d'ailleurs beau-
coup plus facilement par cette voie que

par la coupelle. Si, par hazard, il restoit dans les scories un peu d'argent, on le peut retirer en faisant fondre de nouveau cette petite quantité de scories, & passant à la coupelle le résidu qui en résulte. Glauber pense que dans cette opération, le régule d'antimoine martial purifie considérablement l'argent lui-même; il enseigne aussi à faire la même chose à l'aide du soufre, de l'antimoine, & du nitre, lorsque les métaux parfaits se trouvent avoir trop de substances hétérogènes.

La poudre fulminante de Paracelse, mise à détonner sur une lame d'étain, de plomb, ou de cuivre, les pénètre subitement, & en fait naître une petite portion de métal parfait qu'on retire par la coupelle. Cette même poudre fulminante, composée avec de la poudre de tilleul au lieu de charbon, est capable de fondre, & de purifier l'or & l'argent, même dans une coquille d'œuf: elle peut aussi servir, si les autres métaux contiennent des métaux parfaits. Glauber applique cette poudre fulminante à un amalgame d'étain; & il assure que l'on en retire de l'or & de l'argent: il la stratifie encore avec la lune-cornée, où des lames de cuivre, & il recommande de recueillir les
vapeurs

Outre les avantages qu'on retire de la cementation en purifiant l'or & l'argent , elle a encore celui de procurer la dureté aux instrumens de fer que l'on destine à faire des limes ou des burins. On prend , par exemple , un morceau de fer taillé en façon de lime ; on le cimente avec des cendres , des cornes , & du verre , dans un vaisseau fermé. Nous ne dirons rien ici de l'utilité que l'on peut retirer de cette opération pour améliorer les métaux : nous réservons cela pour nos remarques.

§. III.

Remarques générales.

1°. On a coutume en Chymie de confondre les chaux métalliques , surtout celles qui sont préparées par le moyen des sels , avec les mêmes chaux préparées par le feu : elles diffèrent cependant singulièrement entre elles , soit à raison de l'instrument de leur calcination , soit à raison de leur essence ; car , par exemple , celles qui sont préparées avec les sels sont toujours plus ou moins combinées avec une partie de ces sels, & sont

Tome II.

Z

moins une décomposition métallique , qu'une aggrégation métallique , changée de forme par une menstreuung : aussi ne méritent-elles le nom de *chaux* que quand on a chassé à l'aide du feu les sels qu'elles contiennent. Il faut donc bien prendre garde de les confondre avec les autres chaux , parce que cette confusion peut induire en erreur : il faut avant tout , bien connoître les différentes manieres dont le feu enflamme , ou rougir les corps , & bien distinguer les effets dont il est capable , en raison de son mouvement, de ceux qu'il peut produire en fournissant de sa propre substance. Le mouvement igné est suffisant pour calciner la plupart des substances , dégager & volatiliser le phlogistique , les molécules salines ou aqueuses des corps. Il est plus rare de voir la matiere du feu s'introduire sous la forme de suie ou de substance acide dans les chaux que l'on prépare ; à moins que par une manipulation particuliere , on ne dirige le feu sur ces chaux avec intention d'y faire passer ses vapeurs.

2°. C'est un axiome tout-à-fait faux , de dire que toute calcination procure de l'acide , ou que le feu ne calcine les substances qu'en y introduisant une substan-

ce acide : car nous avons déjà insinué que les métaux purs , calcinés au feu ordinaire , ou au verre ardent , ne recevoient aucune substance acide ; mais , qu'au contraire , ils perdoient la portion de leur principe terreux , qui est la plus volatile. Les sens suffisent pour se convaincre de cette vérité ; car , par exemple , lorsqu'on fait brûler à petit feu du foye de soufre , loin qu'il reçoive de nouvel acide , le phlogistique du soufre se perd , & son acide se combinant avec la substance terreuse il reste comme une chaux de nature saline ; & pour tout cela , on n'a eu besoin d'employer que le mouvement igné. Ce faux axiome a fait naître à quelques Sçavans en théorie , l'idée d'enseigner que la réduction des chaux métalliques étoit possible , en n'employant que des alkalis-fixes pour détruire l'acide que ces chaux avoient pu acquérir en se formant. On ne peut pas même découvrir un pareil acide dans les chaux détonnées avec le nitre ; car , bien au contraire , il est certain que l'acide nitreux est totalement détruit : ainsi on auroit encore tort de vouloir tenter la réduction de pareilles chaux par l'alkali-fixe.

3°. Une remarque importante à fai-

Z ij

re, c'est qu'aucune substance métallique ne se calcine entièrement dans les vaisseaux exactement fermés, à moins qu'ils ne soient très-vastes, encore n'y en a-t-il alors qu'une partie qui se calcine; car pour exécuter la calcination, il faut de toute nécessité que l'air extérieur puisse jouer pour enlever ce qui se détache. Ce qui démontre encore la nécessité du concours de l'air pour former la flamme dont nous avons parlé dans le cinquième Chapitre de notre première Partie.

Il n'y a qu'un seul corps qui ait la faculté de s'enflammer avec les substances phlogistiques dans les vaisseaux fermés; c'est le nitre, qui, étant lui-même capable d'expansibilité supplée au défaut de l'air, & forme ce que nous avons appelé *la détonnation*. Les métaux tels que l'étain, rougis dans un creuset ouvert ne s'enflamment point tant qu'ils sont seuls; mais si-tôt qu'on y jette du nitre, ils détonnent avec lui, & se calcinent plus promptement; d'où l'on conclut que le nitre met en mouvement les parties inflammables de ce métal, & qu'à l'aide de son principe aqueux qui se réduit en vapeurs, il se forme une flamme qui n'existeroit pas sans cela. Plus on

augmente l'inflammation de ces métaux , en se servant de ces intermédiaires , plus la chaux qui en résulte est subtile. Ils peuvent même se dissiper entièrement : le cuivre , par exemple , dissout dans l'eau-forte ou le vinaigre distillé , desséché & mêlé avec l'esprit de vin , se dissipe entièrement avec cet esprit quand on l'enflamme , & en colore la flamme. Le cuivre & l'argent qui restent après avoir été traités avec le sublimé-corrosif , font la même chose : ainsi lorsque nous voudrons obtenir les molécules terreuses métalliques dans leur plus grande subtilité , il faudra dresser un appareil propre à recueillir les vapeurs de ces substances enflammées.

En général toutes les vapeurs qui s'échappent des corps lors de la calcination , si elles étoient recueillies avec attention , pourroient servir à nous faire mieux connoître la nature du corps qui les a fournis , & à nous donner de nouvelles combinaisons.

4°. Le tissu lâche des végétaux & des animaux rend leur calcination beaucoup plus facile. La quantité d'eau & d'huile ou mucilage dont ils abondent , est très-aisée à détacher des autres principes par le feu. Il reste d'abord une terre char-

gée d'une portion de phlogistique sec , qui se dissipe à la longue. Nous avertirons ici que la trop grande chaleur combine quelquefois trop exactement le principe sulfureux avec la terre alcaline , ce qui retarde l'opération ; le tartre , par exemple , lorsqu'on le brûle violemment , demeure long-temps noirâtre , & ne forme que des masses salines , qui se réduisent difficilement en cendres , parce que la portion sulfureuse est comme fondue avec la substance saline.

5°. Lorsqu'on jette du nitre sur la flamme d'une chandelle , ou sur quelque autre corps enflammé que ce soit , il ne détonne pas ; mais si-tôt qu'il touche à la substance charbonneuse allumée , il se décompose. Pour ce qui est de sa partie acide. ; dans cette opération , il ne donne point un sel urineux , & ne laisse point son sel acide sous une forme fixe , comme le prétend Kunkel dans ses observations.

On sçait assez communément que les soufres & le sel , aident la calcination de quelques minéraux : par exemple , que l'étain ou le plomb mêlés avec du soufre , & rougis , donnent une flamme qui s'étend au loin. Cette flamme est

formée par le concours du principe phlogistique, contenu dans le soufre & dans le métal, qui réagit sur l'acide sulfureux, le décompose & en enlève le principe aqueux qui se réduit en vapeurs.

6°. C'est improprement qu'on dit que l'on a calciné les sels comme le vitriol, le borax & le sel de Glauber, parce qu'on leur a fait perdre leur forme cristalline, en faisant évaporer leur humidité superflue; puisqu'ils ne perdent rien de leur propre substance, & qu'on les cristallise de nouveau en leur rendant de l'eau. Il est tout aussi mal-à-propos d'appeler *calcination philosophique*, le travail que l'on emploie pour extraire le mucilage de corne de cerf à l'aide de la vapeur de l'eau bouillante.

7°. Si nous sommes redevables à Isaac le Hollandois, de nous avoir appris combien la réverbération ancienne étoit efficace pour décomposer les métaux, nous avons encore plus d'obligation à Kunkel, d'avoir confirmé cette vérité en l'appuyant de différens exemples. Cette opération rend sensible la différence des effets du feu de charbon & du feu flamboyant, qui insinüe les molécules de la flamme dans les corps. On sent mani-

Ziv

fellement l'intromission de cette flamme dans la préparation de l'esprit de vitriol ; car c'est le phlogistique de la flamme, qui , s'insinuant par la fêlure de la rétorre , agit sur cet esprit , très-pesant par lui-même , de la même manière que le phlogistique agit sur l'acide sulfureux.

8°. L'Auteur de l'Alchymie dévoilée, dit que la lune-cornée exposée à un pareil réverbère , perd la vertu qu'elle a de pénétrer le verre & les vaisseaux , & qu'elle augmente considérablement de volume. Cette opération montre encore quelle est la puissance du phlogistique pour altérer les couleurs , comme le prouve l'exemple du *minium*. Il est vrai qu'il y a peu de matières qui soient susceptibles d'une pareille coloration , & qu'il faut employer à cet effet , une matière particulière sans laquelle on ne réussit point. Stalh , dans son traité du soufre , rapporte à ce sujet une Histoire fort plaisante , arrivée à un certain Artiste , qui , voulant rougir par la calcination certaines pierres connues sous le nom de *pierres de Bombes* , travailla fort inutilement en prenant cette pierre pour le cailloux connu sous le nom de *pierre à fusil* , dont on se sert effectivement au-

jourd'hui pour charger les bombes. Il ne se souvenoit point que les Anciens avoient employé autrefois à cet effet une certaine sorte de marcassite sulfureuse, qu'on trouve abondamment dans différentes contrées de l'Empire, & qui encore actuellement ont la propriété de rougir promptement au feu.

9°. Quoique le procédé d'Isaac le Hollandois, pour réverbérer les métaux, soit excellent & très-propre, comme nous l'avons dit, à les décomposer, cependant peu de gens le mettent en pratique, parce qu'il a ses difficultés dont voici les plus considérables. Il faut employer un degré de feu assez vif, mais qui ne soit cependant jamais poussé au point de faire fondre, ou de vitrifier les métaux : degré de feu qui doit varier à l'infini, suivant la quantité & la qualité des métaux qu'on calcine. Par exemple, l'argent & le plomb se réverbèrent à un degré de chaleur beaucoup moindre que le fer. Le cuivre ne se gonfle point dans un vaisseau fermé : la lune-cornée exige un feu extrêmement doux, continué pendant vingt-un jours au moins ; & malgré toutes les précautions que l'on apporte pour ne la pas faire fondre, l'Auteur de l'Alchymie dévoilée assure

lui-même que souvent elle ne se décompose pas autant qu'il le faut pour qu'on puisse en enlever le principe mercuriel & sulfureux à l'aide du sel ammoniac : ainsi l'on voit que le grand point consiste à observer le degré de feu nécessaire pour chaque espece de réverbération , ce qu'on n'obtient qu'après beaucoup d'expériences inutiles.

10°. Les Auteurs prescrivent donc point faire reverberer l'or ni l'argent qu'après les avoir réduit en poudre subtile par les acides , mais aucun d'eux n'explique au juste comment se doit faire cette préparation. A moins que d'avoir la facilité d'un fourneau de Verrerie , comme Kunkel : ce travail devient très - couteux & très - embarrassant. Isaac le Hollandois , a donné dans le troisième Livre de son *Opus minerale* , la description d'un fourneau particulier pour cette opération. Ce fourneau reverbère assez amplement la chaleur , mais il y faut entretenir continuellement , & avec bien du soin , un feu flamboyant , encore n'est-on pas sûr de réussir. Kunkel assure que même après la réussite de la réverbération , il n'est guères possible d'en retirer tout le fruit , à moins que de savoir dissoudre & coaguler la chaux mé-

tallique, & séparer le pur d'avec l'impur : connoissances que peu de gens possèdent, & que peut être Kunkel lui-même n'avoit pas. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'à moins de combiner ces chaux ainsi réverbérées, avec du sel ammoniac, il n'est pas aussi aisé de le sublimer, que le prétend Isaac le Hollandois : on pourroit encore essayer ce que pourroit faire la sublimation de Gêber sur de pareilles chaux.

11°. Nous remarquerons au sujet de la cementation, qu'on l'emploie en partie pour séparer les substances arsenicales, & en partie pour introduire dans les métaux des vapeurs salines remplies du second principe terreux atténué : on trouve plusieurs exemples de la première espèce de cementation. Becker, sur-tout dans sa concordance Chymique, a rapporté plusieurs expériences des Anciens sur les réalgars, les cinabres, pour en retirer de l'or ; mais soit que l'on ignore les matériaux que le premier Auteur a employés, soit que le procédé ne soit pas bien énoncé, il est toujours constant qu'il n'est pas possible de retirer aucun avantage de ces procédés. Nous connoissons bien encore des matieres qui ont le nom de *réalgars* & de *cinabres*, mais nous ne

Zvj

soimmes point certains que ce soient les mêmes que celles que les Anciens décrivent sous ce nom.

12°. Il est nécessaire d'employer dans les cementations un feu long & doux afin que les vapeurs ne s'échappent point hors du vaisseau , mais circulent dans l'intérieur , & agissent sur le métal. Aussi quand on veut graduer quelque métal , je conseillerois de se servir d'une cornue par préférence , parce qu'elle a l'avantage de conserver plus long-temps une douce chaleur , & qu'on peut outre cela recevoir dans un récipient les dernières vapeurs qui ne sont point à mépriser : il fera encore avantageux de réduire les matieres en poudre très-fine , afin qu'elles soient plus intimement pénétrées. Si les Alchymistes , qui se laissent tromper tous les jours par leurs différens cemens , vouloient observer un peu davantage avant de commencer leurs travaux , & la nature de leurs matieres , & les résultats qu'ils en doivent attendre , ils seroient moins fermes dans leurs espérances ; mais un pareil avis n'est point fait pour des gens que la cupidité gouverne & aveugle.

CHAPITRE XVIII.

*De la Transmutation des métaux
en général.*

* **I**L EST dommage que la transmutation Philosophique soit une espece d'épidémie, dont doivent être atteints tous les grands hommes qui cultivent la Chymie en Allemagne : aucun d'eux, (je parle des gens d'esprit) n'est assez fou pour s'adonner à ce travail tout-à-fait infructueux ; mais soit qu'ils craignent de manquer d'érudition en ne parlant point des ouvrages ou des expériences d'Alchymie qui ont quelque rapport à la matière qu'ils traitent actuellement, soit qu'ils veuillent, par les citations qu'ils font, appuyer la proposition qu'ils soutiennent, ou peut-être qu'ils craignent de n'être point assez considérés s'ils n'affectoient point de parler de choses mystérieuses : il n'est aucun Auteur qui ne se fasse un devoir de parler Alchymie. Becker & Stahl, qui sembloient avoir dessein de ne laisser subsister dans la Chymie que les choses approuvées par la saine Physique. Hoffmann, Neuyman &

Pott, qui ont enchétri sur leurs maîtres, en rendant encore leurs expériences & leur théorie plus sensibles: tous ces grands hommes ont parlé de l'Alchimie. Ils n'ont pas mieux réussi les uns que les autres à en donner une seule démonstration évidente; ils se sont tous contentés d'en soutenir la possibilité, & de raisonner ensuite à perte de vue sur cette possibilité. L'exemple de ces grands maîtres a gagné Juncker, notre Auteur: il n'a pu se défendre de parler de l'Alchimie, comme avoient fait ceux dont il suit les traces. Peut-être cependant entre-t-il de plus dans ses vues, de traiter cette portion de la Chymie, dans un ouvrage où il se propose de traiter de toute la Chymie en général. Quoique le nombre des Alchimistes soit actuellement bien diminué, sur-tout en France, nous avons cru devoir respecter l'Auteur que nous traduisons, & ne point supprimer les deux Chapitres qu'il a faits sur ce sujet. Le soin qu'il prend dans le cours de son ouvrage de tenir les Artistes en garde contre les procédés qu'ils voudroient tenter à cause du bénéfice, nous est un garant que tout ce qu'il va dire dans ces deux Chapitres-ci, ne gâtera pas non plus nos Chymistes François, & leur épargnera le

soin bien fastidieux de lire les ouvrages des Alchymistes. Je leur suis garant que tout ce qu'ils trouveront ici sur cette matière renferme ce qu'on en a dit de moins déraisonnable ; & j'espère que ceux qui auront pris quelques idées de l'Alchymie dans ces deux Chapitres , tiendront compte à l'Auteur des peines qu'il a prises pour les satisfaire , & me sçauront gré de n'avoir point supprimé cette Partie de son ouvrage , tout inutile qu'elle paroisse d'abord.

LA TRANSMUTATION est une opération d'Alchymie, qui convertit en or ou en argent une très-grande quantité de métaux imparfaits fondus à l'aide d'une petite portion de poudre ou de teinture quelconque. Paracelse dit que cette teinture est une substance très-fixe , extrêmement pénétrante , d'un rouge éclatant , & qui ressemble à du safran quand elle est en poudre : dans son entier elle est comme un rubis , flexible comme une résine , transparente comme du crystal , fragile comme du verre , & très-pesante. On la nomme aussi *la pierre philosophale* , *le grand magister* , *l'élixir* , & *la médecine universelle*.

Avant de nous étendre sur cette matière , il est bon d'appuyer par des preuves

ves incontestables la vérité de la transmutation que tant de gens se plaisent à contre-dire, afin qu'on ne nous accuse point de traiter ici des chimères, ou des êtres de raison. Il ne s'agit point ici de sçavoir s'il est possible physiquement de faire quelque transmutation ou d'améliorer des métaux, sans qu'il en résulte aucun avantage à la Société. Personne ne peut en douter raisonnablement ; mais on demande s'il est possible que jamais une petite quantité de matière ait changé, en un instant, en métal parfait, une grande quantité de métal imparfait. Nous avons une infinité de raisons pour soutenir l'affirmative : d'abord la coloration des verres ; les différens changemens des métaux, la multiplication & l'accroissement des végétaux, toutes choses qui s'opèrent sur de grandes masses avec très-peu de matières, sont des raisons de comparaison assez fortes : mais comme ces raisons ne sont pas encore suffisantes pour des incrédules, & comme aussi la comparaison de la végétation n'est pas des plus exacte, nous croyons devoir donner une conviction parfaite en rapportant des histoires de différentes transmutations dont on a des témoins irréprochables ; après quoi nous ne croyons

plus qu'il soit permis de douter de la possibilité de la transmutation : car si dans les affaires les plus sérieuses on s'en rapporte au témoignage de deux ou trois personnes , on ne peut pas se dispenser d'admettre dans cette affaire - ci , le témoignage oculaire de gens dignes de foi ; & nous ne remonterons pas plus haut que les trois derniers siècles.

§. PREMIER.

Histoire de différentes Transmutations.

Un Gentil-homme Ecoissois , nommé *Alexandre Sidonius* , teignit à Cologne en 1603 , du fer , de l'étain , du plomb & de l'antimoine , qu'il convertit en or en présence de Verdemann , son hôte , & de plusieurs autres incrédules. La teinture qu'il employa s'étendit bien davantage dans le mercure & l'argent , & convertit cinq milles parties de métal pour une de teinture. On voit dans l'histoire des transmutations métalliques de Hogelande , & dans l'Épître de Morhoff , sur la même matière , que le même Auteur a fait des transmutations à Bâle , à Hambourg , & dans d'autres lieux. Jean - Baptiste Vanhelmont , reçut d'un voyageur un demi-grain de teinture , & il assure dans ses

ouvrages avoir converti en or , avec ce demi - grain , neuf onces trois quarts de mercure.

Le Baron de Cahos , appelé autrefois *le Baron de Richtofen* , fit en 1648 , en présence de l'Empereur Ferdinand III , la transmutation d'une quantité considérable de mercure en or , avec un seul grain de teinture ; & l'Empereur fit frapper avec cet or une médaille , avec une inscription particulière. Zuvelser , Becker , & le voyageur Monconis rapportent ce fait. Ce même Chymiste fit une pareille transmutation devant l'Electeur de Mayance.

M. Helvetius rapporte dans son Livre intitulé *le Veau d'or* , qu'un particulier qu'il ne connoissoit point , lui fit présent, lorsqu'il demouroit à la Haye , d'un petit morceau de poudre de projection , gros tout au plus comme une semence de rave , dont il fit lui - même six gros d'or en la jettant dans du plomb fondu. Borrichius rapporte qu'à la Cour de l'Empereur Léopold , il y avoit un jeune homme , qui de moine Augustin , étoit devenu Chymiste , & qui avoit fait plusieurs expériences de transmutation ; & Becker , dans son Supplément , assure que cet Empereur possédoit un peu de

teinture , qui ne manquoit jamais de réussir toutes les fois qu'il lui prenoit envie d'en faire l'expérience. En 1648 , le Secrétaire du Prince de Condé , nommé *Saint Simon* , étant à Bruxelles , reçut d'un inconnu qui se disoit de Loudun , environ un grain d'une poudre , qui infusée pendant quelques heures dans de l'eau de fontaine , lui donna assez de vertu pour changer en une infinité de ramifications d'argent très-pur , huit onces de mercure qu'on y versa ; & , ce qu'il y a de remarquable , c'est qu'il furnageoit une liqueur huileuse , à ce que rapporte Borrichius : le même Auteur dit , qu'étant à Amsterdam en 1664 , il avoit vû chez un Gentil-homme de Pragues , nommé *Geofroy Gerford* , un morceau de pierre philosophale , qui en sa présence avoit converti , sans aucune supercherie , une petite lame d'argent , en un très-bon or.

Kunkel dit dans ses écrits , qu'Auguste & Christian I , Electeurs de Saxe , avoient plusieurs fois fait eux-mêmes la transmutation ; & il dit qu'il possédoit lui-même une teinture encore imparfaite , dont une once convertissoit deux onces d'argent en or , & qu'il possédoit un

fel métallique , qui convertissoit le mercure en argent. Cundmann , Médecin de Breslaw , assure qu'il est témoin de la conversion d'un amalgame de plomb en or , & qu'il en possède deux onces. Cette Histoire est tirée d'un traité Allemand , où l'Auteur examine quelle fut l'intelligence de l'homme avant & après son péché.

Il seroit inutile de citer plus d'exemples de transmutation , soit ancienne , soit moderne , telle que celle qui s'est faite à Francfort , chez un Apotihcaire , nommé *Salzwedell* , & celle que Borrichius a vérifiée à Berlin & à Dresde. Les exemples que nous avons cités suffisent pour prouver ce que nous avons annoncé ; & ceux qui , par hasard , désireroient être plus instruits , pourront consulter , ou le traité de Borrichius , * ou le livre de l'Abbé Lenglet , intitulé *l'Histoire de la Philosophie Hermétique*.

Il y a deux sortes de transmutations , une particulière , c'est-à-dire , propre & convenable à tel ou tel effet , dont nous parlerons dans le Chapitre suivant , & une universelle qui nous occupe actuellement : il y a des Alchymistes qui

prétendent qu'il n'y a point de teinture particulière , & qui soutiennent que les différentes teintures dérivantes toutes d'une même source , ne diffèrent que par le travail de l'Artiste. Les mêmes Alchymistes distinguent deux sortes de transmutations , l'une par la voie sèche ; elle est la plus longue , la plus sûre & la plus facile , & a pour objet le mercure commun , ou celui des métaux. La voie humide travaille sur la partie la plus solide du mercure qu'elle convertit en substance huileuse : elle est plus efficace , & la préparation en est plus courte ; mais elle est en même-temps plus difficile à exécuter. D'autres prétendent que les anciens Alchymistes n'ont jamais parlé de ces deux préparations ; qu'à la vérité , la teinture pouvoit être tantôt sèche , & tantôt humide , quoiqu'il n'y ait gueres que la teinture de Sendivogius qui soit dans ce dernier cas. Ils distinguent encore deux sortes de teintures , dont l'une est extrêmement parfaite , peut convertir en or une quantité indéfinie de métal , & une autre moins parfaite , ne peut en convertir qu'une quantité définie. Quelques-uns croient aussi qu'il y a une teinture propre à faire de l'or , & une autre

beaucoup plus rare pour faire de l'argent.

Les opinions ont encore moins de rapport pour ce qui regarde la matiere qui sert à faire la menstrué universelle ; le mercure philosophique, qui, par une perfection ultérieure, se change en pierre philosophale. Les uns l'appellent *la matiere premiere* ; les autres *la matiere tirée de l'art*. C'est la clef de l'art, & les Auteurs ont grand soin de n'en parler que d'une maniere très-obscuré, comme ils font de toutes les autres opérations. Quelques-uns croient être autorisés à cacher le nom de cette matiere ; parce qu'il n'y a, disent-ils, qu'un corps en état de le fournir : d'autres s'imaginent que c'est une espece d'esprit du monde qui se répand particulièrement dans l'air, & s'attache plus ou moins abondamment aux différens corps des trois regnes : ainsi ils ont cherché cet esprit aérien, tantôt dans les météores comme la rosée de Mai, la pluie d'orages, la neige, la gresle, & la matiere qu'ils croient tomber avec les étoiles ; tantôt dans les terres qu'ils ont crû n'appartenir à aucun regne, comme les terres argilleuses, la terre rouge d'Adam, qu'on trouve au

fond des petits lacs , ou à certaine profondeur dans les prés , ainsi que dans la marne , & le talc de montagne. Enfin ils ont cherché cet esprit universel dans le vin , le tartre , les crapaux , les serpens qui vivent long-temps sans nourriture , parce qu'ils croyoient qu'ils se nourrissoient de l'air ; les lézards , ceux qui sont moucherés de taches d'or , les os de baleine , & dans les aîsles des vers luisans ; dans les cheveux , la salive , l'urine , le sang , & les excréments que plusieurs d'entr'eux avoient même le courage de faire digérer une seconde fois dans leur estomach , pour leur donner par la chaleur vitale , un degré de maturation de plus. Ce fait qui répugne , pourroit paroître fabuleux si l'on n'avoit pas des preuves certaines de sa vérité. D'autres persuadés que l'arrière-faix des femmes ser voit à donner la vie au fœtus , & s'imaginant qu'Eve avoit emporté du paradis avec elle cet esprit vivifiant , se sont occupés à y chercher la pierre philosophale.

Ceux qui avoient travaillé les substances météoriques , n'ayant retiré qu'un sel à peu près nitreux en place d'esprit universel , crurent qu'il falloit chercher

la premiere matiere dans le nitre tout seul , & que c'étoit le seul moyen d'expliquer l'énigme de Sendivogius : enfin ceux qui semblent avoir raisonné le plus pertinemment , crurent qu'il falloit chercher dans le regne minéral dequoi faire des métaux ; & s'attachèrent à travailler tantôt le vitriol de Hongrie , celui qu'on tire de la Misnie , comme semblent le dire Basile Valentin , Isaac le Hollandois , Paracelse , les deux Agricola , Kunkel , Naxagoras , dans son traité de la sainte-vérité hermétique ; tantôt les différentes mines , comme celle d'or , d'argent arsenical , de plomb , d'antimoine , de bismuth , le cobalth , le mudyck , l'orpiment , l'arsenic , le soufre naturel , le gurrh , le lait de montagne : d'autres enfin , comme Philaette , le Duc de Clèves , le Président d'Espagnette , ont employé les métaux plus parfaits , & même le mercure différemment préparé. On prétend qu'il est facile de convertir en or tous les métaux imparfaits , & même les demi-métaux ; car on a des preuves que le régule d'antimoine a été converti en or.

§. II.

§. II.

*Procédé de la Pierre-Philosophale
en général.*

Tout le procédé de la transmutation consiste dans deux opérations ; sçavoir , la dissolution , & la coagulation que l'on compare à la production , & à la perfection du fœtus dans la femelle ; car de même que pour la production du fœtus, il faut un mélange proportionné des deux semences , qui reçoit dans une espee d'athmosphère , où la chaleur est toujours égale & continuelle les alimens qui lui sont propres pour devenir un être organisé ; de même l'on pense , que pour la production de la pierre-philosophale, il faut d'abord préparer un mercure philosophique extrait de la matiere premiere telle qu'elle soit , & qu'ils appellent *le mercure double* ; parce qu'il est formé par la combinaison intime des principes sulfureux & mercuriel , qu'ils appellent *les semences mâle & femelle*. Ils appellent ce mercure *le cahos* , *la menstruë philosophique* , *la véritable matiere premiere des Philosophes* , *le rebis* , *l'asoth* , & autres noms aussi peu significatifs qu'ils imaginent sans fonde-

Tome II.

A a

ment : ils le distinguent du mercure ordinaire des métaux , du mercure animé , & encore plus du mercure commun. Tous ces mercures ne contiennent pas à leur gré suffisamment de soufre d'or. Ils y joignent de l'or philosophique , ou atténué au point de pouvoir fermenter , & ils regardent cet or comme l'aliment de leur mercure : ils placent le tout dans un matras de verre appelé *l'œuf philosophique* , & y font digérer leur matière en la tenant à l'abri de l'accès de l'air. Comme le mercure contient , suivant eux , le principe solaire , ils l'appellent quelquefois *le fourneau philosophique*. Enfin il est besoin d'employer pour cette digestion , un feu particulier que l'on continue pendant plusieurs mois : ils préfèrent le feu de lampe à tout autre , & excluent absolument l'usage des charbons. Ils se servent pour entretenir ce feu de différens appareils ; les uns placent l'œuf philosophique dans le bain de cendres ; les autres dans l'athanor , ou dans le fourneau appelé *piger henricus* ; d'autres enfin dans le fourneau vouté au milieu duquel ils le suspendent , ils appellent quelquefois leur mercure *leur feu interne*. Nous obmettons à dessein toutes les particularités qui regardent le grand-œuvre.

Nous n'avons parlé qu'en général , & sans avoir dessein d'expliquer , ou d'éclaircir les Ouvrages des Alchymistes dont l'obscurité est faite pour durer éternellement. Comme c'est aux différentes couleurs que prend leur matiere en se digérant , qu'ils croient s'appercevoir de la perfection de leurs Ouvrages , nous allons rapporter l'ordre dans lequel ils assurent que ces différentes couleurs doivent paroître. D'abord la matiere est noire , & représente ce qu'ils appellent *la tête de corbeau*. Cette couleur est très-changeante , & prend souvent celle de la gorge du pigeon , ou de la queue de paon : ensuite le noir devient brillant & fixe , & c'est ce qu'ils appellent *le noir plus noir que le noir*. Cette couleur se dissipe insensiblement , & la matiere devient d'un blanc éclatant ; ensuite on en augmente le feu , elle passe au jaune ; & quand elle est devenue parfaitement & constamment rouge , ils trouvent la matiere suffisamment préparée.

Voici maintenant les méthodes particulières des plus fameux Alchymistes : celle de Sendivogius , consiste d'abord à retirer le salpêtre des terres qui en abondent , à le cristalliser , à le mêler avec le triple de son résidu calciné ,

A a ij

à en retirer l'esprit , & le sel volatil , qui est de nature ammoniacale , à lessiver le *caput-mortuum* , & à combiner le sel fixe qui en résulte avec l'esprit & le sel volatil. Ce qui fournit une menstrué universelle , qui , mêlée avec la dixième partie de son poids d'or , se convertit à la longue en une poudre de projection ; d'autres croient qu'il faut exposer pendant tout l'automne, l'hiver & le printemps , la terre vierge des marais , pour la pénétrer de sel aérien : ils en retirent l'esprit qu'ils font digérer , cohober & rectifier avec le résidu : ils y joignent le sel fixe qu'ils retirent du *caput-mortuum* , & les cohobent jusqu'à ce que la liqueur devienne grasse & laiteuse. Enfin en digérant cette liqueur dans un vaisseau fermé hermétiquement , elle se convertit en teinture après avoir passé par toutes les couleurs : ce procédé se trouve dans le traité de Clauderus , sur la teinture universelle.

On trouve dans le traité des sels & des huiles d'Isaac le Hollandois , les deux procédés suivans. Faites calciner dans un vaisseau fermé , à une très-douce chaleur , du vitriol bien pur jusqu'à ce qu'il devienne jaune , dissolvez-le dans du vinaigre distillé , faites-en l'ab-

straction ; dissolvez le résidu en employant de nouveau vinaigre , & continuez ainsi jusqu'à ce que votre matiere ne donne plus de fèces ; retirez tout le vinaigre , & distillez le résidu à la cornuë , il passera un esprit coloré en jaune , une huile rouge , & des matieres blanches , & il restera dans la cornuë un sel fixe très-blanc , qu'il faut imbiber avec l'huile qui a passé , en faisant dessécher la masse , & répétant l'imbibition jusqu'à ce que le tout soit devenu en même-temps très-fixe , liquéfiable comme la cire , & pénétrant comme l'huile. L'autre procédé de l'Auteur est sur l'argent : Prenez , dit-il , une demie-livre de lune-cornée ; édulcorez-la , & la placez dans une capsule de Waldembourg , à un feu de digestion , continué pendant vingt-un jours à l'athanor. Si ce feu de digestion est bien observé , votre chaux se gonflera comme une éponge , & occupera beaucoup d'espace. Retirez-la , & la broyez avec moitié de son poids de sel ammoniac , que vous ferez sublimer dans une forte cucurbite , en employant un feu si doux que la sublimation dure vingt-un jours. Dissolvez dans l'eau-forte tout ce qui se sera sublimé. Faites évaporer la dissolution jusqu'à consistence d'huile :

Aa iij

ajoutez-y de nouvelle eau-forte , évaporez-la de nouveau , & répétez vingt fois ce travail ; le sel ammoniac s'évaporerà avec l'eau-forte , & le principe sulfureux de l'argent & l'ame de l'or , vous resteront pour en faire l'usage que nous allons dire. Il a dû vous rester après la sublimation , une chaux spongieuse comme une pierre-ponce : broyez-la , & la faites évaporer quelque-temps à un feu doux ; versez-y de bon vinaigre distillé , & en faites la teinture à une douce chaleur. Si après avoir versé cette teinture , le résidu ne se laisse plus dissoudre par de nouveau vinaigre , faites-le réverbérer de nouveau , & continuez ce travail jusqu'à ce que le vinaigre ne puisse plus y rien dissoudre. Faites évaporer toutes vos dissolutions jusqu'à ce qu'elles puissent se crySTALLISER & purifiez les crys-taux dans de l'esprit de vin , pour les rendre subtils & fusibles. Placez-les dans une grande cucurbite lutée , faites-les fondre à une très-douce chaleur ; versez-y goutte à goutte le soufre de l'argent , dont nous avons parlé précédemment : faites évaporer l'humidité superfluë : remuez la masse avec une spatule de bois , & la faites ensuite digérer à un feu gradué : elle prendra successivement les qua-

DE CHYMIE. PART. II. CH. XVIII. 559
tre couleurs dont nous avons fait mention , & cette teinture pourra convertir en or seize parties d'argent. Kunkel & Schwartzner , ainsi que l'Auteur de l'Alchimie dévoilée , font mention de ce procédé d'Isaac le Hollandois.

Le grand nombre de Sectateurs qu'a eu l'inconnu Philaette, nous engage à transcrire ici les idées générales de son procédé. Il divise son travail en trois temps : le premier est la maniere d'animer le mercure ; le second l'intro mission de l'or philosophique , & le troisième enfin l'application du feu de rotation. Le procédé que nous avons donné dans un de nos Chapitres précédens, pour animer le mercure par le régule d'antimoine martial , & l'argent paroît suffire à quelques Chymistes : d'autres prétendent que pour animer plus efficacement le mercure , il faut employer une maniere bien différente que l'argent. Prenez deux ou trois parties de ce mercure animé , & une partie de l'or philosophique calciné. Les Commentateurs de Philaette , ne sont point d'accord sur la maniere de préparer cet or philosophique. Quelques-uns veulent que l'on prépare cet or en l'amalgamant avec du mercure autant de fois qu'il est nécessaire pour lui faire pren-

A a iv

dre la forme mercurielle. D'autres veulent qu'on le calcine avec le mercure & le soufre ; d'autres enfin desireroient que l'on le travaillât par un procédé encore plus mystérieux. Quoiqu'il en soit de cette dissolution , placez votre mélange dans un vaisseau convenable , & le faites digérer à une douce chaleur. Lorsque vous remarquerez que la masse sera devenue noire , & qu'elle aura formé différentes végétations , recueillez toutes ces végétations , broyez le résidu avec de nouveau mercure , faites-le digérer pour en obtenir encore des végétations , & continuez à les recueillir en répétant ce procédé jusqu'à ce qu'il ne s'en forme plus. Prenez toutes ces végétations : imbibe-les avec de nouveau mercure ; & à un degré de chaleur très-difficile à acquérir , réduisez-les toutes en une poudre fixe : vous aurez alors terminé la première rotation , ou la circulation philosophique. Il faut remarquer que cette première opération est très-difficile, assez obscure , & j'ose même dire impossible ; car il est presque impossible d'empêcher le mercure de se convertir en une chaux rouge , avant d'avoir extrait tout l'or. Il n'est pas facile de retirer cet extrait d'avec les fèces ; & enfin l'Auteur ne s'ex-

plique point clairement sur le régime du feu , ni sur les proportions du mercure. Quelques-uns pensent que pour faciliter l'extraction de l'or , on se trouve assez bien de le combiner avec un peu de régule d'antimoine , qui divise davantage les molécules de l'or. Si l'on employoit l'or ordinaire , Philaette lui-même , assure que ce travail est retardé pour cent quatre-vingt-dix jours : Vous ne trouverez point , dit-il , notre or immédiatement dans l'or vulgaire ; mais en le digérant avec notre mercure , pendant cent quatre-vingt-dix jours , vous trouverez au bout de ce temps , une matiere semblable à notre or , qui vous auroit donné beaucoup de peine à trouver , & qui n'est pas si bonne que celle que la nature vous laisse tous les jours entre les mains : il appelle cette poudre ainsi préparée , *l'or philosophique* ou *la Médecine du premier ordre* , mais qui n'a pas encore acquis la vertu teignantre.

Prenez une partie de cette poudre , & trois ou quatre parties du mercure animé , mettez-les dans un œuf philosophique à une digestion plus douce encore que la première , pendant huit ou neuf mois , jusqu'à ce que le tout soit converti en une poudre fixe. Il faut ici beaucoup

A a v

d'art pour diriger le feu , de maniere que le mercure puisse détacher la partie subtile de cette poudre , & se combiner avec elle en laissant une portion grossière , inutile pour le présent ; & quoique Becker assure qu'il soit de toute nécessité , que la poudre que l'on emploie s'unisse à du mercure , cependant cette maniere d'y procéder n'est point la seule. Il y a quelques Artistes qui prétendent en posséder de plus courtes. Dans le second travail , on remarque que les couleurs se succèdent dans un degré d'intensité plus grand , parce qu'il y a moins de substances terrestres grossières ; & on appelle le produit de cette opération , *la médecine seconde ou la teinture du premier ordre* ; parce que le premier travail n'ayant fait que préparer la matiere à acquérir la vertu teignante ; dans ce second procédé , elle en a déjà quelques propriétés. On recommande encore de faire un autre usage de l'or philosophique , ou de la premiere poudre. Lorsque l'on possède cet or , & que l'on craint que dans le second procédé , on ne vienne à le perdre par quelque accident , on peut tenter d'abord d'augmenter cet or philosophique , par un procédé que l'on trouve dans Becker , & que voici : Amal-

gamez votre or philosophique avec parties égales de mercure animé , & faites-les cimenter ensemble à un degré de feu raisonnable ; cette quantité d'or au bout d'un mois ou deux aura converti le mercure en une substance de la même nature : ce qui est d'autant plus vraisemblable que la même chose arrivant au bout de huit à neuf mois , quand on emploie trois ou quatre parties de mercure sur une de cet or ; elle doit arriver en beaucoup moins de temps lorsqu'on emploiera moins de mercure. Il y a des Auteurs qui prétendent que non-seulement l'or philosophique augmente par ce moyen en quantité , mais augmente encore en qualité : en sorte que le second mélange que l'on en feroit avec du nouveau mercure , s'exécute encore en moins de temps , & toujours en diminuant au point qu'à la septième fois , il ne faut , disent-ils , qu'une semaine pour faire cette augmentation.

Le troisième procédé consiste à mêler le produit du second avec du nouveau mercure pour la faire digérer de la même manière , & avoir soin particulièrement de séparer ce qui pourroit rester dans l'or pour rendre la poudre autant pénétrante , & subtile qu'il est possible.

A a vj

ce qui étant fait , elle est en état de convertir en or cent parties de métal. On conseille, avant de faire la projection, de mêler la poudre de projection dans trois parties d'or pour la rendre moins facile à s'évaporer. Lorsque l'on veut faire la projection avec cette poudre , il faut envelopper dans du papier ou de la cire , la quantité qu'on en veut projeter & la jeter sur du plomb , ou de l'étain fondu , ou du mercure chauffé ; au bout de quelques instans la matiere jettera quelques scories , & vous aurez une métamorphose surprenante.

§ III.

*Explication thïorique , & avantages
de la Transmutation.*

Le plus grand nombre des Alchymistes est d'accord à penser que la pierre-philosophale n'est autre chose qu'un or très-atténué & subtil , rendu pénétrant & irréductible par la surabondance des principes mercuriel & sulfureux dont on surcharge l'or lui-même & la terre hypostatique: surabondance qui le perfectionne jusques dans ses moindres atomes. Cette opinion paroît incroyable d'abord, mais on a coutume d'en chercher les preuves dans

les différens essais que l'on entreprend à cet effet : & c'est de ce principe que dérivent toutes les propriétés que l'on attribue à la teinture philosophique , dont la terre métallique donne le poids & la fixité ; le principe sulfureux donne la couleur rouge , & le principe mercuriel la grande pénétration , & la grande expansibilité aux métaux imparfaits. Il paroît d'abord difficile à concevoir comment la pierre - philosophale peut en si peu de temps se répandre dans une masse considérable de métal , & lui donner la couleur de l'or ; d'autant qu'il paroît vrai-semblable que cette pierre ne peut gueres donner plus de couleur que la quantité qu'elle en a reçu de l'or , ou des autres substances d'où on les tiroit : mais on répond d'une manière satisfaisante à ces objections , en démontrant que les principes sulfureux & mercuriel sont les plus tenus , que leur pénétration augmente par leur mélange , & qu'ils deviennent plus efficaces quand ils sont appliqués à des substances qui leur sont plus homogènes. Il y a outre cela dans les métaux les plus imparfaits , une petite quantité de substance qui a toutes les propriétés du métal le plus parfait , & qui se débarrasse facilement de ses hétérogénéités à l'aide d'une très-petite quantité de

matiere. L'Auteur du nœud de l'Alchimie, en donne un exemple dans l'étain, qui, en se convertissant en or par la poudre de projection, diminue considérablement de poids, mais en conserve cependant une grande partie qui demeure fixe. On a d'ailleurs des exemples de phénomènes à peu près semblables dans les eaux de gradation, qui acquièrent la vertu teignante de la pierre-philosophale, à l'aide d'une très-petite quantité d'esprit métallique.

Kunkel qui ne veut reconnoître le principe sulfureux dans aucune matiere, n'attribue la faculté de transmuier qu'à la pierre-philosophale, au mercure, au sel & à la terre. Mais cet Auteur toujours en contradiction avec son système, non-seulement donne lui-même des preuves de l'existence de ce principe sulfureux, mais encore est toujours obligé d'avoir recours, pour ne le pas nommer, à autre chose qu'à ses principes; comme aux matieres qu'il appelle *l'ame*, *la teinture* ou *le sperme visqueux*, tous êtres de raison qu'il se seroit épargné la peine d'imaginer en convenant de bonne-foi de l'existence du principe phlogistique: il dit lui-même en propre terme, qu'il faut employer pour préparer la pierre-philosophale, un mercure très-rouge

qui se trouve hors d'état de servir à cet usage s'il est décoloré. Il convient dans d'autres endroits, que le mercure ordinaire peut tout seul aider la transmutation des métaux ; & d'après ces paroles comment arrangera-t-il ce qu'il dit encore que très-peu d'esprit volatil jaunâtre est en état de teindre en argent, ou en or quand on l'a ajouté aux eaux de gradation.

Pour expliquer la maniere particuliere dont la pierre - philosophale opère la transmutation, nous dirons que plusieurs Alchymistes regardent la pierre-philosophale comme un sperme particulier, qu'ils appellent la *semence de l'or*, *l'esprit plastique* ou *l'archée minérale* ; & qu'ils conçoivent que les différens individus des autres regnes, ayant chacun une semence particulière à laquelle ils doivent leur origine, l'or a de même une semence qui lui est propre, & que cette semence est contenuë dans la poudre de projection dont chacun des atomes contient l'esprit vivifiant ou aurifique : c'est l'explication qu'ils ont imaginée pour rendre raison de la quantité de métal qu'un petit atome de la poudre convertit en or. Cette explication nous paroît plus difficile à concevoir que celle

que nous allons donner & qui est plus vraisemblable. Cette transmutation ne pourroit-elle pas s'exécuter par une sorte de fermentation ? car nous voyons, par exemple, que le raisin est d'abord austere, & prend insensiblement sur le cerp une saveur douce ; que son suc épais si n'est plus sujet à fermenter de quelque maniere que ce soit ; que ce même suc exposé à la fermentation, dépose d'abord une substance limoneuse & grasse, & prend une saveur vineuse ; que ce vin exposé à une nouvelle chaleur, dépose encore un sédiment gras & limoneux, & se convertit en vinaigre ; que le vaisseau qui a servi à faire ce vinaigre, change très-promptement d'autre vin en vinaigre, & plus promptement que si on l'avoit mis dans un vaisseau neuf, & qu'enfin le changement s'opere encore plus promptement si on y ajoute un tiers ou un quart d'excellent vinaigre. La propagation de la flamme & les autres especes de fermentations, nous fournissent toutes autant d'exemples que pour changer une matiere, il suffit de l'unir à un autre matiere qui lui soit analogue, & qui ait un plus grand mouvement. Personne ne s'est encore imaginé de prendre le vinaigre pour une semence de vi-

naigre, l'effet du ferment, du levain, ou de la flamme pour des spermes, ou germes des végétaux, ou des animaux. Ne pourroit-on pas faire le même reproche à ceux qui soutiennent que la pierre - philosophale agit comme un sperme ? car pour faire l'application de ce que nous venons d'avancer à la pierre-philosophale, ne peut-on pas dire que de même qu'un peu de vinaigre, change promptement d'excellent vin en vinaigre à l'aide d'un peu de chaleur, en séparant les plus grossières parties du vin, & recombinaut celles qui sont les plus analogues; de même la teinture aurifique qui est une matière extrêmement subtile & pénétrante agit sur les métaux imparfaits, tenus en fusion en séparant leurs atomes métalliques les plus purs des atomes hétérogènes qu'elles peuvent contenir ; ce qui donne aux premiers plus de solidité, & oblige les autres à passer sous la forme de scories ; comme il arrive dans la réduction du verre de plomb ordinaire, où le phlogistique sépare la substance métallique vitrifiable des autres substances vitrifiables que ce verre contenoit.

Les différens phénomènes qui accompagnent les projections ordinaires, rendent cette opinion encore plus proba-

ble. On remarque qu'il y a une portion assez considérable de métal sur lequel on opère, qui se réduit en scories, & que ce qui reste a acquis beaucoup plus de solidité, & il est assez vraisemblable que cela arrive ainsi ; car il n'est point raisonnable de concevoir que la terre calcaire de l'étain, où la terre faible du fer se convertisse si facilement en or : les Artistes demandent que suivant le plus ou moins de perfection de la poudre que l'on emploie, on les tienne plus ou moins long-temps en fonte avec la poudre de projection. Le plus petit nombre des Alchymistes, prétend que leur teinture tenue en fusion pendant trois jours & trois nuits avec de l'or ordinaire, détache de cet or des scories vitrifiables. Si ce fait est vrai, il n'est pas possible d'imaginer qu'il se fasse en vertu d'une liqueur féminale ; car outre que l'idée de sperme devient inutile pour la formation des choses inanimées, on n'a jamais remarqué que les germes des végétaux ou des animaux, aient produit tout à coup des masses considérables : tout au contraire, on sçait que les plus grands arbres & les animaux, ont été fort petits avant d'acquérir leur dernière grandeur.

Quiconque douteroit que les minéraux sont sujets à la fermentation , pourra consulter les différens phénomènes que nous avons déjà observés dans plusieurs de nos Chapitres, au sujet des dissolutions métalliques traitées au feu , des digestions des métaux amalgamés , & même ce qui se passe sur l'or ou le mercure animé. On appercevra facilement que dans tous ces cas , il se passe les mêmes phénomènes que dans la fermentation des végétaux , & que la différence des produits , ne vient que de la différence des matieres que l'on a fait fermenter.

Il ne sera pas inutile, à ce que je pense, de comparer ici les différentes méthodes & les différentes matieres que l'on emploie pour la préparation de la pierre , & de montrer celle qui paroît mériter la préférence. Nous ne parlerons ici que de trois de ces matieres ; sçavoir , le nitre , le vitriol & le vis-argent ; car l'obscurité qui regne dans les idées de ceux qui ont prétendu qu'il falloit choisir d'autres matieres , nous dispense d'expliquer leurs sentimens.

On n'a sur le nitre aucune probabilité de sa puissance à devenir pierre-philosophale , quoique Becker pense que le principe sulfureux y est caché , sans en-

trer dans sa combinaison. Nous avons rapporté dans un de nos Chapitres précédens l'expérience de Becker où il parle d'un esprit de nitre, qui, combiné avec du cuivre, prend une vertu colorante, capable de convertir un peu d'argent en or; mais le procédé qu'il propose est en même-temps difficile & incertain: ainsi quoique l'on nous ait transmis des procédés sur cette matière, ces procédés ne méritent pas beaucoup d'attention non plus que ceux de Sendivogius.

Ceux qui se servent du vitriol croient que le fer ou le cuivre qui lui sert de base, contiennent l'or philosophique; & cette opinion paroît vraisemblable, parce que l'acide retenant assez fermement la partie la plus grossière du métal, on peut en séparer la matière subtile: c'est à quoi ont rapport les sublimations rouges d'Isaac le Hollandois, & de quelques autres Alchymistes dont nous avons fait mention ci-devant. L'acide vitriolique contenant en outre une assez grande quantité de terre vitrifiable, très-subtile, qui peut s'en séparer par différens travaux, il paroît qu'on pourroit parvenir à séparer les portions les plus subtiles du métal, contenuës dans le vitriol, des parties grossières que l'acide tient com-

me enchainées , & donner à cette portion subtile , une couleur sulfureuse , & une propriété fixe qui soient susceptibles de combinaison mutuelle. Nous laissons à ceux qui sont curieux de s'exercer sur de pareilles matieres , le soin de chercher les procédés qui leur paroîtront les plus convenables à leur dessein. Isaac le Hollandois , & Basile Valentin , emploient le vinaigre commun , ou les acides minéraux *dulcifiés* ; le vitriol naturel , & non pas celui qu'on retire des différens marcasites , peut donner quelques lumieres à ceux qui chercheront plutôt à s'instruire qu'à gagner en faisant ce travail ; mais bien fou sera celui qui portera ses prétentions jusques à la pierre philosophale.

Ceux qui prennent le mercure ou l'or pour leur matiere , paroissent être les mieux fondés à nous faire de belles promesses. Ils disent pour la plupart, que plus la matiere qu'ils emploient approche du métal parfait , & plus elle est propre pour leur grand-œuvre: le mercure est le plus subtil & le plus pénétrant de tous les minéraux que l'on connoisse. Il se joint facilement à l'or , le divise considérablement, le rend très-susceptible de fermentation , & peut lui-même se fixer par sa combi-

naïson avec ce métal : mais autant cette théorie est belle & satisfaisante , autant l'expérience a démontré que ce procédé étoit rempli de difficultés insurmontables. Ceux sur-tout qui ont voulu travailler d'après Philaette , ont rencontré tant d'obstacles , qu'ils ont imaginé que cet Auteur s'étoit expliqué d'une manière obscure en parlant des différens métaux qu'il employoit pour son grand-œuvre : ainsi d'autres fous peuvent chercher à l'interpréter si bon leur semble

La description seule que nous avons donnée du procédé de Philaette , & que nous avons donnée plutôt pour satisfaire les curieux , que pour engager qui que ce soit à l'entreprendre ; cette description , dis je , démontre assez combien l'art de Philaette est défectueux & sujet à conjectures ; car à moins d'être insensé , quel fond peut-on faire sur la puissance d'un mercure animé , sur la composition duquel les Auteurs ne sont point d'accord ? Les uns recommandent d'employer le régule martial , les autres de prendre du cuivre revêtu du filet de Vulcain ; d'autres expliquent les colombes de Diane , qui , suivant Philaette , doivent corriger la malignité arsenicale du régule , par telle substance

DE CHYMIE. PART. II. CH. XVIII. 575
saline ou métallique que bon leur sem-
ble. Nous ne parlons point des difficul-
tés qu'emportent avec elles la préparation
de l'or philosophique, & la conduite du
feu dans tous les travaux.

Kunkel, dans son laboratoire Chymi-
que, Becker & Isaac le Hollandois,
donnent bien une infinité d'autres pro-
cédés, qui, tous sans paroître hors de
vraisemblance, deviennent cependant
impossibles, soit à cause de l'obscurité
que les Auteurs ont mis dans leurs des-
criptions, soit à raison des différentes
difficultés qu'emporte avec elle la mani-
pulation. M. Stahl nous donne un exem-
ple frappant du ridicule qu'il y auroit à
entreprendre aucun de ces procédés; par-
ce qu'il dit dans son traité *de sulfure*, du
peu de succès qu'a eu entre les mains
d'un Artiste très-experimenté le procédé
le moins obscur de Kunkel.

Si l'on s'en rapportoit aux éloges que
les Enthousiastes de la pierre-philospha-
le donnent à la transmutation, l'on ne
pourroit faire assez les éloges des avanta-
ges de la transmutation; car quoique
les plus raisonnables d'entr'eux compa-
rent au Roi Mydas, ceux qui croient que
tous les corps sont de nature à être chan-
gés en or, ils exaltent cependant si fort

la puissance de la pierre-philosophale , que souvent l'on seroit tenté de ressembler au Roi Mydas.

Quel est en effet l'homme de bon sens qui écouterait de sens froid un Auteur qui assurera qu'un seul grain de mercure aurifique , peut en convertir 119004. de mercure en or , somme exorbitante qui surpasse toute imagination. Supposons pour un instant , qu'une pareille transmutation soit possible , le particulier qui posséderoit un pareil trésor , seroit-il en effet parfaitement heureux ? Tant de bien ne deviendrait-il pas dangereux pour son âme & pour son corps ? Il est bien plus avantageux qu'une teinture aussi efficace , soit en même-temps aussi rare qu'elle l'est ; car si la poudre de projection étoit si commune parmi les hommes , les métaux imparfaits étant convertis en métal précieux , deviendroient aussi rare que l'or , & n'auroient pas plus d'utilité que lui dans l'usage économique : c'est pourquoi si l'art de la transmutation devient estimable au point d'être appelé *l'art divin* , ce n'est point à raison de la quantité d'or qu'il promet qu'on en doit faire cas. Quand il seroit vrai que cet art fût un moyen efficace de faire cesser l'indigence , devroit-on pour cela s'appliquer

pliquer à l'étude de l'Alchymie ? La Religion ne nous apprend-elle point que Dieu n'a besoin d'aucun de ces secours pour nourrir tous les pauvres qui sont abandonnés à sa Providence ? sur-tout quand les pauvres ne prennent que leur nécessaire , & ne restent point oisifs.

Plusieurs Alchymistes attribuent à leur teinture la vertu de chasser toutes sortes de maladies , & de conserver la santé & la vie plusieurs milliers d'années , comme ils disent qu'il est arrivé à Artésius : ils prétendent qu'il faut conserver cette teinture avant qu'elle ait fermenté avec l'or, parce qu'elle perd sa vertu médicinale après avoir été traitée avec les métaux. Le Duc de Cleves soutient au contraire , que la pierre-philosophale commence par agir sur les métaux ; & que pour en faire une médecine universelle , il faut la tenir pendant huit jours & huit nuits dans un vaisseau de terre rouge , où elle se gonfle, dépose une matière inutile , & se résout en une substance saline très-subtile , dissoluble dans toutes sortes de liqueurs. Toutes ces idées théoriques qui paroissent probables , sont cependant démenties par le raisonnement & l'expérience. Est-il raisonnable de soupçonner que la même matière qui

Tome II.

Bb

peut convertir les métaux dans leur état de fusion , puisse aussi réparer les différens accidens qui peuvent arriver à la nature humaine, avec la même efficace & la même promptitude , puisqu'il y a tant de dissemblance entre l'organisation des substances animées , & des matieres inanimées ? Et suffira-t-il de dire que cette hypothèse devient vraisemblable , parce qu'il y a une infinité de médicamens , qui , en très-peu de temps & en très-petite dose , détruisent l'œconomie animale ; ou que c'est une injustice criante de ne pas croire que la même Providence qui permet tant de maladies particulières & tant de poisons , ne puisse pas procurer aux hommes un seul remède efficace contre toutes les maladies ? Il est facile de répondre à ces objections que depuis plusieurs milliers d'années , le Créateur a conservé & entretenu avec beaucoup de sagesse & de bonté , tous les êtres qui y ont existé, sans avoir jamais fait connoître aux hommes un pareil médicament ; & qu'il répugne à son infinie bonté , de n'avoir , ni annoncé , ni fait connoître dans les Saintes-Ecritures, ou dans les différentes Histoires , si en effet ce médicament étoit si salutaire. Pour ce qui est de l'expérience , l'Hi-

toire d'Artésius, de la pierre de Butler, les Fables de Poléman, & de François Burrhus, sont toutes si peu appuyées qu'on a raison de les traiter de Fables; & la médecine universelle est encore moins appuyée de faits, que ne l'est la transmutation. Schwartzner assure d'ailleurs qu'il n'a jamais reconnu de vertu médicinale à sa pierre-philosophale; & Kunkel rapporte que la famille de l'Electeur de Saxe, qui a possédé différentes manieres de préparer la pierre-philosophale, n'a jamais possédé un pareil secret, quoiqu'elle fit beaucoup de dépenses pour perfectionner la matiere médicale de son temps.

Quels que soient les effets de la teinture aurifique, elle démontre que les principes sont assez subtils pour s'étendre considérablement en très-peu de temps, que de l'instant où des instrumens propres à former un métal parfait se rencontrent, il se fait un nouveau combiné; que l'or n'a point d'autre principe que les métaux les plus imparfaits; & que les matieres grossières qui distinguent ces métaux, s'évanouissent parce qu'ils ne sont point en état de prendre plus de consistance: enfin, que le mercure coulant est de na-

B b ij

ture métallique, & en a presque toutes les propriétés.

C'est une erreur grossière de penser que les Adeptes ont la connoissance parfaite de tous les secrets de la nature, & qu'ils peuvent, quand ils le veulent, en démêler les principes de la manière la plus efficace ; qu'ils peuvent, quand bon leur semble, imiter les pierres précieuses, augmenter le volume des perles, faire un feu perpétuel, & composer des couleurs plus éclatantes que celles que l'on connoît. Quelques Adeptes ont bien pû avoir quelques-unes de ces connoissances ; mais le plus grand nombre a prouvé par ses Ecrits, qu'ils étoient très-ignorans, & méchants Physiciens. Ils gâtent la saine Chymie avec leur principe sulfureux, salin & mercuriel, & affectent de ne jamais expliquer ce qu'ils entendent par leur soufre, leur antimoine, & leur vitriol.

Nous passons à dessein l'impiété de ceux qui prétendent que la pierre-philosophale est le seul moyen de nous rendre dévots ; car, à leur compte, quoique le nombre des dévots soit bien petit, il se trouveroit encore tellement diminué qu'il seroit anéanti.

§. IV.

Remarques.

1°. Notre idée n'a été, en composant ce Chapitre, que de donner aux commençans une esquisse des soins que les plus fameux Artistes ont employés pour parvenir à leur but ; & nous convenons de très-bon cœur que nous ne l'avons fait qu'avec peine, tant à cause de l'obscurité de la matière que par la crainte que nous avons eue que quelqu'un, trop enthousiasmé de la connexion intime de cette matière avec notre théorie, ne se laissât entraîner à un travail tout-à-fait disgracieux. Rien en effet n'est plus capable de flatter les ignorans, & ceux qui desireroient amasser des richesses ; rien ne fait concevoir de plus douces espérances ; rien aussi n'enchaîne davantage ceux qui s'y adonnent, que l'étude de l'Alchimie, qui ne cesse de blâmer encore les cerveaux d'une infinité de gens. Malgré le nombre infini d'exemples que l'on a de gens très-sçavans qui y ont été trompés ; de gens simplement devots qui y sont devenus superstitieux & idolâtres ; d'hommes enfin élevés en dignités & puissamment riches, qui y ont perdu leurs biens, leur

B b iij

honneur, & même leur vie : ce seroit donc une chose bien indigne à nous d'engager qui que ce soit de travailler à la pierre-philosophale, & nous certifions qu'en rapportant les procédés qui font la matière de ce Chapitre, toute notre intention n'a été que de donner matière à réflexion aux gens sensés, qui pourront, avec ce secours, pénétrer plus avant dans les connoissances de la nature.

2°. Le premier qui ait démontré le faux de l'Alchymie, & qui ait diminué le nombre des fots qui s'y adonnoient, c'est Kunkel, qui après bien des essais, beaucoup de dépenses & d'expériences, aidé qu'il étoit des manuscrits Saxons, & des libéralités des Princes sous lesquels il a vécu, a à peine obtenu, après plusieurs années, un peu de teinture aurifique. L'exemple d'un homme si intelligent, si laborieux, ne détournera-t-il point ceux qui peuvent, sans modestie, reconnoître qu'ils sont bien éloignés d'avoir toutes les bonnes qualités qu'avoit Kunkel; à moins qu'ils ne s'imaginent qu'un songe heureux, ou quelque autre moyen aussi stupide, leur viendra offrir la première matière qui, une fois trouvée, rend le reste du travail un jeu d'enfant ou de femmelette. Nous croyons donc

qu'il est très - raisonnable de rapprocher ici les différentes difficultés qui se rencontrent dans le travail du grand-œuvre , pour empêcher ceux qui font encore usage de leur raison , de se livrer à ce travail, à moins d'être conduits par un véritable Adepté : ainsi il faut au moins avoir une probité exempte de toute sorte de cupidités , un fond de patience qui nous tienne en garde contre les suggestions indignes de l'esprit tentateur , & encore davantage contre les friponneries des Artistes. Il faut avoir de très - bonnes connoissances de Physique , & sur-tout , une bonne théorie de Chymie : il faut en outre beaucoup de sagacité dans l'esprit pour distinguer le faux d'avec le vrai dans les écrits des Alchymistes , & interpréter avec avantage les énigmes , les fables , & les autres sortises dont ils se sont servis pour cacher leurs idées. Enfin, sans compter un laboratoire , des instrumens & le temps nécessaire , il faut se choisir un ami fidel & s'exercer dans la pratique de toutes les opérations de la Chymie. Avec toutes ces précautions , & la connoissance même de la matiere premiere , il ne faudroit pas être étonné quand on ne réussiroit pas. N'est - ce pas de Dieu que dépend notre réussite ? Peut-

on se flatter de prévoir tous les accidens qui peuvent arriver , ou de connoître tous les tours de mains particuliers qu'ont décrit les Auteurs.

3°. Il faut remarquer de plus , que c'est une tradition constante que le véritable procédé de la transmutation ne s'est perpétué qu'en passant d'un Adepté à l'autre ; & qu'ainsi il faut avoir nécessairement un guide pour travailler. Il est absurde de penser qu'il y ait plusieurs particuliers qui possèdent en même-temps ce secret. Car si cela étoit , seroit-il possible que depuis plusieurs années ce procédé ne se fût pas plus divulgué , puisqu'à peine en Europe , il se trouve quelqu'un qui ait ce procédé.

4°. Les manuscrits Saxons , imprimés à Hambourg , que l'on attribue à Beutler ou à Schwartzer, célèbres Alchymistes de l'Allemagne , se sont attirés parmi les Chymistes beaucoup de vénération. Kunkel assure que c'est dans ces manuscrits que l'on trouve ce procédé , qui a fourni tant d'or à l'Electeur de Saxe ; mais il assure en même-temps que ces procédés sont défectueux , soit parce que l'Auteur, voyant son travail trop répandu , a supprimé différens tours de main , soit parce qu'il ne les a communiqué que de

vive voix aux Electeurs de son temps , & qu'après la mort de ces Princes , personne des Chymistes de Saxe , ni Kunkel , & encore moins les Etrangers qui ont pu posséder ces manuscrits , n'ont pu parvenir à un succès évident pour avoir ignoré les procédés particuliers de l'Auteur. Ces raisons paroissent d'un grand poids & semblent démonstratives particulièrement pour les procédés qui regardent le vitriol , & ceux qui se font sur la mine arsenicale d'argent , dont Kunkel fait beaucoup de cas , quoiqu'il n'y ait pas réussi. Les écrits d'Isaac le Hollandois , de Basile Valentin , & même de Paracelse , ont assez de rapport avec ces manuscrits : mais personne que je sçache , ne pourra clairement expliquer ni les uns ni les autres.

5°. Ce qui a particulièrement décrié l'Alchymie , & qui l'a exposée aux invectives des gens sensés , c'est l'obscurité des anciens Auteurs , dont on a donné les paroles comme des oracles , sans être informé de leur état , du temps où ils vivoient , & encore moins de leur science. Tous démontrent évidemment une ignorance crasse par les termes barbares & inconséquents qu'ils emploient , & dont Jonston a rempli son Dictionnaire.

B b v

Expressions singulieres & inintelligibles qui faisoient tout le mérite de leurs ouvrages. Plusieurs n'ayants d'autres ressources que l'impression de leurs ouvrages, les multiplioient sans choix, sans goût, & sans raison : d'autres se dédommageoient de leurs pertes par des friponneries qui les conduisoient tôt ou tard au supplice qu'ils avoient mérité. Enfin tant d'Alchymistes étoient réduits à une si grande misère, qu'on ne pouvoit gueres compter sur la fortune que cet art promettoit.

6°. Il n'est que trop ordinaire, & en même-temps très-dangereux de se flatter d'expliquer toutes les énigmes des Alchymistes, ou d'ajouter foi à leurs promesses ; car il est vraisemblable que plusieurs Auteurs, après avoir fait des essais en petit qui leur ont réussi, ont dû vanter ces essais comme des moyens certains de faire une fortune immense. Pourquoi cela ne seroit-il pas arrivé autrefois, puisqu'une expérience journaliere nous démontre que cela n'arrive que trop souvent ? Glauber étoit fort sujet à cet enthousiasme ; & même en convenant que ces expériences ne lui ont pas réussi, il assure, à qui l'en veut croire, qu'elles réussiroient en les faisant avec plus de soin. Souvent les anciens Alchymistes en im-

posoient à la crédulité des ignorans , en donnant pour des procédés de transmutation , de simples manipulations qui rendoient l'exploitation des mines plus abondante : ce qui étoit d'autant plus facile dans ce temps, que l'art métallique y étoit très-peu cultivé , & qu'il étoit aisé de faire croire, comme a fait Basile Valentin , que du fer plongé dans une dissolution de cuivre se changeroit en cuivre.

Si quelqu'un vouloit essayer de travailler au grand œuvre , je lui conseillerois de se munir du procédé le plus vraisemblable , d'en faire l'essai en petit , & d'examiner avec beaucoup d'attention si le profit qu'il en retire pourra le dédommager des frais qu'il sera obligé de faire pour travailler en grand. Car c'est une témérité de risquer d'abord une somme considérable pour un essai ; & c'est le comble de la sottise de s'opiniâtrer à un travail qui n'a pas réussi en petit.

7°. S'il étoit possible de distinguer les Auteurs qui ont travaillé , de ceux qui n'ont fait qu'écrire pour le plaisir d'écrire , on pourroit s'appliquer à chercher ce qui peut s'accorder dans leurs différens écrits : on pourroit cependant s'en tenir aux Auteurs anciens qui ont le plus d'autorité , rassembler leurs paroles , les

B b vj

comparer ensemble pour trouver ce qu'il peut y avoir de vraisemblable, remarquer exactement leurs contradictions, & observer, sur-tout, ce que l'expérience dément ou rend plus vraisemblable. La plupart des Livres d'Alchymie sont faits sur des manuscrits qui ont passé par plusieurs mains, & qui doivent être nécessairement altérés par les Copistes, qui ne manquent pas de faire revenir les opinions des Anciens à leur sentiment : ce qui induit en erreur les modernes qui achètent ces Livres nouvellement imprimés, & qui les regardent comme d'excellens interprètes des anciennes opinions.

8°. Nous avons une infinité d'histoires de transmutations faites dans les différentes parties de notre globe qui ne sont pas bien constatées ; mais aussi nous en avons, à la vérité desquelles on ne peut pas se refuser, après tous les garants & tous les Auteurs que nous en avons. Dans toutes ces histoires, il est bon de remarquer pourquoi il n'est jamais fait mention que d'une petite quantité de teinture employée ; pourquoi ce sont toujours des gens inconnus qui ont fait les transmutations ; pourquoi l'on ne voit jamais de transmutations de métaux parfaits en métaux imparfaits ? Cette

DE CHYMIE. PART. II. CH. XVIII. 589
classe de métaux étant plus sujette au
changement que les métaux parfaits.

9°. Il est constant que malgré les con-
noissances théoriques & pratiques que
Becker avoit en Chymie, jamais cepen-
dant il n'est parvenu à avoir véritable-
ment la pierre philosophale, quoique
l'étude de cette partie de la Chymie lui
ait fait découvrir bien des choses essen-
tielles. C'est donc à tort qu'on le soup-
çonne d'avoir été un Adepté : ce soupçon
lui est commun avec tous les Chymistes
qui ont un peu approfondi leur art. Stahl
lui-même a été obligé de s'en défendre
dans ses écrits, & de démontrer dans sa
Préface, sur la Concordance chymique
de Becker, le peu de possibilité, le peu
d'avantage de la pierre philosophale ; &
ce qu'on doit penser de l'ignorance & de
l'infidélité des Auteurs Alchymiques.

10°. Les Transmutateurs ont entr'eux
un différend d'une très-grande conséquen-
ce : ils veulent sçavoir quelle différence
il y a entre la pierre philosophale & l'al-
kaëst. Becker décide ainsi la question : Il
prétend que la liqueur alkaëst est le prin-
cipe mercuriel tout seul, combiné avec
beaucoup de phlegme, & qui a la pro-
priété de pénétrer & de purifier les mé-
taux. Le mercure philosophique au con-

traire, est, suivant lui, composé probablement du principe mercuriel & du principe phlogistique, qui sont les deux principes les plus purs qui entrent dans la combinaison des métaux.

11°. Si dans toute la théorie de la transmutation il y a quelque chose de raisonnable, c'est particulièrement la nécessité, que presque tous les Auteurs recommandent, de diviser l'or & de l'atténuer à l'infini : c'est à quoi reviennent les procédés d'Isaac le Hollandois, du Duc de Cleves, & de Kunkel ; & si quelqu'un doutoit encore de la possibilité des effets surprenans, qu'on attribue à l'or ainsi exténué, c'est-à-dire, à la pierre philosophale, il pourroit faire attention à l'expansion singulière du principe phlogistique dans la plupart des corps où il se trouve ; par exemple, à peine y a-t-il un gros de substance phlogistique dans une livre de soufre minéral : si ensuite on fait attention à ce que disent les Auteurs sur la nécessité de combiner à leur pierre philosophale la partie colorante la plus pure, il sera impossible de douter du pouvoir que peut acquérir par ce moyen la pierre philosophale ; car, quoiqu'en disent certains Auteurs, la vertu colorante de cette pierre a des bornes.

12°. Peu de gens font attention à ce que la nature ne fournit aucun corps qui ait quelque analogie avec la pierre philosophale : ce qui cependant devoit être , si la production des métaux se faisoit comme l'imagine le commun des Chymistes. Car s'il étoit vrai que les principes des métaux circulassent continuellement pour produire , par leur union , des métaux plus ou moins parfaits , il seroit très - possible que ces principes se trouvassent dans un degré de perfection si grand , qu'ils produisissent , par leur union , une vraie pierre philosophale. Mais les fables que Becker & d'autres Chymistes rapportent sur la découverte des substances minérales qui avoient cette propriété , sont trop peu fondées pour qu'on s'arrête seulement à les refuter : il est bien vrai qu'il peut se faire que l'un ou l'autre des principes qui composent les métaux se trouvent dans certains composés , dans un degré de pureté assez grand pour épargner beaucoup de travail à ceux qui se serviroient de cette substance pour faire la pierre philosophale : mais la possibilité ne démontre point l'existence.

13°. La quantité de richesses que l'on a employé , & que l'on perd encore jour-

nellement en Europe pour travailler au grand-œuvre , a fait penser à quelques bons Citoyens que cet art devoit être proscrit par autorité : en effet , il y a tant de fripons qui ont inventé différentes supercheries , que dans le nombre il s'en trouve qui surprennent journellement les gens les plus en garde contre elles. Becker , dans sa Concordance chymique , & * M. Geofroi , le Médecin , dans les *Mémoires de l'Académie* , ont dévoilé toutes les friponneries dont ils ont pû avoir connoissance.

14°. Mais de ce qu'il y a tant de supercherie dans cet art , en faudroit-il conclure que cet art ne valût rien ? Il faut se tenir en garde contre quiconque vient offrir ses leçons sans avoir fait ses preuves de la plus exacte probité. Enfin est-il bien décidé qu'il n'y eût qu'une seule matière propre à faire la pierre philosophale , & est-on bien fondé à vouloir appliquer toutes les énigmes , les hyperboles , & les sens figurés de différens Auteurs Alchymistes au même sujet ?

15°. Pour l'honneur des Alchymistes les plus obscurs , nous dirons qu'il étoit nécessaire qu'ils ne s'expliquassent point clairement pour ne point semer leurs richesses entre les mains d'ignorans ; mais

DE CHYMIE. PART. II. CH. XIX. 593
cela met-il leur probité à couvert ? Car
tout en avertissant des différentes précau-
tions qu'exige le travail de la pierre phi-
losophale , dont la moindre circonstance
oubliée peut faire manquer toute l'opé-
ration , auroient-ils beaucoup risqué de
nommer leur matiere premiere , qui elle
seule emporte plus de recherches , que le
reste de l'opération ne semble exiger de
soins.

CHAPITRE XIX.

De la Transmutation particulière des differens Métaux.

LES AUTEURS n'ayant pas pû produire
de véritable or avec la pierre philosopha-
le , imaginerent de perfectionner les dif-
ferens métaux pour en tirer du moins un
certain profit , soit d'or , soit d'argent ,
qu'ils prétendoient retirer en faisant mu-
rir , suivant leurs expressions , où en cor-
rigeant ces métaux : aussi appellent-ils
cette opération , *la mine philosophique
particulière* , ou *l'augmentation perpé-
tuelle*.

Il y a des Chymistes qui nient abso-
lument qu'il se fasse une pareille matura-

tion, & qui prétendent que ce n'est qu'un dérivé du grand-œuvre; c'est-à-dire, un essai, fait avec la matière du grand-œuvre avant qu'elle soit perfectionnée. Cette opinion ne paroît pas la plus vraisemblable: quoiqu'il en soit, la différence de procédés & de produits distingue sensiblement cette opération d'avec le grand œuvre: car dans celle-ci, tantôt on traite l'argent avec des matières qui ne contiennent vraiment point d'or; & après le travail, il se trouve une portion d'or qui est ordinairement proportionnelle à la quantité d'argent que l'on trouve de moins. Entre autres l'on travaille sur des matières que l'on croit contenir quelque principe solaire, comme le talc & l'émeraude, que l'on rend après cela propres à communiquer la vertu aurifique au plomb ou à l'argent: il arrive dans ce travail que l'on convertit en or une quantité d'argent proportionnelle à la quantité de teinture que l'on a extrait. L'argent ne perd point de son poids, & se trouve toujours propre à servir à la même opération, jusqu'à ce qu'il se soit entièrement converti en or: enfin par la transmutation particulière, on se contente quelquefois de retirer des mines que l'on traite, une plus grande quantité de mé-

DE CHYMIE. PART. II. CH. XIX. 595
tal parfait que la docimasia n'en retire.
C'est plutôt une docimasia plus parfaite,
qu'une transmutation.

Il est vrai que dans plusieurs procédés de cette nature on a de la peine à décider si les substances que l'on ajoute ne servent uniquement qu'à séparer le métal parfait : on emploie ordinairement différens moyens pour exécuter cette espece particulière de transmutation, & tous ces moyens sont quelques-unes des opérations dont nous avons parlé dans tout le cours de ce Volume. Souvent on ne se propose, dans ces procédés, que de retirer plus ou moins de matieres parfaites, utiles dans l'usage économique : ces avantages dépendent des différens procédés que l'on prescrit. Les uns promettent une grande quantité de métal, & d'autres se contentent de promettre seulement un produit qui compensera à peu près les frais.

Le seul avantage que nous examinons ici, c'est celui qui peut revenir à la Chymie.

La principale substance que l'on emploie dans cette opération est l'argent, que l'on s'étudie à convertir en or : les différens mercures des métaux que l'on cherche à fixer, le plomb auquel on veut

donner les propriétés de l'argent : & enfin l'arsenic , d'où l'on recherche à tirer de l'argent à l'aide du fer. On se sert encore pour ce travail , du cuivre , du fer , des différentes mines que l'on soupçonne contenir la matière de l'or , le talc , les grenats , la pierre hématite , les différens vitriols , & le soufre naturel ; mais toutes ces matières ne doivent être regardées que comme des agens.

§. P R E M I E R.

*Différens procédés de Transmutations
particuliers.*

Quoique nous ayons déjà dit que ces procédés différoient à l'infini , cependant il peut y avoir des règles générales applicables à la plupart de ces procédés ; & nous allons donner quelques unes de ces règles pour la satisfaction de nos Lecteurs. Il faut d'abord retirer un extrait sulfureux & coloré extrêmement subtil , par la voie sèche ou par la voie humide des différentes substances que l'on travaille : il faut le purifier autant qu'il est possible , & le débarrasser de toutes les substances grossières qui pourroient former un obstacle à sa subtilité. Il faut combiner cet extrait avec des substances

mercurielles , afin qu'il devienne plus disposé à prendre la forme métallique ; car il n'y a que les extraits qui peuvent s'amalgamer avec le vif - argent , qui soient capables aussi de former de l'or. En effet , quoique l'on voie une infinité de poudres martiales & autres , résister d'abord à la coupelle ; cependant comme elles ne s'amalgament point avec le mercure , elles ne forment point de véritable or. Enfin il faut fixer ce mélange pour lui donner toutes les propriétés de l'or ou de l'argent.

Après ces règles générales , nous joindrons quelques procédés extraits des Auteurs les plus en réputation.

Le premier est le procédé du Duc de Cleves , intitulé : *Sa mine philosophique*.

Prenez de la chaux d'or préparé avec le vif-argent , une demie-once & un gros de régule d'antimoine martial étoilé : faites-les fondre ensemble , & les réduisez en poudre dans un mortier de fer chauffé. Ajoutez - y deux onces de mercure philosophique ; faites - en un amalgame très-fin , que vous laverez jusqu'à ce qu'il n'en sorte plus de poudre noire. Vous le ferez sécher & le diviserez en deux parties égales : mettez chaque partie dans une petite retorte bien sèche que vous

placerez au bain de sable , en y appliquant une chaleur capable de faire circuler le mercure. Pendant cette digestion l'amalgame se gonfle , forme comme des grappes de raisins , prend différentes couleurs , jusqu'à ce qu'il se convertisse en une poudre rouge ou citrine , qu'il faut pousser jusqu'au dernier degré de feu pour lui donner toute la fixité nécessaire : ce travail , qui durera au moins cinq mois , vous produira au bout de ce temps un 'or philosophique , qui réduit en pilules avec un peu de blanc d'œufs , & jetté dans très-peu d'or , se convertit lui-même en or parfait. Mais comme cette poudre , quand elle est bien faite , doit devenir une mine d'or perpétuelle , voici comme il faut la préparer ensuite : Prenez trois onces de cet or philosophique , que vous diviserez de même en deux parties égales , que vous placerez au bain de sable dans deux matras : vous y ajouterez une demie-once de mercure philosophique : vous boucherez vos matras & vous ferez un feu léger : au bout de quelque temps tout le mercure s'évanouira & se transformera en or philosophique , que vous pourrez fixer de même en le tenant au feu pendant quatre semaines ; puisque par ce moyen l'on peut

augmenter l'or philosophique d'un quart de son poids, il sera facile à ceux qui auront assez de mercure philosophique, de multiplier considérablement le produit de cette opération : mais dans la crainte que quelqu'un, ébloui par l'avantage que présente au premier coup d'œil ce procédé, ne l'entreprenne trop précipitamment, nous allons exposer ici certaines difficultés qui pourront un peu corriger l'ardeur de ces gens trop entreprenans. D'abord l'Auteur lui-même, quoique très-sincère & digne de foi ; n'a point donné son procédé en entier, ou l'a tellement répandu dans ses ouvrages, qu'il est assez difficile d'en rassembler les différentes parties : il est vrai que quelques Auteurs ont pensé que ce seroit un très-grand mal d'expliquer trop clairement un pareil procédé : le mercure philosophique dont on a besoin en très-grande quantité dans cette opération, n'est pas trop facile à acquérir, soit qu'on le prépare avec le mercure ordinaire, soit qu'on le retire des différentes substances métalliques, & sur-tout, avec l'argent, dont on prétend que le mercure est plus efficace : car Becker veut que ce mercure ait des propriétés singulières. Il volatilise l'or, s'insinüe dans l'argent, & mercuri-

fié si facilement les métaux , qu'il les entraîne avec lui en distillant par la cornuë. Ce mercure s'échauffe quand on l'unit à l'or ; mais se refroidit assez promptement à l'air libre. Il possède la propriété de teindre l'argent en or : il est tellement fixe , qu'il peut se convertir tout seul en or. Son poids spécifique est plus considérable ; car , quoiqu'il passe , comme les autres mercures , à travers le chamois , quand on le sépare avec un couteau , il a de la peine à se rassembler. Enfin , il doit être le plus pur de tous les mercures , sur-tout , quand il est perfectionné au point de ne plus donner de poudre noire , ou d'en donner qui se convertisse en or. On voit , par ce détail , qu'il n'est pas si aisé qu'on l'imagine , de se procurer un mercure philosophique : ajoutez à cela qu'il s'en faut de beaucoup que nous ayons sur cette préparation , & sur la conduite du feu , tous les éclaircissemens nécessaires.

Nous allons décrire l'huile de cuivre de Kunkel.

Prenez parties égales de lames de cuivre , de soufre , & d'antimoine : stratifiez-les dans un vaisseau de terre , & faites-en la cementation pendant huit heures , en augmentant le feu pendant deux heures.

DE CHYMIE. PART. II. CH. XIX. 661
heures. Retirez la matiere quand vous
verrez que le vaisseau sera bien rouge :
faites-la calciner à feu très-doux , comme
vous feriez l'antimoine pour en faire le
verre. Il vous restera une poudre rougeâ-
tre , dont vous prendrez trois onces &
deux gros de borax : vous les ferez fon-
dre ensemble dans un excellent creuset
en ayant la précaution d'empêcher qu'ils
ne percent le creuset , ou qu'il ne tombe
des charbons dedans : la matiere mise
en fusion parfaite & jettée dans un cône ,
formera une masse de couleur de cinabre
un peu foncée : pulvérisez-la & y ajoutez
de l'esprit de sel concentré , il prendra
une couleur brune , & vous ajouterez à
la masse de nouvel esprit de sel , jusqu'à
ce qu'elle ne fournisse plus de teinture.
Faites digérer vos teintures pendant huit
jours ; desséchez-les , dissolvez de nou-
veau le résidu dans de l'esprit de sel : fai-
tes - le digérer & dessécher ; ayez grand
soin de ne cesser ce travail que lorsque
la matiere ne vous fournira plus de feces :
enfin ajoutez en dernier lieu à votre ma-
tiere desséchée l'huile philosophique , ou
cette espece de menstreuë qui résulte de la
précipitation du beurre d'antimoine : fai-
tes digérer de nouveau la matiere , &
déphlegmez-la jusqu'à ce qu'elle ait pris

Tome II.

Cc

les apparences d'une huile jaunâtre. Cette menstuelle philosophique forme une teinture d'une belle couleur d'émeraude : mettez enfin routes vos teintures dans une cucurbite un peu haute ; faites - les digérer pendant trois jours & trois nuits ; tirez-en l'huile , la cohobez , & la retirez ensuite pour la conserver dans cet état.

Kunkel , qui est l'Auteur de ce procédé , attribué à l'huile qui en résulte , de très-grandes propriétés pour faire de l'or ou de l'argent ; mais il affecte de se taire sur la manière de faire cette conversion : il avertit seulement qu'en la digérant avec la chaux d'argent , elle fournit considérablement d'or , mais qu'en la versant sur une dissolution d'argent elle fait une lune-cornée : ainsi ceux qui par hasard ne se feroient pas bien trouvés de ce procédé peuvent essayer à se servir de ce qu'on trouve dans la Concordance chymique de Becker. Il s'y agit de même d'une huile que l'esprit de sel retire du safran de mars , que l'on fixe en quelque sorte en la combinant avec du borax. On la combine ensuite avec de l'argent fondu , avec la moitié de son poids de bismuth , & on coupelle le résultat.

Le procédé suivant est encore tiré de la Concordance chymique de Becker ;

c'est le moyen de tirer du plomb une mine perpétuelle d'argent. Faites fondre trente livres de plomb, & les réduisez en chaux, en y ajoutant dix livres de soufre pulvérisé, & ayant soin de remuer la matiere pendant l'inflammation du soufre : mêlez cette chaux bien pulvérisée avec la lessive suivante : prenez dix livres de chaux vive & autant de sel alkali, tiré des cendres de frêne, dissolvéz les dans une assez grande quantité d'urine, & faites épaisir le mélange : ajoutez-y ensuite huit livres de nitre, autant de tartre calciné, & autant de bon vitriol. Décantez cette lessive après l'avoir laissé reposer, & essayez - en la force en y trempant une plume : si elle la dissout dans l'instant, elle est suffisamment chargée ; si - non vous la rendrez plus forte en y ajoutant de nouvelles matieres. Placez donc votre chaux de plomb dans un baril épais, qui n'ait d'autre ouverture que celle du bondon : versez-y votre lessive jusqu'à ce qu'elle surnage d'un demi-pied ; exposez le baril pendant six mois à une douce chaleur, en ayant soin de le remuer fortement deux fois par jour, pour empêcher la matiere de se précipiter, & ajoutez-y de nouvelle urine à mesure que la lessive s'éva-

Cc ij

pore : au bout de ce temps décantez votre lessive , édulcorez la masse avec de l'eau chaude ; lorsqu'elle sera desséchée , passez-la à la coupelle.

Nous remarquerons en passant que ce procédé est plus difficile qu'il ne le semble , & qu'on a omis à dessein plusieurs manipulations importantes , sur-tout pour ce qui regarde la réduction. Becker promet que trente livres de plomb donneront douze onces & demie d'or , & quinze onces d'argent : mais même en procédant avec la plus grande exactitude , il s'en faut de beaucoup que l'on trouve un pareil produit. Il faut substituer un vaisseau de terre au vaisseau de bois , quand on s'apperçoit que la lessive corrode ce dernier. Ce procédé , quoiqu'il en soit , peut servir pour assurer la vérité d'un fait assez équivoque : les Artistes un peu intelligens découvrent , par ce moyen , que l'on peut produire un peu d'or & d'argent , & améliorer par conséquent les métaux.

Enfin , le même Becker , dans son *Rosetum Chymicum* , donne le procédé suivant pour la maturation de l'argent. Prenez une once d'or dissout dans l'eau régale , & trois onces d'argent dissout dans l'eau - forte : mêlez ensemble ces

DE CHYMIE. PART. II. CH. XIX. 603
deux dissolutions ; & combinez la chaux
qui s'en précipitera avec deux onces de
régule martial , que vous ferez ensuite
distiller à la cornuë. Il passera un beurre
d'antimoine solaire & lunaire , dans le-
quel on croit que réside l'ame de l'or : il
faut d'abord rectifier ce beurre pour en
retirer une huile rouge ; digérer la chaux
d'or & d'argent dans cette huile , l'y fai-
re dissoudre & la coaguler ensuite. Ce
procédé est , comme le précédent , très-
peu détaillé , & par - conséquent sujet à
erreur : car , sans parler des autres diffi-
cultés qui s'y rencontrent , l'Auteur , lui-
même , avouë que la coagulation n'aura
pas lieu , à moins qu'on n'ait séparé par un
travail très-long & très-difficile , les par-
ties salines qui ne doivent point entrer
dans la combinaison métallique , & qu'on
ne peut abréger cette opération qu'en
se servant de vinaigre distillé ou d'esprit
de vin qui ne réussissent cependant pas
toujours.

Le procédé réussiroit peut-être mieux
en ayant le soin d'employer , pour faire
l'eau régale , du sel ammoniac , déjà char-
gé d'un safran de mars très-subtil , ou de
combinaison l'eau régale elle-même , avec
une teinture de mars extraite par le beur-
re d'antimoine & distillée à la cornuë ;

Cc iij

606 É L É M E N S
où encore de dissoudre l'argent dans une
eau-forte , qui se soit chargée en di-
stillant de quelque portion de verdet
ou de limaille de fer.

Si par la digestion ou par d'autres
moyens , on ne peut point parvenir à sé-
parer les substances salines , il faut mêler
la matière avec du bon sel de Saturne &
du sublimé-corrosif , la distiller dans une
cornue , garder tout ce qui passera , faire
la réduction du résidu avec du verre de
plomb pour le coupeller ensuite.

§. II.

Théorie & utilité de cette Opération.

Nous avons déjà détaillé dans l'article
précédent , les principaux raisonnemens
qu'on peut faire sur ce travail : il ne sera
pas inutile cependant d'expliquer ici par-
ticulièrement quelques - uns de nos pro-
cédés pour les rendre plus intelligibles. Il
faut d'abord observer que la plupart des
raisonnemens sur lesquels on fonde les
procédés de cette espece de transmuta-
tion , sont de la même nature que ceux
que l'on fait sur le grand œuvre : car de
même que nous avons dit que la teinture
aurifique perfectionnoit en un instant les
métaux impurs par une sorte de ferment-

tation , de même aussi certaines préparations donnent au plomb & au mercure un degré de perfection , augmentent la fixité de l'argent & la quantité de l'or : il est vrai que ces travaux se font avec beaucoup plus de soins & de peines , & moins de profit , que le grand-œuvre. C'est ce qui fait dire aux Alchimistes que les deux especes de transmutations ont la même source : car ils ont tous deux les mêmes principes , & le tout s'opère dans l'une & dans l'autre par un or philosophique , ou par une substance sulfureuse & mercurielle , qui , lorsqu'elle se trouve pure & combinée abondamment avec un sel métallique d'une certaine pureté , constitue la pierre-Philosophale ; mais ne pénètre qu'une très-petite quantité de métaux lorsqu'elle est impure , ou qu'on la combine avec un sel métallique impur. Cette différence est sensible , & nous en ferons l'application à nos procédés. Dans le procédé du Duc de Cleves , on emploie du vis-argent & des métaux. Le vis-argent a comme l'on sçait la propriété de diviser les métaux imparfaits dans leurs plus petits atomes , d'en séparer les substances impures , & de les assimiler à ce qu'ils ont de plus parfait. Ce mercure

Cc iv

ainsi préparé, est appelé *le mercure animé* : il jouit de la propriété de s'unir à l'or avec bien plus de force, & de prendre avec lui le même degré de fixité, parce qu'il est déjà comme gonflé par la surabondance des parties métalliques dont on l'a chargé : c'est la même raison qui fait que ce mercure ainsi animé, a la propriété de fixer & d'animer en beaucoup moins de temps, une quantité considérable de pareil mercure. La même cause a lieu pour le mercure des métaux ; & nous avons beaucoup d'expériences qui démontrent la facilité que l'or & le mercure ont à se combiner ensemble. Nous en choisirons un que Stahl rapporte dans sa Chymie raisonnée, & qu'il a donné pour satisfaire la curiosité des vrais Artistes. Le voici : dissolvez de l'or dans de l'eau régale, faite suivant le procédé de Cassius, c'est-à-dire, avec l'esprit de nitre & l'esprit de fel chassé par l'acide vitriolique : faites une semblable dissolution de mercure ordinaire ou animé ; faites précipiter les chaux de ces deux dissolutions, comme le prescrit Cassius, en les versant goutte à goutte dans l'esprit de vin. Quand toute la liqueur sera bien reposée, décantez l'esprit de vin, & desséchez le

réfidu à une douce chaleur. Edulcorez ce réfidu, & en faites un amalgame un peu épais avec de nouveau mercure ; faites-les digérer pendant deux mois ; & lorsqu'il sera réduit en poudre, essayez-en la valeur en en faisant la projection sur de l'or fondu, jusqu'à ce qu'il ait acquis le même degré de fixité que l'or.

En faisant attention au procédé de l'huile de cuivre prescrit par Kunkel, on ne peut pas disconvenir que tant de dissolutions & de digestions répétées, n'entraînent nécessairement avec elles les parties les plus subtiles du cuivre, & ne les débarrassent de leurs molécules les plus grossières. Ces parties subtiles étant particulièrement de nature sulfureuse & mercurielle, acquièrent encore plus de subtilité par le mélange fréquent que l'on en fait avec l'esprit de sel concentré, & le dissolvant qu'on retire de la précipitation du beurre d'antimoine, qui lui fournissent encore une surabondance d'atomes mercuriels & arsenicaux ; ce qui fait que cette huile pénètre très-facilement dans les atomes de l'argent, & en change en partie la nature en l'améliorant. Il est assez évident que cet effet ne dépend pas seulement du principe mercuriel, mais encore du principe

C c v

sulfureux , qui se manifeste par la couleur rouge & ensuite verte qu'ils donnent à la matiere , & qu'ils communiquent ensuite au métal qu'ils changent en or. D'où les Sectateurs de Kunkel pourront tirer cette conséquence , que le principe sulfureux des Anciens est effectivement un principe.

L'espece de macération du plomb sulfuré dans la lessive alkaline , sépare d'abord les parties les plus crûes de ce métal , & les perfectionne déjà en partie par une surabondance de phlogistique que lui donne le soufre ; & l'Auteur du petit traité Allemand : *de tribus miraculis* , assure que le plomb soufré , réduit , donne déjà quelques vestiges d'argent. La lessive , l'urine & le vitriol que l'on y ajoute , aidés par une chaleur extérieure , donnent à toute la masse un mouvement de fermentation , qui , vraisemblablement détache le métal parfait que peut contenir le plomb , & en produit de nouveau en faisant une nouvelle combinaison. En effet , les parties vitrifiables dont abonde la lessive , peuvent très-bien en se combinant avec le principe sulfureux & la terre du plomb , former de l'argent ; de même que les parties métalliques , tirées du vitriol : les substan-

ces sulfureuses, arsénicales & mercurielles que fournit l'urine, peuvent concourir à former de l'or. Becker, dans son traité de la mine de sable, en rapporte une infinité d'exemples. On peut consulter à ce sujet, ce que Kunkel rapporte de ce qui arriva à des lames de plomb, qui furent corrodées par une forte lessive, & entrèrent en une sorte de putréfaction, qui leur donna un extérieur mercuriel : ce fait sert en même-temps à confirmer notre théorie, & avertit ceux qui feroient un pareil procédé, de ne pas faire trop subitement la réduction de leur matière ; mais de lui donner le temps de se fixer, afin qu'elle ne s'échappe point lors de la réduction.

Nous dirons enfin, au sujet de la maturation d'argent, que nous avons rapportée, que l'or en dissolution se combine avec les substances arsénicales & mercurielles ; qu'il retire du beurre d'antimoine, & avec la portion du soufre que lui fournissent l'eau-forte & le fer, pour s'assimiler après une portion de l'argent qu'on lui unit. Comme cette combinaison doit se faire de la manière la plus intime, plus les substances que l'on mêlera seront atténuées, moins on perdra de matières volatiles ; plus enfin l'on s'assurera du

C c vj

degré de fixité , du mélange en le combinant avec du sublimé-corrosif & de l'or , & plus on sera sûr du succès. Nous avertirons ici en passant , que par le mot pénétrer que nous avons employé , nous n'entendons pas une simple juxt-apposition des molécules de différent métal ; mais une sorte de déchirement des molécules d'un mixte qui prennent une nouvelle forme.

A en croire les Sectateurs de cette transmutation particulière , elle a encore plus d'avantage que le grand-œuvre lui-même. Trop modestes ou trop pauvres pour entreprendre le premier travail , ils se flattent de trouver dans ces procédés particuliers , quelque chose de plus avantageux , & de moins coûteux pour eux , & ils oublient que cette recherche est un vaste Océan , dont les flots tumultueux ont fait périr bien des voyageurs. On peut comparer le but de leur travail aux Isles fortunées ; presque tous les Voyageurs échouent au Cap de Bonne-Espérance. Ceux qui ne travaillent à ces sortes de procédés , que dans l'intention de perfectionner la Métallurgie , en retirant seulement leurs frais , sont en même-temps les plus équitables , & les plus dignes de réussir ; comme a fait , par

exemple , Becker dans son traité de la mine de sable , où il décrit différens moyens d'améliorer les métaux avec un certain avantage ; & loin que Stalh blâme ceux qui travaillent dans ce goût, il les assure au contraire , que s'ils ne trouvent pas toujours ce qu'ils cherchent , ils en seront dédommagés de quelque autre maniere ; & il a soin d'avertir que cette sorte de travail est plutôt faite pour les particuliers que pour les grands , en faisant remarquer que le même avantage que retire un particulier qui emploieroit , par exemple , mille écus à cette dépense , & qui se feroit un revenu de deux cents écus , par ce moyen , ne deviendroit point encore assez considérable pour un homme en place ; & que cette maniere de tirer intérêt de son argent , vaut assurément mieux que de le prêter à usure , ou de l'augmenter par quelqu'autre voie semblable.

De quelque maniere que l'on entreprenne ces procédés , il se rencontrera toujours de grandes difficultés , qui si elles étoient levées , pourroient augmenter considérablement le succès ; mais quel est celui qui les lèvera , & qui après les avoir levées , en voudra faire part aux autres ?

Ce n'est pas notre affaire de dire quel pourra être le bénéfice qu'on retirera de nos différens procédés. Nous laissons à ceux qui en ont le loisir, le soin de les interpréter, de les corriger & de les calculer. La transmutation particulière est bien plus avantageuse quand on la considère du côté de la Physique & de la Chymie. Ces avantages sont en même-temps très-certains & très-agréables ; car on y apprend quelle est la différence de la mixtion des métaux ; par exemple, ce qui manque à l'argent pour être or, au mercure pour être fixé ; quelles sont les parties des métaux imparfaits qui sont les plus propres à se perfectionner. On y voit la facilité qu'ont les différentes terres & les sels, à s'unir avec les métaux, & leurs différentes analogies : elle démontre la certitude de la transmutation en général ; & Becker a grand soin de nous avertir de ne point négliger les expériences qui démontrent sensiblement la transmutation de l'argent en or, quand même cette transmutation se feroit sans profit ; parce qu'elles servent à montrer où on pourra trouver la matière que les Philosophes appellent *leur feu*, & à faire examiner plus attentivement quelles sont les matières qui en

DE CHYMIE. PART. II. CH. XIX. 615
contiennent le plus abondamment , &
es moyens les plus faciles pour le reti-
rer , le purifier & le fixer. Les curieux
qui possèdent l'art de convertir l'argent
en or , peuvent employer l'or au-lieu
de l'argent ; & en le traitant de la même
manière , le changer en une matière rou-
ge d'une moyenne fixité. Il est peu de
traités de Becker ou de Stahl , où on ne
rencontre quelques exemples des procé-
dés qu'il faut employer pour y parvenir.
Ceux qui en ont le loisir , peuvent aussi
comparer entr'eux les différens procédés
que Becker donne dans sa concordance
chymique , qui fourniront au moins des
idées singulières de manipulation appli-
cables dans d'autres occasions.

§. III.

Remarques générales.

1°. Les remarques que nous avons
faites pour le Chapitre précédent , peu-
vent être appliquées à celui-ci ; & la
manière dont nous nous sommes expli-
qués dans l'un & dans l'autre , fait assez
voir que notre intention a été de dire sur
cette matière , tout ce qu'il peut y avoir
de probable ; mais que nous serions fa-
chés que quelqu'un en fit l'application

d'une manière basse & intéressée. Plusieurs pensent à la vérité, qu'on ne devroit même pas faire mention de pareilles choses, pour se mettre à l'abri des railleries de ceux qui pensent qu'il n'y a de véritable science transmutatoire, que celle qui enseigne la transmutation universelle : mais que nous importe qu'il y ait des gens assez fous pour ne désirer que l'obscurité dans les sciences, & qu'avons-nous à craindre de ceux qui n'étudient que la saine physique? Aussi avons-nous eu grand soin de ne point trop rapporter de procédés, afin d'éviter à nos Lecteurs, l'ennui que ce grand nombre auroit pû faire naître. Les procédés singuliers que nous avons répandus dans différens Chapitres de ce volume, doivent être estimés au même taut que ceux-ci ; & il ne fera pas difficile de les rapprocher à ceux qui en voudront prendre la peine.

2°. Telle est l'idée que l'on doit se former des différens Auteurs Alchymistes. Les uns ont rendu des oracles plus difficiles à expliquer que ceux du Sphinx, ou de la Sibille. Les autres ont pris à tâche d'obscurcir ce que leurs prédécesseurs avoient pû dire de plus clair : les modernes, en voulant embellir leurs dif-

cours , & commenter les Auteurs qui leur servoient de guide , ont fait tomber dans leurs pièges une infinité de gens qui auroient cependant bien pû s'appercevoir qu'il la plupart de ces Ecrivains n'avoient point été Chymistes , & étoient morts sans laisser de gros biens à leurs successeurs ; que même les Hôpitaux avoient été leurs derniers palais.

3°. On trouve chez les différens Ecrivains beaucoup de choses sur les eaux de gradation ; mais tous ces procédés tromperont toujours ceux qui chercheront plutôt à y trouver un certain lucre , qu'à acquérir de nouvelles connoissances. Leur efficacité leur vient de la subtilité des molécules métalliques qu'elles contiennent , & du principe colorant que leur fournit l'eau - forte : ainsi quand on en fait usage sur quelque substance métallique , il faut suivre le précepte de Becker , dans son Rosaire chymique , c'est de les défendre de tout accès d'humidité ou d'air extérieur , parce que ces deux élémens emportent très-facilement les parties de ces eaux de gradation , comme on le remarque dans la plupart des dissolutions , & sur-tout dans celles de zinc ; c'est ce qui fait voir l'avantage qu'il y a à faire tou-

res les dissolutions métalliques , avec le moins de violence qu'il est possible.

4°. Comme les vitriols diffèrent beaucoup entr'eux , les procédés sur le vitriol sont très-sujets à manquer dans leurs effets ; car il y a telle espece de mine vitriolique , qui contient de l'or ou de l'argent déjà tout formé , tandis qu'on en trouve d'autres qui n'ont que les substances propres à devenir un métal parfait. Il faut toujours préférer les vitriols naturels , & employer leurs crystaux ou la liqueur claire & incrystallisable qui reste. Il faut toujours faire les essais en petite quantité ; car il est très-rare de rencontrer des vitriols semblables à ceux de Hongrie dont Becker parle ; l'eau-forte qu'on en avoit faite a donné à huit parties d'argent , une rendance sensible à se convertir en or.

5°. On trouve assez de procédés , peu lucratifs à la vérité , pour convertir de l'argent en or. Ceux qui seront curieux d'examiner comment des lames d'argent perdent insensiblement de leur volume , pour acquérir un poids spécifique plus considérable , & prendre le son sourd de l'or , peuvent consulter l'Alchymie dévoilée.

6°. Stalh rapporte une Histoire singu-

lière, d'un particulier qui convertissoit en or une bonne quantité d'argent, en employant seulement un peu des anciennes teintures rouges sur verres: mais comme il n'est pas bien démontré que tous les verres rouges des anciens, aient la même propriété, nous prions instamment les Alchymistes de ne pas pousser leur folie, jusqu'à nous priver de ces belle teinture anciennes en en faisant des verres.

7°. Personne ne peut nier que les métaux les plus imparfaits ne contiennent des particules métalliques très-disposées à devenir plus parfaites; mais il faut bien se souvenir que ces molécules doivent être absolument dégagées de toute substance grossière, & bien combinées avec le principe sulfureux & mercuriel.

8°. Les Péripathéticiens, & plusieurs autres Scavans, qui nient absolument la possibilité de la transmutation, soutiennent que si par hazard on découvre quelque portion de métal parfait dans les métaux imparfaits, cette substance métallique n'est point du tout créée. Il y a quelques conjectures à leur opposer. D'abord quand Becker retire de l'or en traitant ensemble du sable de Hollande, du plomb & de l'argent, il lui im-

porte peu que le sable contienne quelque vertu aurifique , ou que la forme de l'or se trouve dans les métaux qu'il emploie , ou enfin que l'on appelle *la substance qui fait naître cet or* , comme on voudra , pourvu qu'il soit certain qu'on ne puisse retirer aucune portion d'or de ces deux métaux sans le secours du sable , qui , lui-même n'en contient certainement pas.

9°. Nous répéterons encore ici ce que nous avons déjà dit. Il arrive journellement qu'un procédé réussit en petit , & qu'il n'est plus possible ensuite , en le répétant d'en tirer le même avantage : la raison en est bien simple. Dans une combinaison aussi délicate que doit être celle des différens principes qui concourent à former l'or , la plus petite omission devient de grande conséquence ; & les Artistes les plus habiles , sont souvent dans le cas de faire de pareilles omissions , ajoutés outre cela qu'il y a bien de la différence entre avoir lû , & retenu toutes les circonstances d'un procédé , & les mettre en pratique.

10°. C'est une chose indigne que le grand nombre de friponneries qui se font introduites dans l'Alchymie ; tous ces fripons de profession qui courent les

pays pour vendre leurs secrets , s'annoncent toujours pour des gens d'une dévotion exemplaire. Ils ont des raisons si plausibles , & annoncées d'un ton si véridique , qu'on croiroit faire tort à la vérité de douter un instant de ce qu'ils disent. Il y a tant de temps qu'ils s'exercent dans la Chymie , leur expérience est si consommée qu'on se laisse facilement aller à leur persuasion. En faveur de ceux qu'une trop grande facilité pourroit exposer à être leurs dupes ; voici quelques précautions qu'il faut prendre.

Faites toujours travailler à ses dépens celui qui vous donne un secret , & le faites travailler en grand : quand vous répéterez son procédé , faites-le en son absence , & prenez tous vos matériaux chez des gens qu'il ne connoisse pas. Quand on vous présentera quelque procédé sorti des secrets de quelques Princes , ou trouvé dans les ruines de quelque vieux Palais , tenez-le pour apocryphe. Examinez avec soin jusqu'aux matières les plus communes qu'ils emploient : elles contiennent souvent de la chaux d'or qui vous trompe dans l'emploi. Ne laissez employer aucun instru-

ment , comme creuset , coupelle , moufle , fourneaux , charbon , verges de fer & autres , sans vous être bien assuré qu'on n'y a insinué aucun métal parfait. Ils ont sur-tout l'art de faire des creusets à double fond , dont l'intérieur est plein de matieres déjà parfaites. Souvent aussi ils ont l'art d'escamoter , & de substituer imperceptiblement de la chaux d'or ou d'argent , à quelques-uns des ingrédiens qu'ils emploient : mais malgré leur subtilité , il n'est pas difficile de s'en appercevoir en répétant le procédé en leur absence. Nous avons trop d'obligations aux Auteurs qui ont revelé ces sortes de supercheries , pour ne les pas citer avec reconnaissance : ce sont Michel Mayer , Conrad & le Caton Chymique. * La France a la même obligation à feu M. Geoffroy le Médecin , qui peut bien aller de pair avec ces Scavans , dont il paroît que la probité faisoit le premier appanage.

11°. Après les leçons que nous venons de donner sur la transmutation , laissons les ignorans & les avarés , se repaître de la chimère philosophale : ce sont des sots qui sont faits pour être dupés. Leurs raisonnemens sont si peu conséquens ,

DE CHYMIE. PART. II. CH. XIX. 623
qu'ils ne trouveront jamais d'admira-
teurs, ni de Sectateurs parmi les gens
sensés, qui ne veulent reconnoître
de vérité, que celle que l'expérien-
ce & le bon sens leur démontrent,
& qui refusent absolument leur croyan-
ce à tout ce qui part de l'imagination
échauffée.

Fin de la II^{me}. Partie & du II. Volume.



